



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

EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS

A ESCOLA E SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR “RESÍDUOS SÓLIDOS” NA PERSPECTIVA DOCENTE.

Boa Vista – RR
2021

EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS

A ESCOLA E SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR “RESÍDUOS SÓLIDOS” NA PERSPECTIVA DOCENTE.

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.

Linha de Pesquisa: Espaços não formais e a Divulgação Científica no Ensino de Ciências.

Orientador: Profa. Dra. Ivanise Maria Rizzatti

Coorientador: Profa. Dra. Elena Campo Fioretti

Copyright © 2021 by Ediane Sousa Miranda Ramos

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) 2121.0946
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R175e Ramos, Ediane Sousa Miranda.

A escola e seu entorno: possibilidades de alfabetização científica e tecnológica a partir do tema gerador “resíduos sólidos” na perspectiva docente. / Ediane Sousa Miranda Ramos. – Boa Vista (RR) : UERR, 2021.

188 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. Ivanise Maria Rizzatti.

Inclui Produto (Produto Educacional).

Inclui Apêndices.

Inclui Anexos.

1. Ensino de Ciências 2. Formação Docente 3. Alfabetização Científica e Tecnológica 4. Tema Gerador I. Rizzatti, Ivanise Maria (orient.) II. Fioretti, Elena Campo (co-orient.) III. Universidade Estadual de Roraima – UERR IV. Título

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2021

CDD – 372.357

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

FOLHA DE APROVAÇÃO

A ESCOLA E SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR “RESÍDUOS SÓLIDOS” NA PERSPECTIVA DOCENTE.

EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS

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.

Linha de Pesquisa: Espaços não formais e a Divulgação Científica no Ensino de Ciências

A Dissertação e o Produto Educacional da mestrande foram considerados:

APROVADOS

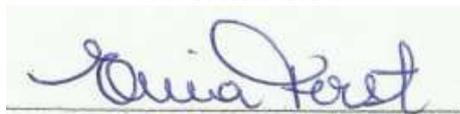
Banca Examinadora



Profa Dra. Ivanise Maria Rizzatti
Faculdade Cathedral
Orientadora



Profa. Dra. Elena Campo Fioretti
Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coorientadora



Profa. Dra. Ênia Maria Ferst
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Membro Interno



Prof. Dr. Luís Fernando Lazzarin
Universidade Federal da Santa Maria - UFSM
Membro Externo

Boa Vista, 26 de maio de 2021.

DEDICATÓRIA

Aos meus familiares, em especial ao meu esposo Júlio Cezar e filho Wesley Samuel que durante muitos momentos suportaram minhas preocupações e ansiedades ao longo da realização de minha pesquisa, em meio às incertezas dentro de um cenário assolado pelo vírus da COVID-19. Dedico também aos meus pais Francisco e Elinete, que mesmo de longe sempre participaram em orações e cuidados, motivos que me fizeram persistir na caminhada, devo tudo o que sou aos meus pais. Enfim, dedico a todos que torceram direta e indiretamente por mim e, obrigada meu Deus pelas bençãos derramadas e por iluminar meus passos a todo momento.

AGRADECIMENTO

Quero iniciar primeiramente agradecendo a Deus pelo fôlego de vida e pela graça dispensada em minha vida a todo instante. Obrigada aos meus pais Elinete e Francisco, que sempre primaram pela minha educação. Agradeço o apoio dos meus irmãos, Eduardo, Edilane e Augusto pelas palavras de ânimo. Obrigada meu esposo Júlio Cezar e filho Wesley Samuel pela compreensão, palavras de apoio e cuidados fundamentais, motivos que por inúmeras vezes me fizeram persistir na jornada.

Meus sinceros agradecimentos para uma amiga e colega de profissão a MSc. Rosana, que durante vivências e práticas docentes, um dia me motivou e despertou em mim o desejo de conhecer e ingressar no mestrado, no intuito de alçar voos rumo ao aprimoramento profissional, obrigada amiga por acreditar em mim o desejo de buscar conhecimentos.

Estendo meus agradecimentos aos amigos Jacqueline Godoy, Haiana, Edilene, Dênis, Roseane, Jacqueline Samantha, por acreditarem e terem contribuído com a minha pesquisa, obrigada pelas constantes demonstrações de companheirismo e paciência em meio a tantas incertezas na concretização da pesquisa, em um momento tão desafiador de pandemia.

Meus sinceros agradecimentos as minhas orientadoras Dr^a Ivanise e Dr^a Elena, vocês foram fundamentais para a conclusão de minha pesquisa. A professora Ivanise em especial, serei eternamente grata pelos incentivos, correções e orientações fundamentais para o sucesso no mestrado, foram tantos momentos de incertezas, e ela sempre estava prontamente acessível para sanar minhas dúvidas, obrigada por direcionar o caminho certo a ser seguido dentro da pesquisa.

Não poderia deixar de agradecer ao Dr Professor Augusto Fachín-Terán (*in memoriam*) que participou de minha pesquisa, uma pessoa tão humilde que me encantou com a linguagem acessível com que abordou os conhecimentos científicos sobre os espaços não formais amazônicos, como foi produtiva a nossa roda de conversa e a sua palestra.

E por fim, obrigada a todos os colegas de mestrado da turma 2020 em nome da mestrandia Alexssandra, obrigada a todos os colegas pelo companheirismo e inúmeros momentos de discussão, reflexão, apresentação e publicação de trabalhos.

Ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua própria
produção e sua construção.
Freire.

RESUMO

Atualmente a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) vem sendo amplamente discutida no Ensino de Ciências, oportunizando aos professores e estudantes a ampliação de conhecimento e desenvolvimento do pensamento crítico e argumentativo, mediante as constantes transformações científicas e tecnológicas da sociedade. Neste foco, a presente pesquisa questiona: de que forma uma sequência didática a partir do tema gerador “resíduos sólidos” voltado para Alfabetização Científica e Tecnológica, pode contribuir na formação de um grupo de professores de escolas municipais da capital Boa Vista? E para responder a problemática levantada, o objetivo da pesquisa consiste em analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática baseada no tema gerador resíduos sólidos para promoção da ACT na perspectiva docente. Dessa forma, o estudo se dedicou em investigar o entorno da escola (Buritizal e uma Área de Preservação Permanente), e suas contribuições para a formação docente para a promoção da ACT. Os participantes da pesquisa foram quatro professoras do ensino fundamental anos iniciais de escolas municipais de Boa Vista/RR. O caminho metodológico percorrido, baseou-se na pesquisa de abordagem qualitativa por intermédio da pesquisa-ação. Como instrumento de coleta de dados foram organizados uma sequência didática, utilizando-se como proposta metodológica a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR); uma trilha ecológica no entorno da escola municipal Jóquei Clube; rodas de conversa, observação participante, aplicação de um questionário com duas perguntas abertas e seis fechadas. Como parâmetros de verificação dos dados, utilizou-se os indicadores da ACT, em consonância com as evoluções constatadas no decorrer da pesquisa pelos docentes. O Produto Educacional apresentado ao final da pesquisa, foi um curso de formação continuada sobre a ACT e a organização de um Caderno Digital, contendo orientações de como trabalhar o Ensino de Ciências, na perspectiva da ACT, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados apontaram que os professores participantes da pesquisa, obtiveram indicadores da ACT consistentes, com ênfase nos aspectos relacionados a autonomia e comunicação, e ao final foi possível verificar uma mudança de postura, tanto no que se refere às questões que envolvem a Educação Ambiental, a relevância dos espaços não formais de ensino e aprendizagem e, especialmente, a necessidade de efetivar um Ensino de Ciências com o objetivo de promover a ACT no ensino fundamental. Neste ponto, o desenvolvimento de propostas utilizando a IIR para a formação docente contribuiu no desenvolvimento e ampliação de conhecimentos, voltados para o entendimento de um ensino de Ciências potencialmente significativo e contextualizado, com vista para a formação integral do indivíduo, resultando na tomada de decisão responsável, o desenvolvimento para a cidadania e a transformação da sociedade no qual está inserido.

Palavras-Chave: Espaço não formal. Alfabetização Científica e Tecnológica. Tema Gerador. Amazônia. Ensino de Ciências. Formação Docente.

ABSTRACT

Currently, Scientific and Technological Literacy (ACT) has been widely discussed in Science Education, giving teachers and students the opportunity to expand their knowledge and develop critical and argumentative thinking, through the constant scientific and technological transformations of society. In this focus, this research asks: how does a didactic sequence from the generator theme “solid waste” focused on Scientific and Technological Literacy can contribute to the formation of a group of teachers from municipal schools in the capital Boa Vista? And to answer the problem raised, the objective of the research is to analyze the pedagogical potential of the school surroundings, as a non-formal teaching space, through the organization of a didactic sequence, based on the solid waste generator theme to promote ACT in the teaching perspective. Thus, the study was dedicated to investigating the school's surroundings (Buritizal and a Permanent Preservation Area), and their contributions to teacher training for the promotion of ACT. The research participants were four elementary school teachers from the initial years of municipal schools in Boa Vista / RR. The methodological path followed was based on research with a qualitative approach through action research. As a data collection instrument, a didactic sequence was organized using the Interdisciplinary Island of Rationality (IIR) as a methodological proposal; organization of an ecological trail around the municipal school Jóquei Clube; conversation circles, participant observation, application of a questionnaire with 02 open and 06 closed questions. As parameters for data verification, the ACT Indicators were used, in line with the developments observed during the research by the teachers. The Educational Product presented at the end of the research, was an ongoing training course on ACT and the organization of a Digital Notebook, containing guidelines on how to work Science Teaching, from the perspective of ACT, in the early years of Elementary Education. The results showed that the teachers participating in the research, obtained consistent ACT indicators, with emphasis on aspects related to autonomy and communication, and at the end of the research it was possible to verify a change in posture, both with regard to the issues involving Education Environmental, the relevance of non-formal teaching and learning spaces and, especially, the need to carry out a Science Teaching in order to promote ACT in elementary education. At this point, the development of proposals using IIR for teacher training contributed to the development and expansion of knowledge, aimed at understanding a potentially meaningful and contextualized teaching of science, with a view to the integral training of the individual, resulting in decision making responsible, the development for citizenship and the transformation of the society in which it is inserted.

Keywords: Non-formal space. Scientific and Technological Literacy. Generator theme. Amazon. Science teaching. Teacher Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Definição e exemplos de espaço formal e não formal de ensino.....	35
Figura 2 - Esquema I. Suposta Neutralidade da Ciência e Tecnologia.....	50
Figura 3 - Esquema II - Nível de Consciência Máxima.....	51
Figura 4 - Mapa do Estado de Roraima, Brasil.....	65
Figura 5 - Objetivo Geral e Específicos da Pesquisa.....	73
Figura 6 - Escola Municipal Jóquei Clube.....	76
Figura 7 - Entorno da Escola Área de Buritizal e APP.....	76
Figura 8 - Entorno da Escola Área de Proteção Ambiental - APP.....	77
Figura 9 - Etapas da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade - IIR.....	79
Figura 10 - Mapa do Percorso da Trilha Ecológica Entorno da Escola Municipal Jóquei Clube, Boa Vista, Roraima.....	88
Figura 11 - Imagens da Trilha Ecológica Realizada no Entorno da Escola Municipal Jóquei Clube, Boa Vista, Roraima.....	89
Figura 12 - Imagem de Apresentação do Entorno Escolar da Etapa Clichê.....	95
Figura 13 - Desenhos propostos como sugestão para trabalhar a Etapa Clichê da IIR.....	96
Figura 14 - Imagens da Palestra na Sala Virtual da Temática: ACT e Resíduos Sólidos.....	99
Figura 15 - Mapa Conceitual do Tema Gerador: Resíduos Sólidos.....	100
Figura 16 - Nuvem de Palavras sobre a ACT.....	101
Figura 17 - Nuvem de Palavras sobre o Tema Gerador “Resíduos Sólidos”.....	101
Figura 18 - Em quais disciplinas abaixo, pode-se trabalhar a ACT?.....	105
Figura 19 - Palestra com o Drº Fachín- Terán em uma Sala Virtual.....	107
Figura 20 - Imagem da Palestra sobre Formação de Professores, Drª Ênia Ferst.....	108
Figura 21 - Nuvem de Palavras sobre Espaços Não Formais – Diagnóstico Prévio.....	112
Figura 22 - Nuvem de Palavras sobre os Espaços Não Formais - Após a Oficina.....	113
Figura 23 - Imagem das Placas Informativas Colocadas no Entorno da Escola pela Pesquisadora.....	114
Figura 24: Folder Informativo da Pesquisa.....	115
Figura 25: Imagem da Caminhada que Antecedeu a Trilha Ecológica.....	116

Figura 26: Imagem da roda de conversa e consulta aos especialistas da etapa indo á prática da IIR.....	118
Figura 27: Imagem de Observação e Investigação na Trilha Ecológica.	119
Figura 28: Imagem da Trilha Ecológica: Consulta ao Especialista Drº Rodrigo Leonardo, discussão sobre p Potencial do Espaço Não Formal no Processo de Ensino e Aprendizagem.....	120
Figura 29: Regras e Orientação do Jogo: Na Trilha dos Resíduos Sólidos.	126
Figura 30: Jogo da Memória sobre a Trilha Ecológica.....	126
Figura 31: Regras e Orientação do Jogo da Memória.	127
Figura 32: Jogo: Quebra-cabeça da Trilha Ecológica utilizando o entorno da escola.	127
Figura 33: Jogo da Trilha Ecológica.	128
Figura 34: Produção Textual: Nas Trilhas do Cordel.....	129
Figura 35: Produção Textual: Nas Trilhas da Ciência.....	130
Figura 367: HQ: Aprendendo na Ilha do Conhecimento.	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Alfabetização Científica e Tecnológica - Ideias Fundamentais.	24
Tabela 2- Características de um Educando em Processo de ACT.	24
Tabela 3- Identificação dos Participantes da Pesquisa.	74
Tabela 4- Descrição das Etapas para Construção da IIR, proposta por Fourez, 1997.	80
Tabela 5 - Sequência Didática utilizando a IIR a partir da Tema Gerador “Resíduos Sólidos”	81
Tabela 6 - Cronograma de Desenvolvimento da IIR.....	85
Tabela 7 - Roteiro da Trilha Ecológica Utilizando o Entorno de uma Escola Municipal	88
Tabela 8 - Indicadores da Alfabetização Científica e Tecnológica.....	90
Tabela 9 - Conjunto de Perguntas da Tempestade de Ideias.....	98
Tabela 10 - Roteiro da Etapa Panorama Espontâneo.	99
Tabela 11 - Perfil dos Professores Participantes da Pesquisa que lecionam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Escolas Municipais de Boa Vista - RR.	102
Tabela 12 - Respostas dos Professores Participantes da Pesquisa com Relação a ACT.	102
Tabela 13 - Roteiro da Oficina como Proposta de Formação Continuada dos Professores Participantes da Pesquisa.	107
Tabela 14 - Relato dos Professores sobre as Contribuições da Oficina.	109
Tabela 15 - Inferências Evidenciadas pelos Moradores ao Longo da Caminhada pelo Entorno da Escola.....	117
Tabela 16 - Unidade Temática e Objetos de Conhecimentos da BNCC.....	123

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC - Alfabetização Científica

ACT - Alfabetização Científica e Tecnológica

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente

CC – Caderno de Campo

EA - Educação Ambiental

EC - Ensino de Ciências

ECA - Estatuto da Criança e Adolescente

IIR - Ilha Interdisciplinar de Racionalidade

LC - Letramento Científico

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PMBV - Prefeitura Municipal de Boa Vista

PPGEC - Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências

RR - Roraima

UERR - Universidade Estadual de Roraima

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1. PRESSUPOSTO TEÓRICO.....	19
1.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	19
1.1.1 DEFINIÇÕES	19
1.1.2 Alfabetização Científica e Tecnológica no contexto do Ensino de Ciências e as relações com a Educação Ambiental	26
1.1.3 Alfabetização Científica e Tecnológica e os diferentes espaços educativos....	32
1.1.4 O enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) para o Ensino de Ciências	37
1.1.5 Contribuições das pesquisas desenvolvidas em espaços não formais realizadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC).....	42
1.2 CONTRIBUIÇÕES DE PAULO FREIRE	46
1.2.1 Apropriação do Tema Gerador no Ensino de Ciências.....	52
1.2.2 Temas Geradores de Paulo Freire	55
1.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	58
1.3.1 Resíduos Sólidos: Nossa parte social	59
1.3.2 Resíduos Sólidos: Significados	62
1.3.3 Panorama do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Boa Vista – RR.....	64
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	70
2.1 Classificação da Pesquisa	71
2.2 População e Amostra da Pesquisa	73
2.3 Princípios Éticos da Pesquisa	75
2.4 Descrição e Local de Estudo da Pesquisa	75
2.5 Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) como Proposta Metodológica da Pesquisa	77
2.6 Sequência Didática a partir do Tema Gerador: Resíduos S, utilizando a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR).....	81
2.7 A Trilha Ecológica como estratégia para o Ensino de Ciências.....	85
2.8 PARÂMETROS E INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	89
2.9.1 Autonomia.....	91
2.9.2 Domínio.....	91
2.9.3 Comunicação	92
2.9.4 Ficha de Observação	92

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	93
3.1 Primeiro Encontro: Etapa zero	93
3.2 Segundo Encontro: Primeira Etapa clichê	94
3.3 Terceiro Encontro: Etapa panorama espontâneo	99
3.4 Quarto Encontro: Consulta aos especialistas	107
3.6 Quinto Encontro: Indo à prática	114
3.7 Sexto Encontro: Abertura de caixas pretas com ajuda de especialistas	121
3.8 ESQUEMATIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DA SÍNTESE GERAL DA ILHA	124
4 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	132
5. PRODUTO EDUCACIONAL	138
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	139
REFERÊNCIAS	141

INTRODUÇÃO

A motivação em desenvolver a pesquisa, surgiu especialmente de minhas inquietações inerentes ao contexto escolar, na intenção de contribuir para a transformação de um Ensino de Ciências engessado, memorístico e livresco, buscando possibilitar a prática de uma Educação Científica, pautada na investigação de ações referentes à realidade do indivíduo, e potencializar com isso o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

A minha trajetória profissional foi marcada pela necessidade de buscar conhecimentos para contribuir com a prática docente, pois me formei ainda jovem aos 22 anos, sem nenhuma experiência docente. E ao ingressar na escola, após a conclusão do curso de pedagogia por meio de concurso público no ano de 2009, pude perceber os desafios e o descompasso entre o que era ensinado nos bancos da faculdade e a realidade das escolas. E já se passaram 12 anos de prática docente, em que o espírito motivador de sempre buscar novos conhecimentos e práticas educativas inovadoras constituíam mola propulsora de minha vida profissional.

No ano de 2019, o ingresso no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, foi a oportunidade de continuar me capacitando e, principalmente, contribuindo no processo de aprendizagem dos estudantes. Pois, para mim, a prática docente é estar em constante formação pensando e repensando sua prática. Neste contexto, dada a situação atual de pandemia vivenciada ao longo da pesquisa, esta também exigiu para a sua realização um caminho desafiador, onde a pesquisadora necessitou reorganizar diversas etapas do estudo para alcançar os objetivos propostos. As adequações foram desde a mudança do público alvo que inicialmente era de alunos, e durante o período de pandemia passou a ser professores, até a organização da sequência didática que passou a acontecer de modo assíncrono e síncrono em ambientes virtuais de aprendizagem.

Dessa forma, minhas inquietações serviram de base para tal questionamento: Como desenvolver aulas de Ciências de modo significativo e investigador? Assim, com o ingresso curso de Mestrado, pude compreender e trilhar os caminhos possíveis de articulação dos conhecimentos fundamentais para a transformação de minha prática docente. Nessa compreensão, os estudos, leituras, investigações e pesquisas, serviram para além de adquirir conhecimentos, possibilitar a compreensão e a

transformação de que ensinar Ciências, está muito distante de passar conteúdo ou “transmitir” verdades aos estudantes.

Sabe-se que a história da Ciência é marcada pelo movimento do sujeito impulsionado constantemente, em vista do desejo de solucionar os problemas que se apresentam nas interações e, nesse cenário, as indagações acerca de tudo que cerca os seres humanos, alimentam a ansiedade da busca que gera, paulatinamente uma nova descoberta científica.

Indiscutivelmente em nossa sociedade contemporânea, com o advento das tecnologias, esta tem exigido respostas urgentes para as demandas do contexto atual. Fazendo surgir a necessidade de desenvolver um ensino potencialmente significativo, capaz de colaborar com as mais diversas demandas da sociedade. Assim, o Ensino de Ciências possui papel fundamental para a ampliação dos conhecimentos, e o desenvolvimento de uma sociedade com cidadãos críticos capazes de tomar decisões que mudem para melhor a sua realidade.

A partir desse cenário o processo educativo frente aos novos avanços científicos em nossa sociedade exige por parte dos educandos, a busca de conhecimentos e desenvolvimento cognitivo constante para seguir com essas demandas.

Com base nos pressupostos apontados, a pesquisa articula-se a partir das seguintes concepções de estudo: Alfabetização Científica e Tecnológica, espaço não formal de ensino e aprendizagem e a indicação de um tema gerador ancorados em Freire (1996). O estudo surgiu a partir da seguinte questão norteadora: De que forma uma sequência didática a partir do tema gerador “resíduos sólidos”, voltado para Alfabetização Científica e Tecnológica, pode contribuir na formação continuada de um grupo de professores de escolas municipais da capital Boa Vista?

Diante dos desafios que permeiam esta pesquisa acadêmica, definiu-se como elemento de organização o seguinte objetivo geral: ***analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador “resíduos sólidos” para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente.***

E os objetivos específicos: *Diagnosticar os conhecimentos prévios dos docentes sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica; Avaliar uma oficina baseada na Ilha Interdisciplinar de Racionalidade para a promoção da ACT do Ensino Fundamental anos iniciais com professoras dessa modalidade de ensino; Elaborar um Guia de Orientação do curso de formação continuada como produto educacional para contribuir com uma prática docente reflexiva e transformadora, na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica.*

Esta dissertação se pauta nas normativas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde preconiza que a trajetória do Ensino Fundamental para a área de Ciências da Natureza possui como principal intuito e empenho a formação integral dos alunos, ou seja, o desenvolvimento da capacidade de atuação dos indivíduos no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico (BRASIL, 2018).

A pesquisa buscou inserir novas ferramentas metodológicas e contribuir com a formação de um grupo de professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e suas práticas desde os contextos teóricos e processuais que envolvem as ciências. Desse modo, o estudo contribuiu para o desenvolvimento de novas perspectivas para o ensino, para que os estudantes consigam compreender o mundo que os cerca, construir um novo olhar, fazer escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

O primeiro capítulo abordará aspectos relevantes sobre a Alfabetização Científica (AC) e a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), o contexto do Ensino de Ciências embasados nos estudos de Chassot (2003), Fourez (2003), Bazzo (1998), Rocha e Fachín Terán (2010), Cachapuz et.al. (2011), Deboer (2000), Sasseron e Carvalho (2008), Lorenzetti (2000), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Auler (2003), Freire (1980), dentre outros importantes pesquisadores que preconizam um modelo de Ensino de Ciências ancorado na compreensão de que a Ciência é resultado de um processo construído no contexto social, e historicamente reconhecido pelos homens, voltado a solucionar os problemas impostos pelos projetos humanos. Discorrerá também sobre os diferentes espaços educativos e as relações com a Educação Ambiental (EA), os estudos em espaços não formais de Boa Vista desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências

(PPGEC), indicando os estudos propostos por Sousa Filho (2014), Lau (2014), Magalhães (2015), Chaves (2017), Lopes (2018) e Cardoso (2019).

No segundo capítulo é apresentado o caminho metodológico, descrevendo o tipo de pesquisa, público alvo, área de estudo, instrumentos de coleta e análise dos dados. A pesquisa está relacionada com a organização de uma oficina, ancorada a partir dos pressupostos do tema gerador de Paulo Freire (1996), utilizando como ação metodológica a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), para trabalhar a aquisição de conhecimentos científicos e a interpretação do mundo do qual os indivíduos fazem parte, possibilitando uma atuação mais crítica e consciente mediante as questões problemas (FOUREZ, 1997). Os resultados e sua discussão são apresentados no terceiro capítulo, e por fim, as considerações finais se encontram no quarto capítulo.

Nessa direção, o Produto Educacional construído ao final da pesquisa, consiste na organização de um Guia de Orientação, que norteará as ações práticas dentro do Ensino de Ciências, no ensejo de evidenciar a problemática pesquisada e apontar caminhos para se trabalhar a ACT, na perspectiva docente, a partir da exploração dos temas geradores utilizando espaços não formais de ensino de aprendizagem.

1. PRESSUPOSTO TEÓRICO

A presente pesquisa está ancorada na concepção de que o objetivo da Educação Científica é possibilitar o desenvolvimento de aspectos referentes à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Para Rocha e Fachín Terán (2010), a Educação Científica é um “pré-requisito para tornar possível a democracia e assegurar o desenvolvimento sustentável das nações”. Ampliando os significados Fioretti (2018), aponta que “a educação científica entendida como veículo emancipador, orienta ações e reflexões sobre o trabalho pedagógico”, ou seja, oportuniza aprendizagens a fim de produzir conhecimentos para o entendimento e transformação da vida cotidiana dos estudantes, para que se tornem indivíduos mais responsáveis no mundo que os cerca, e assumam uma cidadania mais crítica e reflexiva.

Nesse contexto, é de suma importância abordar a ACT na perspectiva da formação docente, para que estes professores sejam conscientes do seu papel profissional dentro do contexto escolar, e com isso contribuir para desenvolver nos estudantes mais autonomia diante dos conceitos científicos. Pois, esse processo de alfabetização oportunizará aos professores maior segurança nos procedimentos de mediação dos conhecimentos científicos em sala de aula, por intermédio de abordagens que façam das ciências algo não abstrato, mas envolto nos contextos reais dos estudantes. E com isso, revelar a necessidade deste conhecimento para todos em uma sociedade, o que conseqüentemente apoiará para o desenvolvimento de uma formação crítica e cidadã.

1.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

1.1.1 DEFINIÇÕES

De acordo com os pressupostos de Rocha e Fachín Terán (2010, p.24) “as descobertas científicas e os avanços da Ciência e a Tecnologia trouxeram muitos avanços e benefícios à humanidade, como aumento da qualidade de vida e sua ampliação da expectativa de vida dos seres humanos”.

Nessa perspectiva, Bazzo (1998) retrata que:

E inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar em perigo porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer de que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas (BAZZO, 1998, p.142).

Dessa forma, atrelado a esses avanços científicos e tecnológicos, nasce a urgente necessidade de formação de uma sociedade capaz de compreender a ciência e a tecnologia de forma crítica e transformadora, levando em conta aspectos do contexto social, para a percepção da dinâmica da ciência e da tecnologia junto à sociedade. Com isso, exercer a cidadania presume a conquista de uma ampla participação, contudo, comunicar-se no mundo contemporâneo, de forma democrática e responsável, pressupõe o domínio de aspectos tecnocientífico, ou seja, a aquisição de conhecimentos acerca das relações que permeia a ciência e tecnologia.

De acordo com Fourez (2003), “os conhecimentos rudimentares, como a leitura e a escrita, não são suficientes para o desenvolvimento da autonomia e comunicação do indivíduo, mergulhado neste meio completamente influenciado pelas tecnociências”. Partindo dessa ideia, Cachapuz et. al. (2011, p. 20) afirma que: [...] é necessário fomentar e difundir a AC em todas as culturas e setores da sociedade [...], com o objetivo de contribuir com a formação cidadã e a formação integral do indivíduo. Assim, pode-se afirmar que atualmente, o conhecimento científico configura-se como um processo imperativo, no qual exige do indivíduo a imersão em uma cultura científica (FAGGIONATO-RUFINO, 2012), capaz de modernizar a vida desse sujeito, para que não somente se aproprie da tecnologia, mas que a conheça e compreenda os seus aspectos e relações. Haja vista, que toda a vida humana está permeada pela ciência e pela tecnologia.

Estudos de Cachapuz et. Al (2011), Chassot (2003), Bazzo (1998), têm apontado que para o desenvolvimento de competências e habilidades da ciência, o desenvolvimento de pensamento crítico em relação à sociedade e tudo que o cerca, a capacidade de discernir sobre as questões benéficas e malélicas das relações existentes entre a ciência, tecnologia e sociedade, pode ser adquirida por meio da ACT.

Nessa trajetória, o crescimento científico-tecnológico tem determinado as transformações sociais, econômicas, políticas culturais de nossa sociedade. Nesse sentido, a sociedade atual, a Ciência e a Tecnologia, influenciam diretamente o modo de vida dos indivíduos, e o quanto estes têm que se moldar e a urgente necessidade de entender aspectos relacionados aos avanços científicos e tecnológicos existentes em seu cotidiano.

Até metade do final da década de 50, o panorama internacional do desenvolvimento do Ensino de Ciências era pautado no desempenho e na formação de especialistas, nas áreas de Engenharia, Física, Química e Biologia, com objetivo central para as disciplinas específicas. Contudo, a partir da década de 60, essa visão passou a ser contestada e começou a dar lugar a uma concepção em prol de uma educação científica (MOURA, 2012), para desenvolvimento pessoal. Ou seja, passou-se a repensar um modelo de ensino, no qual era valorizado o desenvolvimento de aspectos que evidenciava para a formação cidadã, no qual o indivíduo fosse capaz de apropriar-se de conceitos científicos para tomar decisões críticas e transformar seu contexto (DEBOER, 2000).

Assumindo a perspectiva de Paulo Freire, o conceito de alfabetização é visto de maneira ampliada, levando em conta a compreensão crítica do ato de ler não apenas a palavra, mas também, e essencialmente, o mundo (FREIRE, 1987), o que permite a ascensão do sujeito, ser pensante, transformador, criador, ser histórico e social.

Tal prática, no entendimento de Freire (1996), a alfabetização não pode apenas se configurar como um jogo, onde agimos mecanicamente juntando letras. Este processo vai muito além de ler apenas palavras e constitui, portanto, na leitura do mundo, em outras palavras, esse processo engloba a aquisição e construção de conhecimentos, na qual o indivíduo é capaz de compreendê-lo e relacioná-lo ao seu contexto e realidade.

A partir dessas considerações, Chassot (2003, p.91) que adota a expressão AC, considera “a Alfabetização Científica como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida”. O autor defende que [...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor.

Para Cascais, Ghedin e Terán (2011), a AC se estabelece quando os sujeitos passam a compreender as descobertas científicas, a colaborar e envolver-se de maneira fundamentada nas decisões que afetam a sua vida de modo geral.

Nesta direção, Sasseron e Carvalho (2008), definem-se três aspectos relevantes para o processo de AC:

[...] a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335).

Fortalecendo esses pressupostos, pode-se aferir em linhas gerais, a crescente necessidade dos indivíduos em adquirir e possuir os conhecimentos necessários para compreender os aspectos científicos que envolvem a sociedade e sua realidade. Conhecimentos científicos imprescindíveis para o exercício e o desenvolvimento da cidadania, onde suas influências e saberes serão capazes de romper com um ensino dogmático e disciplinar, que está baseado na mera transmissão de conceitos e doutrinas, descontextualizado, fechado e totalmente focado na formação de especialistas (BOCHECO, 2011).

Quanto aos processos da ACT, Fourez (1994) destaca que:

[...] a Alfabetização Científica e Tecnológica é mais do que a aprendizagem de receitas ou mesmo de comportamentos intelectuais, face a ciência e a tecnologia: ela implica uma visão crítica e humanística da forma como as tecnologias (e mesmo as tecnologias intelectuais, que são as ciências) moldam nossa maneira de pensar, de nos organizar e de agir (FOUREZ, 1994, p. 26).

Deboer (2000) resume em nove tópicos os principais objetivos da ACT:

- 1- Ensinar e Aprender sobre Ciências como uma força cultural no mundo moderno [...];
- 2- Preparação para o mundo do trabalho [...];
- 3- Ensinar e aprender sobre uma Ciência que tem uma aplicação direta com o cotidiano [...];
- 4- Ensinar estudantes a serem cidadãos informados [...];
- 5- Aprender a Ciência como uma maneira particular de examinar o mundo natural [...];
- 6- Compreender relatórios e discussões científicas que aparecem na mídia popular [...];

- 7- Aprender sobre Ciências por seu apelo estético [...];
- 8- Preparar cidadãos que tenham simpatia pela Ciência [...];
- 9- Compreender a natureza e a importância da Tecnologia e a relação ente Tecnologia e Ciência [...] (DEBOER, 2000, p. 591).

Em concordância, Oliveira (2013) explica que um dos possíveis e relevantes meios para potencializar o desenvolvimento dos níveis de ACT nos estudantes é a partir das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Nesse contexto, devem-se tornar relevantes as ações que envolvem CTS no processo de aprendizagem dos indivíduos, na intenção de que esses conhecimentos possam trazer a compreensão da sociedade que o cerca. Esse movimento, denominado CTS coloca em evidência os possíveis impactos e inter-relações entre CTS, bem como discussões e reflexões acerca do rompimento de uma cultura de silêncio, destacando a existência de uma sociedade mais democrática, e a formação de um pensamento e de uma visão não neutra da própria Ciência e Tecnologia (AULER, 2008).

Nessa trajetória, Bonfim (2015) aponta que a ACT visa possibilitar a apropriação de conhecimentos científicos pelos indivíduos, para que eles sejam capazes de tomar decisões na sua vida social, que consigam lidar e vislumbrar seus direitos fundamentais, para compreenderem o mundo que o cerca.

Vale ressaltar que de acordo com os autores Lorenzetti (2000), Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Sasseron (2008), a ACT deve ser entendida como um processo, e, por isso, não é finalizado na sala de aula, e muito menos é construído apenas no âmbito escolar, nessa perspectiva o indivíduo é um eterno aprendiz, continua aprendendo e compreendendo Ciências nas relações estabelecidas com seu meio natural e social. Assim, Auler (2003) traça algumas aproximações entre a ACT, o movimento CTS e os pressupostos humanistas de Freire (1994). Neste sentido, assume-se que a ACT deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, cuja dinâmica está crescentemente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, potencializando para uma ação no sentido de sua transformação. O encaminhamento político-pedagógico deste pressuposto está alicerçado na aproximação de dois referenciais imbuídos da democratização dos processos decisórios.

De um lado, tem-se o denominado movimento CTS. De outro, a concepção educacional de Paulo Freire (1992). O movimento CTS, emergente por volta de 1960 - 1970, em alguns contextos específicos, postula, dentre outras coisas, a superação do modelo de decisões tecnocráticas relativamente a temas sociais que envolvem CT. Freire, por sua vez, enfatiza a necessidade da superação da “cultura do silêncio” para a constituição de uma sociedade mais democrática (AULER, 2003, p. 2). Portanto, em vista do exposto, serão consideradas as ideias discutidas outrora referentes à ACT, como aporte norteador dessa pesquisa (Tabela 1). A seguir será apresentada uma discussão de alguns pressupostos para a ACT, a serem desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tabela 1- Alfabetização Científica e Tecnológica - Ideias Fundamentais.

1º - A formação para a cidadania, na perspectiva de desenvolver nos indivíduos o pensamento crítico mediante questões práticas da sociedade;
2º - Apropriação dos conhecimentos científicos, para desenvolver o entendimento e compreensão de questões, para serem capazes de se posicionar e tomar decisões frente aos avanços da tecnologia e ciência;
3º - Sugere que o indivíduo, por meio do ensino de ciências, possa entender as inter-relações entre a ciência, tecnologia e sociedade e como estas produções humanas se desenvolvem ao longo da história e como são influenciadas por questões políticas, sociais, econômicas e culturais.

Fonte: Autora, 2020.

Pflanser (2017) apresenta as características de um educando em processo de ACT, aspectos que servirão para ancorar a pesquisa ao longo dos estudos propostos (Tabela 2). Esses aspectos serão indispensáveis e norteadores para o favorecimento de níveis progressivos de entendimento científico, que envolvam a Ciência e a Tecnologia e seus rumos.

Tabela 2- Características de um Educando em Processo de ACT.

1. Compreende assuntos científicos e práticos que podem ajudar melhorar padrões de vida.
2. Apreende conhecimentos e termos essenciais das Ciências.
3. Utiliza conceitos que se aplicam na vida cotidiana e que contribuem para a melhoria na qualidade de vida.
4. Posiciona-se a respeito de questões específicas amparando-se em argumentos consistentes advindos de estudos científicos.
5. Compreende que a sociedade influencia a Ciência e os rumos de seu desenvolvimento a partir de fatores éticos e políticos.
6. Entende de maneira gradual as relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.
7. Apresenta curiosidade sobre o processo de produção de conhecimento científico.
8. Extrai de sua formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante.

Fonte: PFLANSER, (2017, p. 40).

Logo, todo o contexto escolar (docentes e gestão) necessita criar e potencializar a imersão dos estudantes em uma cultura científica, onde contextualiza e estabelece relações com a realidade dos estudantes, para que este conhecimento possa ter significado. Posto isto, o professor poderá fazer aproximações dos conteúdos trabalhados com os temas sociais selecionados. Essas aproximações contribuirão para que os estudantes consigam estabelecer relações com os aspectos “históricos, sociais, culturais e tecnológicos relacionados ao tema, contribuindo para a formação da cidadania” (MILARÉ; RICHETTI; FILHO, 2009, p. 170).

Ao trazer essas discussões e realidades, Cardoso (2019) afirma que “cabe ao professor refletir sobre sua própria prática e buscar a formação continuada para proporcionar aos educandos um ensino que faça a diferença em suas vidas”, ou seja, buscar metodologias e ações capazes de vislumbrar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem mais sólida. Freire (1996) enfatiza também, para a busca de um processo docente crítico, que implica no pensamento correto de suas práticas pedagógicas, envolve o empenho e desenvolvimento do movimento dinâmico e dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.

Nesses termos, é de suma importância que aconteça a organização de planejamento e entendimento dos contextos teóricos e práticos, favorável à aprendizagem eficaz tanto do estudante como do professor. Estabelecer o que Freire (1996) pressupõe como práxis: ação refletida na teoria, a modificação por meio da práxis, que encontra seu chão fértil no espaço/lugar da escola.

Como aponta Freire (1996), a formação inicial e continuada dos professores constitui fator decisivo no processo de transformação da educação, ou seja, o processo de formação deve subsidiar o professor para mediar os processos comprometidos e responsáveis com a construção crítica, reflexiva e cidadã dos estudantes, para que colaborem na superação do fracasso e das desigualdades escolares. Nesse sentido, a formação docente deve oportunizar a reflexão sobre as práticas educativas, na intenção de levar o professor a ressignificar sua ação pedagógica e, tornar-se ele próprio fomentador empenhado na proposta de transformação educacional e social.

Ferst (2016, p. 56) afirmar que “o professor exerce um papel nobre, o de facilitador da aprendizagem, ele é uma pessoa muito mais próxima do aluno, preocupa-se em pesquisar e experimentar junto com o educando”, isto é, dentro da

sala de aula, o professor é o mediador do processo de ensino aprendizagem, pois está à procura da mesma construção de conhecimento.

Portanto, o professor não conseguirá promover uma transformação eficaz no processo de ensino senão libertar-se do senso comum pedagógico, englobando a ideia de que ensinar envolve apenas o conhecimento do conteúdo específico, conceitual e memorístico. É romper com a estrutura tradicional, e buscar um clima investigativo que não dá respostas, mas que estimula a busca por diversas alternativas. (GARRIDO; CARVALHO, 1999).

1.1.2 Alfabetização Científica e Tecnológica no contexto do Ensino de Ciências e as relações com a Educação Ambiental

A educação ocupa na sociedade humana um papel primordial, pois por meio dela é possível a aquisição de conhecimentos e uso destes na interação com o mundo, sobretudo, em uma sociedade dominada pela ciência e tecnologia. Nestes termos, Cachapuz et.al. (2011) salienta que, especialistas da área do ensino apontam que a AC se tornou uma condição imprescindível e essencial no desenvolvimento das pessoas e da sociedade, também em curto prazo.

Nesse contexto, a fim de delinear a Ciência sob um viés crítico, faz-se necessário que o indivíduo se aproprie cuidadosamente de aspetos relacionados à aplicabilidade de conceitos científicos envolvidos em questões da realidade, e não meramente o desenvolvimento de saberes. Dessa forma, o ensino atrelado à realidade dos educandos poderá contribuir para ampliar o entendimento dos fenômenos que permeiam sua vida, que nas palavras de Lorenzetti (2000) consiste, além do entusiasmo intelectual, uma questão de sobrevivência para o ser humano em uma sociedade.

Nessa orientação, Lorenzetti (2000) afirma:

Que o conhecimento científico, afeta quase todos os aspectos da vida do indivíduo e que diariamente observa-se o seu domínio crescendo grandemente e, muitas vezes, assustadoramente. Assim, todos os indivíduos, independentemente de sua formação e profissão, convivem diariamente com este conhecimento, necessitando de um maior e melhor entendimento da ciência e suas aplicações. Tendo acesso a estes conhecimentos, os indivíduos terão a oportunidade de aprender a fazer melhor uso da ciência, conhecendo-a profundamente e possuindo conhecimentos suficientes para ensejar uma tomada de posição, instrumentalizando a realizar um balanço entre os

malefícios/benefícios da Ciência e da Tecnologia (LORENZETTI, 2000, p. 38-39).

Nesse viés, Chassot (2006), pondera para a realização de um Ensino de Ciências, no qual esteja mais vinculado à realidade do educando, permitindo sua maior participação na sociedade frente aos avanços científicos e tecnológicos. Marques (2002), acrescenta que existe um espaço próprio para a educação abordar o conhecimento científico, e este lugar é a escola, com as suas modalidades de ensino, suas normas e procedimentos que se convertem em ambientes de aprendizagens formais e de modo ordenado. E Fourez (1994) defende que a escola deve favorecer a construção do conhecimento de forma interdisciplinar e voltado a projetos de ação sobre o mundo.

Porém, “a forma descontextualizada como o Ensino de Ciências é praticado nas escolas faz com que muitos conceitos científicos se transformem em palavreados tomados de meros ornamentos culturais repetidos pelos alunos” (SANTOS, 2007, p.481).

Nessa orientação teórica, tem-se retratado e difundido, de acordo com os pressupostos de Carvalho (1998) que o Ensino de Ciências tem sido reduzido à difusão de conceitos prontos, devendo, portanto, assumir novas posturas, frente aos avanços e transformações da sociedade. Também Krasilchik (2004) destaca que, ainda na atualidade, o Ensino de Ciências está ancorado na concepção de que o estudante aprende através da memorização e nas aulas teorias.

Assim, para que aconteçam mudanças no Ensino de Ciências, faz-se necessário renovações no currículo escolar, ou seja, que esses sejam elaborados desenvolvendo programas e metodologias significativas para os indivíduos (KRASILCHIK, 2004).

De acordo com a autora é necessário que haja:

[...] renovação curricular que inclua programas e metodologias relevantes e de significado para o indivíduo e para o cidadão. Sem tais competências, o aluno fica à margem da sociedade que, cada vez mais, exige conhecimento para a tomada de decisões sobre questões hoje candentes, como o uso de transgênicos e células-tronco, fontes de energia, dietas nutricionais, fisiologia e psicologia da aprendizagem, entre muitas outras (KRASILCHIK, 2004, p. 211).

Druck (2009) também corrobora com a ideia de mudanças nos currículos para que os alunos se apropriem dos conhecimentos científicos, e aponta que:

Educar e formar os futuros cidadãos, essa é a tarefa da escola, e cabe principalmente a ela garantir a todos os jovens e crianças o acesso a uma base de conhecimento científico. A urgência na atualização científica de nosso povo deve ter reflexos nos currículos e nas atividades escolares (DRUCK, 2009, p. 134).

Nessa perspectiva, Chaves (2017) aponta que para o desenvolvimento de um processo escolar mais ativo, é indispensável que:

A escola tencione à socialização e formação das pessoas e a transformação da sociedade, proporcionando situações em que o aluno prove de diferentes experiências e novas aprendizagens. Dessa forma, entendemos que a escola ativa favorece condições para o desenvolvimento das capacidades e habilidades que permitem as crianças e aos jovens uma conduta individual e social autônoma, consciente e responsável (CHAVES, 2017, p. 29).

Chaves (2017) acrescenta ainda que, a identidade da escola deve estar atrelada às questões intrínsecas da realidade dos estudantes, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios de questões do seu cotidiano. Em outras palavras, o processo escolar necessita de uma adequação com as experiências e realidades da vida dos indivíduos, para tornar-se um processo instigante e significativo.

A partir dos avanços tecnológicos do mundo contemporâneo, a escola necessita urgentemente se apropriar de um novo papel mediante os avanços percebidos, que é o de favorecer as pessoas, “condições teóricas e práticas para que elas utilizem, transforme e compreenda o mundo da forma mais responsável possível” (CARVALHO, 1998, p. 4).

Nessa perspectiva, Chassot (2000) destaca a relevância do docente trabalhar os conteúdos de modo contextualizado em sala de aula, isto é, desenvolver ligações desses conteúdos com questões sociais, políticas, econômicas e ambientais.

O papel da escola e do professor consiste em auxiliar e mediar na formação de cidadãos, o desenvolvimento de capacidades de reflexão, mediante as tecnologias que o cercam. Pode-se salientar também, o papel de habilitar o estudante para o entendimento e a compreensão da realidade (tanto do ponto de vista dos fenômenos naturais, quanto sociais) ao seu redor, isso quer dizer, maior desenvolvimento de

habilidades de modo significativo, para que esse indivíduo seja capaz de participar de forma crítica e reflexiva, dos debates e decisões da sociedade do qual fazem parte.

Ainda de acordo com essa visão, Rocha (2008, p.62), constata que a instituição escolar possui influente papel no movimento e processo de AC, “porém, ela não é capaz de fazer isso sozinha, uma vez que, o volume de informação é cada vez maior, por isso a importância de uma parceria desta com outros espaços onde se promove a educação não formal”. E para Vaine e Lorenzetti (2017), constitui todos os locais interessados em promover a divulgação científica e a sensibilização para a Ciência. Dessa forma, esses espaços em parceria com a escola, contribuem para o desenvolvimento e a incorporação gradativa da participação na cultura científica do cidadão.

Os autores Cascais e Fachín Terán (2015), afirmam que ao passo que o indivíduo expressa suas opiniões sobre a ciência e a tecnologia, significa que não só domina os conceitos, mas utiliza-se desta para seu benefício próprio e dos outros. Ou seja, a ACT, não consiste apenas na aquisição cognitiva de conhecimentos, mas na transformação desses conhecimentos para que o indivíduo seja capaz, de posse desses conceitos, entender a sua realidade e buscar soluções e respostas para as problemáticas percebidas, posicionando-se de modo crítico para resultar na formação de ações práticas transformadoras, suficientes para modificar a sociedade.

Nesse viés, Fachín Terán (2011, p.14) aponta que “o Ensino de Ciências deve ter como referência um novo campo de conhecimento”, ou seja, possibilitar “ir à busca de um ensino que promova a aprendizagem significativa dos estudantes na formação de cidadãos cientificamente cultos”.

De acordo com seus postulados (2011):

A ciência hoje é parte inseparável de todas as coisas. O professor não pode trabalhar com o ensino de ciências separado do mundo e de outros conhecimentos, este ensino deve ser construído mediante uma visão pós-positivista, e que o conhecimento não está pronto e acabado, mas precisa ser refletido e construído (FACHÍN TERÁN, 2011, p. 14).

Nesse pensamento, deve-se criar e possibilitar a formação de contextos escolares investigativos, capazes de evidenciar situações problemas referentes ao seu contexto, e assim, imersos em uma cultura científica, potencializar a solução

desses problemas, transformando a sua realidade. Pois o que se percebe, é que a natureza da Ciência e sua aprendizagem carecem urgentemente se ajustar a uma nova cultura do aprender, a imersão dos indivíduos em uma cultura científica, separando-se da concepção positivista e neutra da ciência, ainda muito corrente no meio escolar.

Nessa perspectiva Chassot (2000) enfatiza:

Para que o Ensino de Ciências seja efetivamente transformador, capaz de formar sujeitos críticos e conscientes, a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações para melhorar o mundo em que nós vivemos (CHASSOT, 2000, p. 55).

Para Oldoni e Lima (2017):

O ato de realizar questionamentos, promover pesquisas e investigações, propor a resolução de problemas presentes no cotidiano do aluno, desenvolver dúvidas para instigar os estudantes a procurar respostas são ações educativas do professor que colaboram para o discernimento do processo de Alfabetização Científica (OLDONI; LIMA, 2017, p.44).

Menezes (2009, p. 184) complementa que, o ensino da educação básica também pode buscar soluções e resolver as situações problemas vigentes na atual sociedade, como: como a exclusão econômica, individualismo consumista, desrespeito humano e ameaça ambiental. Nesse cenário, a EA também colabora para o diálogo e ações educativas.

Lisboa e Kindel (2012, p.29) enfatizam que atividades e ações educativas com vistas na formação e transformação cidadã e participativa que se estabelece um convívio respeitoso e harmonioso consigo mesmo, com os outros e com o ambiente. Conforme Freire (1996), os indivíduos devem ser preparados para mudar suas condições de vida e cuidar do ambiente, assim, a EA implica a transformação teórica e prática das ações que os indivíduos estabelecem perante o ambiente, preservando-o e cuidando de modo consciente.

A base legal que norteia o conceito sobre a EA é tratado na Lei nº 9795/1999, Art. 1º - Política Nacional de Educação Ambiental, onde descreve que:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 1999).

Nessa perspectiva, a escola deverá aproximar a EA para contribuir na formação de indivíduos. Nessa trajetória, pode-se destacar os pressupostos que norteiam a EA e estabelecem mútua relação com a ACT, visto que ambas objetivam a transformação de ações e o entendimento de questões relacionadas a ciência, tecnologia e ambiente. Dessa forma, dentro da pesquisa em questão, essas abordagens serão amplamente discutidas e irão caminhar lado a lado.

De acordo com os postulados propostos por Minini (1992):

A Educação Ambiental deve propiciar às pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente, esclarecendo valores e desenvolvendo atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado (MININI, 1992, p.36).

Nessa direção, vale destacar a importância do trabalho com a EA no contexto escolar. Dias (2004, p. 523) colabora afirmando que a EA constitui no “processo permanente [...] que os indivíduos [...] tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem novos conhecimentos, valores, habilidades, experiências e [...] aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros”, ou seja, proporcionar além da compreensão de contextos teóricos da natureza, a transformação de práticas, novos conhecimentos, valores, habilidades referentes ao meio ambiente.

Desse modo, Oldoni e Lima (2017) ressaltam que é importante que durante as ações educativas, o professor da disciplina de ciências assuma a intenção de promover oportunidades para que o aluno seja protagonista na sala de aula, e não mero expectador. Tornando-se indispensável o desenvolvimento coletivo dos estudantes para irem em busca de novos conhecimentos.

Portanto, a relação de ensino e aprendizagem não pode ser um processo mecânico e isolado, onde prevalece a transmissão de conceitos, mas deve ser um processo dinâmico de integração dos saberes necessários dos alunos para a tomada de decisão exitosa na sociedade.

1.1.3 Alfabetização Científica e Tecnológica e os diferentes espaços educativos

Atualmente, pode-se afirmar que há uma convergência entre a comunidade científica quanto à urgente necessidade de uma Educação Científica para todos os indivíduos, processo pelo qual deve se iniciar na infância e continuar por toda a vida. Uma vez que, segundo Roitman (2007, p.121) a Educação Científica “tem a função de desenvolver um espírito crítico e o pensamento lógico, a desenvolver a capacidade e resolução de problemas e tomada de decisão com base em dados e informações”.

Nessa trajetória, é de acordo, também, que o espaço escolar não se constitui como o único responsável para a transmissão dos conhecimentos científicos. Visto que isolada não é capaz de transmitir todo o conhecimento acumulado pela humanidade ao longo dos séculos (GASPAR, 1993).

Como demonstra Cazelli (2005):

A aquisição de conhecimento e habilidade para o exercício pleno das práticas sociais de leitura e escrita que circulam na sociedade é um processo construído ao longo da vida e que acontece não somente na escola (educação formal), mas também por meio da interação com pares, colegas, amplas comunidades e com os diversos espaços culturais disponíveis no contexto social (educação não formal) (CAZELLI, 2005, p.32).

Chaves et al. (2016), apontam que os diferentes espaços educativos desempenham uma função de destaque que oportuniza a ampliação quanto à Educação Científica. Dessa forma, pode-se perceber que as aulas desenvolvidas fora da instituição escolar também merecem destaque, por apresentar peculiaridades específicas e diferenciadas dos contextos abordados na sala de aula no que concerne a dinâmica de espaços, estruturas e realidades distintas.

Nesse cenário, as discussões sobre a ACT guiam para o planejamento de um ensino pautado no desenvolvimento e construção de benefícios práticos para os indivíduos, a sociedade e o meio ambiente, onde poderá acontecer em parceria com diversos espaços educativos no qual se utiliza da educação formal, não formal e informal.

Nos estudos propostos por Chaves e Rizzatti (2019):

As concepções sobre espaço não formal, vem rompendo paradigmas no que se refere ao ensino ofertado para a sala de aula, dessa forma, caracterizam-se como um conjunto de ações e processos específicos que incidem em espaços próprios, que tem como função e implementação a formação ou instrução de indivíduos (CHAVES; RIZZATTI, 2019, p. 150).

Demo (2010, p. 28) aponta alguns caminhos, para a efetivação do Ensino de Ciências, de acordo com estudos propostos pelo autor, “[...] aprende-se ciência fazendo ciência [...]”, por intermédio da pesquisa, como produção de conhecimento, sem abreviá-la ao formalismo de um ensino tradicional, requintado de conceitos científicos, mas a implementação do processo de pesquisa, que envolva amplamente a ação de questionar de modo reconstrutivo.

Isso quer dizer, que é preciso assumir a perspectiva de fazer ciência a partir das questões necessárias e das inquietações dos indivíduos, para que estes se apropriem de conhecimentos, de modo que sejam capazes de debater e refletir as informações, bem como compreenderem seus impactos e relações com a sociedade e meio ambiente.

Fioretti (2018) salienta que em uma sociedade onde os temas de ciência estão cada vez mais presentes, a necessidade para a Educação Científica “teria a função de promover a compreensão desse empreendimento, do grande feito e da luta árdua que representa, alegando que uma sociedade cientificamente literada dificilmente irá apoiar a ciência de forma acrítica” (FIORETTI, 2018, p.54).

Nessa trajetória, o ensino de modo geral, passou e ainda passa por inúmeras transformações. Onde a relação entre os espaços não formais e a escola, tem se configurado como forte aliada para colaborar em uma perspectiva de aprendizagem significativa no Ensino de Ciências, com o sujeito participando de atividades que aperfeiçoam as habilidades de observação, experimentação, comunicação e discussão de fatos e ideias.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, apesar de a escola se referir apenas à educação formal, deixa claro que a aprendizagem não se restringe somente nas salas de aula e em seu primeiro capítulo estabelece 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 (BRASIL, 1996, art1º).

Assim, os espaços educativos onde pode acontecer essa aprendizagem constituem lugares capazes de aproximar a Ciência da população. Krasilchik e Marandino (2004) questionam se os sistemas de ensino formais sozinhos, as escolas, têm plena condição de assumir o papel de traduzir e socializar os conhecimentos científicos de forma crítica para o público em geral.

Na visão das autoras, a organização de parcerias entre os diversos sistemas de ensino formais, não formais e informais, respeitando o papel de cada um, colabora na promoção da ACT para todos. A cooperação efetiva entre escola e os espaços não formais, poderá representar uma oportunidade para a observação e problematização dos fenômenos de modo menos abstrato, possibilitando aos estudantes incorporarem conhecimentos e saberes científicos capazes de ajudar na tomada de decisão em situações oportunas.

Krasilchik e Marandino (2004) apontam que:

Provocar nos estudantes, e também na população em geral, a curiosidade e leva-los a se dar conta do papel que a ciência tem em suas vidas, exige trabalho em classe, na escola e fora dela – na família, entre amigos, na comunidade e nos centros de cultura científica, como museus, centros de ciência etc. como parte dos direitos, em uma sociedade democrática, de conhecer e optar (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p.25).

A partir destes apontamentos, entende-se que é preciso sair da zona de conforto, do hábito rotineiro da utilização somente do livro didático, de um ensino descontextualizado, enfadonho e desmotivador, que não traz nenhum contexto ao cotidiano do estudante, para um ensino que o motive de forma que se sinta parte do processo de construção do conhecimento. Para além dos muros e grades da escola, existe uma série de espaços educativos que podem auxiliar na complexa tarefa de alfabetizar cientificamente os estudantes. Logo, faz-se indispensável a ação conjunta de diferentes atores sociais e instituições, no sentido de fomentar esse processo na comunidade escolar. Todavia, é necessário a busca de metodologias e estratégias específicas que viabilizem não repetir a escola em outros espaços, fazendo-se

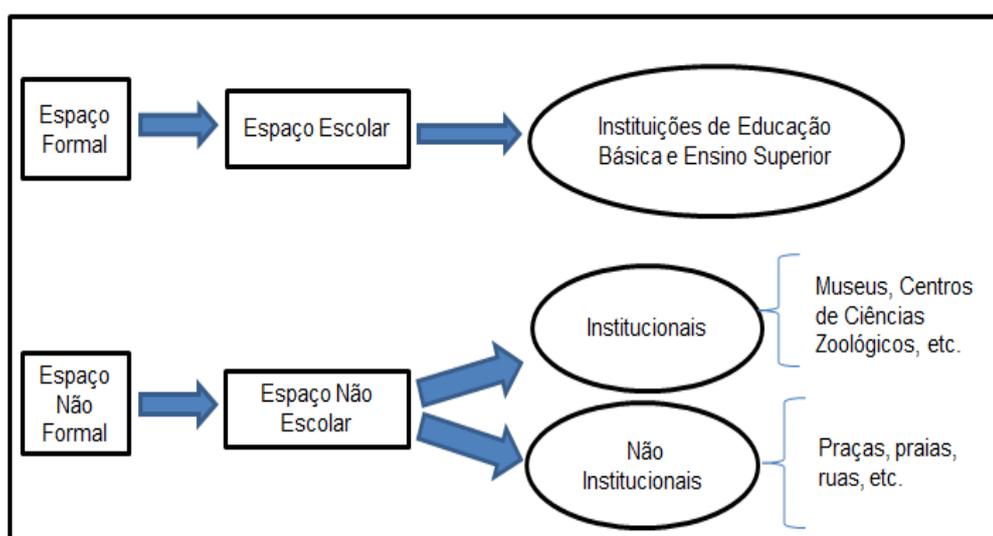
necessário a superação da visão de espaços não formais como complemento da escola, como descreve Marandino (2009).

Acerca disso, Pivelli e Kawasaki (2005), alertam:

[...] é preciso ter cuidado para não se escolarizar as instituições. Acredita-se que o objetivo maior destes locais que expõem biodiversidade é o despertar curiosidades, paixões, possibilitar situações investigadoras e não somente dar respostas às questões que são colocadas pelo ensino formal (PIVELLI; KAWASAKI, 2005, p. 27).

Em relação aos diferentes espaços além escola, Jacobucci (2008) define espaço não formal de educação como todo aquele espaço onde pode acontecer uma prática educativa. Para a autora, existem dois tipos de espaços não formais: os espaços institucionalizados, que traz em sua estrutura um modelo de planejamento, uma infraestrutura física e monitores capacitados para a execução de atividades, por outro lado, existem os espaços não institucionalizados, aqueles que não dispõem de um planejamento e de uma estrutura organizada e ações educativas (Figura 1).

Figura 1- Definição e exemplos de espaço formal e não formal de ensino.



Fonte: Jacobucci, 2008.

De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), às atividades de campo, quando bem planejadas, podem construir experiências riquíssimas para trabalhar as dimensões ligadas aos conceitos, atitudes e procedimentos, além da afetividade e da socialização presentes no processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, quando os estudantes vivenciam ações práticas e concretas ao sair da teoria, esses

instrumentos pedagógicos, possibilitam a motivação no campo educacional, tanto para alunos quanto para professores, que ao utilizarem esses espaços poderão aprimorar a práxis educativa.

Rodrigues e Martins (2005) ampliam e destacam a relevância dos espaços não formais para o Ensino de Ciências, pois além do ganho cognitivo, outros contextos da aprendizagem são mobilizados nas visitas aos espaços não formais como o afetivo, o emotivo e o sensorial. Rocha e Fachín Terán (2010, p. 9) apontam que, “o planejamento bem elaborado e antecipado da atividade é imprescindível para o sucesso de estratégias que usam o espaço não formal como um recurso para o Ensino de Ciências”. Pois quando uma visita é realizada sem a preparação ou/e a sistematização do conhecimento a partir das observações dos estudantes durante a visita, “corre-se o risco desta se converter em uma atividade somente de lazer, entretenimento, ou ainda, pouco representativa para o estudante quanto ao aspecto de conhecimento científico” (VIEIRA, 2005).

Assim, na utilização do espaço não formal na prática docente é indispensável que o professor planeje e estabeleça os objetivos e metas a serem alcançadas com as visitas, e organize a avaliação continuada das ações realizadas. Nessa proposta, o processo de planejamento, constitui o primeiro passo a ser dado, com critérios e levando em consideração os anseios da turma aliado ao tema proposto. O desenvolvimento de aulas nos espaços dentro e fora da escola oportuniza aos alunos vivenciarem distintas situações, uma vez que a ciência além de transmitida pode ser agrupada por este grupo, onde a família e a comunidade direta ou indiretamente fazem parte do processo.

Portanto, haja vista que a perspectiva e estudos sobre a utilização de espaços não formais aliados ao contexto escolar, vêm sendo cada dia mais discutido e os professores vêm se utilizando de Centros de Ciências e espaços afins. Destaca-se, com isso, a necessidade de formação e preparação destes para tal iniciativa, para que a utilização do espaço não formal, não sirva apenas como extensão da sala de aula.

Nesse contexto, Gohn (2006, p. 31) classifica as principais carências na educação não formal, dentre elas podem se destacar: 1º) Formação específica de educadores a partir da definição de seu papel e as atividades a realizar; 2º) Definição mais clara de funções e objetivos da educação não formal. Nessa visão, a utilização dos espaços não formais deve conter aprofundamentos teóricos e práticos do corpo

docente envolvidos, para que haja uma aprendizagem significativa dos estudantes nesses espaços, e com isso, despertar ainda mais o interesse pelos conteúdos trabalhados e conferindo a essas novas aprendizagens (FACHÍN TERÁN, 2013). Haja visto que se configuram como potenciais recursos didáticos no ensino complementar de Ciências, em específico por sua diversidade biológica e recursos naturais.

1.1.4 O enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) para o Ensino de Ciências

Indiscutivelmente a ciência e a tecnologia (CT) trouxeram benfeitorias e avanços à humanidade, como o aumento da qualidade de vida. Porém, não conseguiu resolver problemas primários como, por exemplo, a fome no mundo. Além disso, o desenvolvimento proporcionado pela CT, além de desigual é insustentável, isso porque ao longo dos anos, o planeta tem dado sinais, como por exemplo: as mudanças climáticas, fato este que a natureza não suporta mais esse modelo de desenvolvimento da humanidade.

Nesse sentido, a ciência, que surgiu como solução para todos os problemas da humanidade após a Segunda Guerra Mundial e, principalmente, na década de 1970, passa a ser responsabilizada pelos graves problemas intensificados naquele período, como a crise energética, a degradação ambiental e as desigualdades sociais (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

O surgimento do movimento CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, nasceu dentro da necessidade de se explicar o impacto das Ciências e da Tecnologia na vida das pessoas. Conforme aponta Teixeira (2015, p.94), “este movimento teve início em alguns países do hemisfério norte como os Estados Unidos, Inglaterra e Países Baixos, em função dos efeitos devastadores da indústria química militar”. Da explosão da bomba atômica em Hiroshima em 1945, ao gás napalm, utilizado nos anos 60 na guerra do Vietnã, onde se criou um contexto junto à opinião pública de dúvida e desconfiança em relação à Ciência (AULER; BAZZO, 2001).

Ricardo (2007) destaca que o movimento CTS surge também como o intuito de discutir duas correntes de pensamento que estão impregnadas na sociedade em relação à CT, os saberes da tradição onde os saberes da Ciência e da Tecnologia levam a humanidade a um futuro melhor.

Sobre esse movimento, Ferst (2016) aponta que a CTS surgiu com a perspectiva de discutir a problemática do agravamento das questões ambientais como o desmatamento, a degradação ambiental, a poluição de rios e mares, o acúmulo de lixo. Ou seja, o movimento surgiu na tentativa de estabelecer e evidenciar parâmetros para ir à busca de solução para os problemas no ambiente que estavam dificultando a vida das pessoas, principalmente no pós-guerra, período em que a sociedade precisava se reorganizar e rapidamente, produzir tecnologia para atender o processo e mecanismo de industrialização nas diversas áreas da economia.

Nessa trajetória, um dos mecanismos para o desenvolvimento dos processos de CTS no ensino, constitui a ACT, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões relativas à aplicação dos novos conhecimentos (PRAIA; CACHAPUZ, 2015). Isso implica dizer, que não basta a aquisição mecanizada dos processos de leitura e escrita dos estudantes, há, porém, a urgente necessidade de ampliação desses conhecimentos de modo crítico e reflexivo, para uma tomada de decisão capaz de transformar para melhor a comunidade na qual se está inserido.

Aparatos construídos pelos avanços da CT, atualmente têm sido bastante discutidos, isso porque em grande maioria, sejam nas áreas da saúde, da indústria, dos serviços, sempre se tem posto um *slogan* positivista e das benesses que tais avanços proporcionam a humanidade.

Como retrata Ferst (2016):

Tem-se a visão da Ciência e da Tecnologia como a “salvadora” de todos os problemas da humanidade, onde o desenvolvimento científico produz o desenvolvimento tecnológico e este, por sua vez, produz o desenvolvimento econômico que, portanto, determina o desenvolvimento social e, com isso, o bem-estar das pessoas, (FERST, 2016, p.35).

Nesse contexto, tem-se a necessidade de propor alguns questionamentos sobre tais situações, que merecem ser discutidas e debatidas no íterim das ações elencadas, como positivas. Questionamentos como os de Lós et.al. (2015) apresentam:

Esse “desenvolvimento” é sustentável? Houve participação popular no delineamento de propostas que envolvam Ciência e Tecnologia? Os resultados desse desenvolvimento atendem aos problemas essenciais da sociedade em cada contexto? Ou pode-se acrescentar: Quem são

os verdadeiros consumidores de tal desenvolvimento? Qual o verdadeiro objetivo desse desenvolvimento? (LÓSET. AL.; 2015, p.2).

Mais recentemente, a preocupação com as questões ambientais e suas relações com a CTS fez surgir o movimento da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), o qual traz hoje um significado maior para o estudo das questões ambientais. Não que este não estivesse contemplado na CTS, pois se entende que não é possível desvincular estas questões quando se estuda as relações da sociedade e a tecnologia.

Mas o acréscimo da letra A na sigla é a demonstração objetiva da preocupação com as questões ambientais, que carecem de ser relacionadas com as demais de igual modo, tendo em vista que o enfoque ambiental também constitui uma preocupação cada vez mais atual em toda a sociedade, sendo um fator importante e necessário com o qual o ser humano precisa aprender a conviver.

Nas palavras de Martínez (2012), a ideologia cientificista consiste num desafio para o Ensino de Ciências com enfoque CTSA, na qual objetiva a emancipação dos indivíduos ao fazer com que eles problematizem a ciência e participem de seu questionamento público. A ideia central do Ensino de Ciências numa abordagem CTSA é proporcionar à Ciência uma visão integrada, relacionando-a com a Tecnologia destacando os impactos que estas têm na Sociedade e no Ambiente, bem como o alcance que a Sociedade/Ambiente tem no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia.

Está cada vez mais evidente que a exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Enquanto poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.16).

Nessa intenção, um Ensino de Ciências pautado no enfoque CTSA, implica na necessidade de contextos voltado para essa temática, no intuito de contribuir para a formação de sujeitos cada vez mais críticos que busquem o cuidado da vida do planeta e melhores condições sociais para a existência humana. Nos pressupostos de Ferst (2016) os estudos CTSA constituem, assim, uma área de trabalho recente e heterogênea, bem consolidada, de caráter crítico e interdisciplinar.

Considerações relevantes destacam que o Ensino de Ciências vem analisando em suas práticas, o intuito de tornar o ensino mais crítico e contextualizado nas diversas etapas educativas do indivíduo. Tais considerações podem trazer para os contextos escolares a promoção de discussões e problematizações sobre as relações entre CTS, como aspectos motivacionais nas aulas, ao passo que a abordagem mecanizada e memorística vai perdendo o foco de protagonismo, e dando lugar ao desenvolvimento dos conceitos científicos e a problematização de fatores sociais e reais mais relevantes.

Segundo Bazzo (1998):

O cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos (BAZZO, 1998, p. 34).

Mais do que uma visão, o movimento CTSA, contribui para que os estudantes ampliem seus conceitos e conhecimentos acerca da educação que envolve a ciência e tecnologia. Quando estes têm um ensino pautado nesse entendimento, na orientação clara dos aspectos científicos de forma contextualizada e significativa é possível desenvolver uma visão integradora da natureza da ciência, da tecnologia e das relações mútuas que estabelecem entre si e com a sociedade e o ambiente. Em suma, tal abordagem refere-se ao desenvolvimento de uma postura de um ensino capaz de promover o pensamento crítico e a argumentação científica, bem como a capacidade de raciocínio e de resolução de problemas.

Trata-se de proporcionar aos estudantes desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, uma educação em ciências mais dinâmica e contextualizada, capaz de dotá-los de competências para agir e interagir com o meio que os rodeia, para tomarem decisões responsáveis e conscientes para resolver os problemas do dia-a-dia.

Nas palavras de Penick (1998):

Trata-se de fomentar habilidades analíticas, comunicativas e de pesquisas, formar cidadãos capazes de lidarem com informações disponíveis e preparadas para tratarem, com responsabilidades, os assuntos científicos em contexto social; desenvolverem autonomia de pensamento e capacidade de identificação e solução de problemas socialmente relevante, tornando-se capazes de atuarem

coletivamente, estimulando-os a tomarem decisões e descobrirem as fronteiras entre a escola e a comunidade (PENICK, 1998, p. 101).

Nesse intuito, a abordagem CTSA opõe-se a um ensino de ciências tradicional e permite adequar os conteúdos programáticos a uma nova compreensão da ciência, mais real e mais dinâmica e, ao mesmo tempo, menos dogmática e menos neutra. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) sugerem uma formação docente que vise superar o senso comum pedagógico, o qual nos faz acreditar que a apropriação de conhecimentos ocorre pela mera transmissão mecânica de informações. Na área, esse tipo de postura está presente em atividades como:

Regrinhas e receituários, classificações taxinômicas, valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, funções e atribuições dos sistemas vivos e não vivos, questões pobres para prontas repostas igualmente empobrecidas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.32).

Assim, destaca-se a necessidade da efetivação de um ensino pautado em práticas desafiadoras que instigue curiosidade, que não entregue respostas e que exija perguntas, desse modo, para que isso aconteça, faz-se necessária ampliação e consolidação para uma formação docente reflexiva e contextualizada (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2001).

No que se refere a essa abordagem muito discutida, Megid-Neto e Francaleza (2003) destacam algumas habilidades formativas necessárias aos professores dos anos iniciais, importante, portanto, de serem contempladas na formação dos sujeitos:

A capacidade de seleção e confecção de materiais alternativos para utilização das aulas de Ciências;
Capacidade de realização de atividades experimentais, pois são importantes para familiarizar as crianças aos processos de conhecimento científico;
Introdução de atividades lúdicas nas atividades e aulas;
Preparação de aulas que agreguem teoria e prática;
Habilidade para utilizar ambientes naturais no desenvolvimento dos conteúdos, visto que as aulas de Ciências podem ser bastante proveitosas quando realizadas nesses locais;
Saber analisar criticamente e escolher livros didáticos, paradidáticos, módulos e textos haja vista que muitos livros e outros materiais de Ciências para os anos iniciais apresentam erros de apresentação dos conteúdos, além de visões distorcidas acerca da Natureza da Ciência. (BASTOS, 2019 APUD MEGID-NETO; FRANCALEZA, 2003, p. 54).

Frente a essas novas exigências o professor é caracterizado por uma nova postura frente as revoluções científica, tecnológica e cultural. Logo, este profissional

não será mais o centro da prática pedagógica, do processo de transmissão do conhecimento (DEMO, 2001), mas se tornará necessariamente em um mediador, organizador, e articulador das informações e os conhecimentos científicos responsáveis pela formação cidadã.

De acordo com Gadotti (2000), os professores numa visão emancipadora, não só transformam a informação em conhecimentos e em consciência crítica, mas também formam pessoas responsáveis capazes de intervir, transformar e buscar soluções para as mais diversas situações problemas de seu cotidiano. Nesse ponto, cabe evidenciar a relevância da pesquisa, pois busca vislumbrar a perspectiva de formação contínua de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas municipais de Boa Vista – RR.

Além disso, o processo de formação continuada está diretamente relacionado ao exercício da reflexão para o desenvolvimento profissional. E para que isso seja possível, é necessário criar oportunidades de estudo solidamente fundamentadas e criticamente situadas. Estes processos devem por sua vez, proporcionar o aprofundamento da compreensão sobre a realidade escolar, a transformação das práticas pedagógicas e das condições de trabalho, bem como a consolidação da identidade do profissional da educação. Concomitante a isso, deve solidificar uma compreensão da escola como espaço formativo, na perspectiva de construir e formar indivíduos críticos e pensantes.

Portanto, uma ação formativa exitosa é aquela que assume uma prática reflexiva que perpassa e considere a diversidade metodológica, tais como: aulas de campo, visitas a museus, observação e experimentação, inserção das tecnologias digitais, etc. Para que haja a organização de estratégias que sejam propícias à ação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem (SANTOS, 2016). Uma vez que o princípio de uma formação se ancora na busca por transformação da realidade social e o debate acerca de seus papéis sociais.

1.1.5 Contribuições das pesquisas desenvolvidas em espaços não formais realizadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC)

A trajetória do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) é marcada por inúmeros estudos e pesquisas relevantes desenvolvidos em nossa capital e no interior do estado.

No intuito de contribuir para a necessária ampliação do Ensino de Ciências, bem como fomentar a utilização dos espaços não formais existentes em nossa capital, capazes de solidificar o processo de ensino e aprendizagem desses contextos dentro do Ensino de Ciências. A produção do conhecimento gerada por esse Programa, oferece importante material de sustentação para a formação continuada dos professores, seja pelas pesquisas desenvolvidas como pelos produtos educacionais elaborados.

Corroborando com essa perspectiva, Lorenzetti e Delizoicov (2001), descrevem que as aulas organizadas nesses espaços podem expandir as possibilidades de aprendizagem dos estudantes, proporcionando-lhes um ganho cognitivo. Apoiando esse pensamento, Queiroz (2002), afirma que a aprendizagem em ciências, só é possível devido às características que os espaços não formais possuem, pois desperta emoções e serve como um motivador.

Pode-se apontar a pesquisa realizada no espaço Mini-Zoo do 7º Bis por Souza Filho (2014), que se propôs a investigar a contribuição desse espaço para formação de conceitos no ensino de Ciências. O autor ressaltou o anseio de compreender o aporte teórico sobre os espaços não formais para a formação de conceitos no Ensino de Ciências, que o levou a escolher como lócus da pesquisa, o Mantenedouro de Fauna Silvestre do 7º Batalhão de Infantaria de Selva (7º BIS), conhecido como Mini-Zoo do 7º BIS.

Nessa perspectiva, o contexto fez emergir a questão geradora da pesquisa: De que forma a visita ao Mini-Zoo do 7º BIS contribui para a formação de conceitos científicos no Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Sendo o objetivo geral da pesquisa, compreender de que forma a visita ao Mini-Zoo do 7º BIS, que figura como espaço não formal de aprendizagem, contribui para a formação de conceitos científicos no Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com o autor o processo de ensino e aprendizagem de Ciências fomenta amplas reflexões sobre a formação de conceitos, tanto em sala de aula quanto em espaços não formais de ensino. Segundo dados obtidos, a instituição recebe a cada ano, cerca de 15.000 mil visitantes, sendo esses provenientes principalmente, de instituições educativas particulares e públicas, daí a necessidade

de investigação para constatar se o espaço constitui um aliado potencial para colaborar com a formação de conceitos para o Ensino de Ciências.

Nessa trajetória, Souza Filho (2014), descreveu que a visita ao local oportunizou a possibilidade de aprender e ampliar os conhecimentos sobre ecologia, biodiversidade, fauna regional e biologia dos animais, e permitiu a sensibilização sobre as problemáticas ambientais existentes em nosso município.

Dessa forma, considerando que o Ensino de Ciências é imprescindível a ação mental do estudante no processo de formação e aplicação de conceitos científicos, mesmo em espaços motivadores fora dos ambientes convencionais de ensino, o processo de investigação valeu-se de observações e entrevistas reflexivas, além de testar um folder como instrumento de orientação didática, buscando fornecer subsídios teóricos para melhorar o aproveitamento das visitas a espaços não formais na intenção de solidificar o processo ensino e aprendizagem dos estudantes (SOUSA FILHO, 2014).

A pesquisa de Magalhães (2015), também trouxe inúmeras contribuições para o Ensino de Ciências da capital, e apresenta uma investigação e discussão sobre a aprendizagem significativa do conteúdo água em espaços educativos formais e não formais, ancorada pelo estudo do meio, com estudantes do 5º ano de uma escola municipal de Boa Vista.

Sobre esse ensino Magalhães (2015), objetivou verificar a relação que se estabelece do espaço educativo formal com os espaços não formais, fundamentado pela metodologia do estudo do meio e pela teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), na qual esclarece de que forma o processo de aprendizagem acontece. Magalhães (2015) evidencia que a aprendizagem significativa é o produto de um processo cognitivo de interação na qual uma nova informação é assimilada por conhecimentos prévios disponíveis na estrutura cognitiva de um sujeito. Nesse contexto “a aprendizagem é que atribuem significados, sendo estes verdadeiros e psicológicos” (AUSUBEL, 2003).

Em vista do exposto, a investigação inicial buscou identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conteúdo água, e a partir dessa constatação, programar mediante os resultados, uma sequência didática sobre o tema, tecendo um amplo estudo do Igarapé Mirandinha e a investigação do meio onde retrata ao longo

da pesquisa a necessidade urgente de uma nova postura ecológica frente ao uso adequado da água e a preservação desse recurso tão essencial aos seres vivos.

Para organizar as atividades nos espaços não formais o autor utilizou o “estudo do meio”, que segundo Libâneo (2013) não se restringe a visitas, passeios ou excursões, mas diz respeito a todos os processos que viabiliza o levantamento, a discussão e compreensão de problemas reais do cotidiano dos estudantes, da sua família, do seu trabalho, da sua cidade, região ou país.

A partir dos resultados, Magalhães (2015), certificou-se que esta possibilitou ampliação de conhecimentos de situações problemas levantados pelos estudantes, à formação e ampliação de conhecimentos científicos baseados nos conhecimentos prévios que eles apresentavam em sua estrutura cognitiva.

Ao final, Magalhães (2015), evidenciou a relação entre os conhecimentos prévios e a nova ideia aprendida, de modo que se observaram indícios da aprendizagem significativa pelos estudantes, a partir do desenvolvimento de atividades concretas. Constatou-se também, as contribuições significativas do espaço não formal, pois nesse espaço o estudante conseguiu relacionar os conhecimentos prévios com a nova ideia potencialmente significativa. E o produto apresentado por Magalhães (2015), constituiu-se em um Guia Prático de atividades sobre o estudo da água, destinado para turmas do 5º ano.

Rocha e Fachín Terán (2010) contribuem sobre as discussões do potencial dos espaços não formais, descrevem que nos espaços formais encontram-se os recursos relevantes para o Ensino de Ciências, à medida que os professores realizem estratégias que considerem a preparação, execução e encerramento de visitas nesses espaços. Pois é nos espaços não formais, encontram-se as primeiras oportunidades de ampliar seu público, onde o docente colabora para criar uma cultura de visitação desses espaços como um elemento importante da ampliação da cultura científica.

Nessa perspectiva, é relevante descrever os estudos realizados por Chaves (2017), que aponta para a discussão sobre as potencialidades do Parque Germano Augusto Sampaio, enquanto espaço não formal de educação, para a promoção da Alfabetização Científica de uma turma do 2º período da Educação Infantil, de uma escola municipal da cidade de Boa Vista-RR.

A pesquisa de Chaves (2017) utilizou em seu percurso metodológico a proposta da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, que trata da representação operacional da prática interdisciplinar (Fourez 1997). A pesquisa contou ainda com o suporte e articulação da AC e seus indicadores, ancorados nos postulados teóricos do contexto sócio interacionista de Vygotsky.

O produto da pesquisa construído por Chaves (2017) foi à criação de um Livro Pedagógico de atividades que contextualiza estudos sobre o espaço não formal de educação, e que também congrega o detalhamento das atividades produzidas pelos estudantes durante a aplicação da Sequência Didática no Parque Municipal Germano Augusto Sampaio.

Na perspectiva de contribuir para ampliação de um Ensino de Ciências problematizador e significativo, a autora também elaborou um jogo chamado de “Trilha científica” como parte do produto, que se encontra a disposição do corpo docente da escola, para potencializar a aprendizagem. Desta forma, este produto contribuiu e poderá contribuir para o progresso educacional do estado de Roraima, maior objetivo do Curso de Mestrado proposto pela UERR. Ao final, Chaves (2017) constatou, a partir das evidências pontuadas, a necessidade de se discutir e repensar na execução de atividades pedagógicas dentro de uma perspectiva inovadora, desafiadora e significativa, integrando-as ao contexto da aprendizagem dos estudantes.

Ao longo da trajetória do Mestrado, também foram estudados o Bosque dos Papagaios (LAU, 2014); o Museu Integrado de Roraima (RODRIGUÊS, 2014); a Feira do Produtor (CARDOSO, 2019); a Feira de Ciências em uma Comunidade Indígena do município de Amajari (LOPES, 2018), entre outras propostas. Além desses trabalhos desenvolvidos em espaços não formais de Roraima, a capital Boa Vista ainda possui inúmeros espaços que necessitam ser investigados, abordando diferentes conteúdos. Dentre esses espaços que ainda não foram explorados podemos citar o buritizal e o entorno da escola, localizados na área urbana da capital Boa Vista-RR, foco desta pesquisa.

1.2 CONTRIBUIÇÕES DE PAULO FREIRE

As contribuições das ideias freirianas para o Ensino de Ciências colaboraram para à formação de educandos capazes de atuar criticamente e de transformar a sociedade (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006). Freire (1996) argumenta que a

educação é um ato político, logo, não há neutralidade no ato de educar. Como destaca o autor, “não basta dizer que a educação é um ato político, assim como não basta dizer que o ato político é também educativo” (FREIRE; 2000c, p. 46).

É preciso realmente assumir a politicidade da educação, ou seja, deve-se possibilitar a homens e mulheres o direito essencial de não somente ter uma formação profissional, mas também à oportunidade de pensar, discutir, atuar, expor suas ideias e palavras, expressar seu próprio mundo, e inserir-se nele para transformá-lo através de atitudes responsáveis.

Nessa direção, Freire (1996) configura o processo de alfabetização como uma maneira que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo que a pessoa vive e a palavra escrita, e de semelhantes conexões nascem os significados e as construções de saberes, aonde essa prática vai além do ler palavras. É a possibilidade de aquisição da leitura crítica do mundo.

De acordo com Auler e Delizoicov (2001) para Freire, o processo de educação está intimamente relacionado com o conhecimento crítico da realidade, com uma leitura crítica do mundo. Nesse intuito, entende-se que para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, para o engajamento em sua transformação, torna-se, imprescindível uma compreensão crítica sobre as interações CTS.

Esse ideário se constitui um aspecto primordial da aproximação com os pressupostos freirianos, que almeja a formação de um indivíduo, para uma leitura crítica do mundo e para o desvelamento da realidade. Nesse entendimento, concordo com o pensamento de Freire (1996), quando este aponta que nós educadores não podemos ser coniventes com o discurso fatalista que vem atravessando a nossa cultura, posto que nada mais revele além de um conformismo e um justificacionismo vazio, elitista, individualista e carente de esperança na vida humana. Mas, deve-se posicionar criticamente mediante as questões existentes, ou seja, é preciso não somente conhecer os porquês das coisas, mas encontrar formas de atuar historicamente dentro dos limites e possibilidades de cada espaço e tempo para a compreensão da realidade com vistas a transformá-las.

De acordo com Freire (1996), este discurso neoliberal é denominado de ideologia fatalista, pois “insiste em convencer-nos de que nada podemos contra a realidade social histórica e cultural, onde passa a se virar quase natural”. Assim, frases

como “a realidade é assim mesmo, que podemos fazer? [...] expressam bem o fatalismo desta ideologia e sua indiscutível vontade imobilizadora” (1996, p.20).

Ao trazer essa realidade à epistemologia Freiriana para o Ensino de Ciências, contribui para as seguintes proposições: a perspectiva de contextualização dos conteúdos com práticas docentes diversificadas na vida dos educandos, dando significado a aprendizagem; a interdisciplinaridade dos conteúdos que podem ser trabalhados em equipe de professores, primando pela organização, colaboração e união; e, uma proposta democrática e pedagógica na construção do currículo, tendo em vista a participação de todos.

Nessa direção, à abordagem CTS possui como um de seus pressupostos a democratização de decisões em que os cidadãos sejam conhecedores de seus direitos e deveres, assumindo posturas políticas em relação à ciência e à tecnologia (BAZZO, 1998). Portanto, essas reflexões e discussões de cunho CTS são adequadas aos diferentes níveis de ensino, podendo acender transformações nas configurações curriculares dentro do Ensino de Ciências.

Tendo como base o exposto, desenvolver uma visão crítica e reflexiva a respeito do desenvolvimento científico – C e tecnológico – T, deve ser alvo de discussões entre os cidadãos. Nesse cenário, a escola, por sua vez, representa um ambiente propício para a abordagem de temas que envolvam a CT, tendo em vista o fato de que este ambiente concentra um grande contingente de crianças e jovens em formação, além da importância dessa instituição na formação de opiniões.

Para essa sociedade, era necessário um processo educacional como prática da liberdade que tivesse como meta a mudança do contexto de alienação gerado pela opressão (SANTOS, 2007). Neste contexto, segundo os postulados de Auler (2003), foi de suma importância a compreensão do processo de concepção crítica da dinâmica social contemporânea, vinculada ao desenvolvimento da CT, a problematização, e a desmistificação de construções históricas realizadas sobre CT.

Dessa forma, aproximar as contribuições dos pressupostos de Paulo Freire para o Ensino de Ciências é incluir os pressupostos de uma educação em CTS no ensino brasileiro como possibilidade de a formação docente, numa visão reflexiva, contextualizada e mais consciente, possa formar, além de técnicos, cidadãos com

capacidade crítica e reflexiva sobre as consequências e benefícios dos usos da tecnologia (KIST; FERRAZ, 2010).

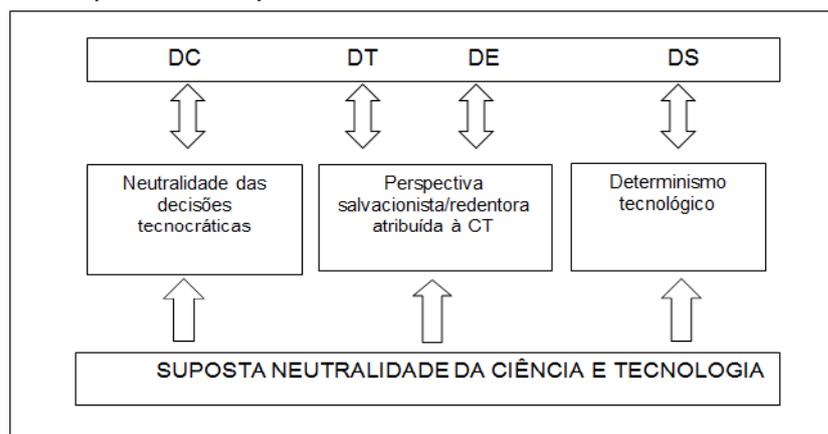
Na mesma direção, Santos (2007) destaca que a abordagem CTS no ensino está relacionada ao questionamento dos modelos e valores dos avanços científico e tecnológico da presente sociedade, diz respeito à compreensão e conhecimentos sobre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade, para interagir e tomar decisões responsáveis acerca das situações, compreender que nem sempre os avanços são processos benéficos ou somente maléficos.

Nesse sentido, a visão crítica de CTS assim como os postulados de Freire (1980) corresponde a uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, e de desvelamento da realidade. Essa educação, portanto, deverá ocorrer por uma reflexão dialógica entre educador – educando, em uma perspectiva de prática para liberdade. Assim, o conteúdo educacional tem um papel de transformação, em que seus temas geradores, repletos de sentido para os educandos, seriam instrumentos de repensar o mundo (SANTOS, 2007).

Além disso, tem-se, como um dos argumentos de aproximação do enfoque CTS e da perspectiva freiriana de educação, o processo de tomada e decisões democráticas. Os autores Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), utilizaram nos seus estudos dois esquemas para descrever as diferentes perspectivas de se analisar a CT e as contribuições de Freire.

O esquema proposto por Auler, Dalmolin e Fenalti (Figura 2), representa o que Freire (1987) chamou de consciência ingênua ou nível de consciência real, o que evidencia uma visão salvacionista/reducionista e da suposta neutralidade nas relações entre CTS. Este esquema destaca que o determinismo científico (DC), o determinismo tecnológico (DT), o determinismo econômico (DE) e o determinismo social (DS) compõem a suposta neutralidade da CT, tão evidente.

Figura 2 - Esquema I. Suposta Neutralidade da Ciência e Tecnologia.



Fonte: Auler; Dalmolin; Fenalti (2009).

De acordo com os estudos propostos por Ferst (2016), tem-se a visão da Ciência e da Tecnologia como a “salvadora” de todos os problemas da humanidade, onde o desenvolvimento científico produz o desenvolvimento tecnológico e este, por sua vez, produz o desenvolvimento econômico que, portanto, determina o desenvolvimento social e, com isso, o bem-estar das pessoas. Contudo, neste modelo não apresenta a discussão crítica de como essa forma pode influenciar as questões benéficas ou malélicas da sociedade, e como os cidadãos terão acesso à Ciência e à Tecnologia. Auler e Delizoicov (2001) afirmam que superar a visão ingênua e fatalista da realidade exige uma compreensão dos processos de interação entre CTS, e a ampliação dos diversos conhecimentos que envolvem todos esses aspectos.

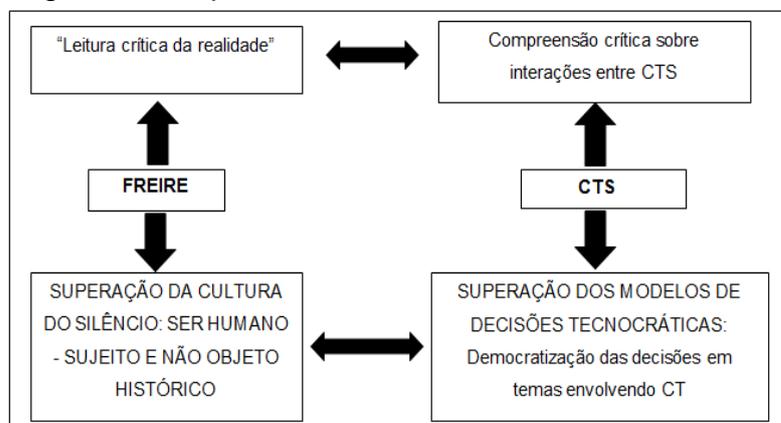
Partindo dessa ideia, Ferst (2016) apresenta que:

A partir da perspectiva problematizadora e dialógica de Freire são possíveis organizar um trabalho pedagógico que contribua para uma compreensão ampliada e crítica do mundo, fornecendo os subsídios necessários para uma participação autêntica, consciente e responsável no meio social, tendo a educação dialógica como pano de fundo para este processo ensino e aprendizagem e, com isso, contribuindo para a superação da neutralidade da Ciência e Tecnologia (FERST, 2016, p. 36).

Nessa perspectiva, Auler (2002) descreve alguns indicadores que podem ser utilizados para possibilitar esse processo dialógico em Freire, como: superação do modelo de decisões tecnocráticas, superação do aspecto salvacionista/redentora atribuída à Ciência e Tecnologia; e, a superação do determinismo tecnológico, ancorados por uma concepção de não neutralidade da Ciência-Tecnologia. Por outro lado, no esquema II (Figura 3), proposto pelas investigações de Auler, Dalmolin e

Fenalti (2009), a síntese da aproximação entre Freire e o enfoque CTS, na qual expressa, de forma conjunta, o que os autores denominaram de nível de consciência máxima possível.

Figura 3 - Esquema II - Nível de Consciência Máxima.



Fonte: Auler; Dalmolin; Fenalti (2009).

Este esquema apresenta uma crítica à educação bancária, em que o indivíduo assume a postura de agente passivo frente a sua realidade, se contentando com a situação fatalista, decorrendo, com isso, a percepção ingênua dos fatos, que nas palavras de Freire (1987) representa a “cultura do silêncio”, em outras palavras, pode-se demonstrar como a passividade e a naturalidade com que o sujeito encarar as situações em seu contexto, concordando com todas as imposições. Assim, Santos, Mortimer (2000), ao analisarem as contribuições de Freire para o Ensino de Ciências, mostram que:

O contexto atual é bastante favorável para a elaboração de projetos nacionais de ensino de Ciências, tanto para o ensino fundamental como para o médio, com ênfase em CTS. Entendemos que tais currículos muito podem contribuir para a alfabetização e o letramento científico e tecnológico, pois alfabetizar é como propunha Paulo Freire, um ato de conscientização política (SANTOS; MORTIMER, 2000, p.17).

Ampliando essas compreensões, Nascimento e Linsingen (2006), afirmam que a perspectiva freiriana pode ser uma forma de construir novas práticas de introdução e problematização de temáticas mais próximas aos contextos locais e regionais que envolvam a CTS. Segundo esses autores, a articulação de tais propostas educacionais CTS e o Método Freiriano proporcionam ganhos para todos os envolvidos.

Para o enfoque CTS por lhe proporcionar uma base educacional sólida e coerente (algo nem sempre explicitado nas abordagens CTS) e, por outro lado, para a pedagogia e método freiriano por oportunizar a abordagem de temas sempre atuais de dimensão social, política e econômica, particularmente no âmbito do ensino de ciências e tecnologia (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006, p. 97).

Nessa concepção, o ensino ocorre mediante o ato dialógico e problematizador das ações coletivas dos saberes, sendo consolidadas a partir da vivência dos educandos, vivências essas que assumem papel fundamental na aprendizagem mais sólida e significativa. Nesse ponto de vista, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição de um currículo pronto e acabado.

Freire (1996) explica que:

Os educadores progressistas precisam convencer-se de que não são puros ensinantes – isso não existe – puros especialistas da docência. Nós somos militantes políticos porque somos professores e professoras. Nossa tarefa não se esgota no ensino da matemática, da geografia, da sintaxe, da história. Implicando na seriedade e a competência com que ensinemos esses conteúdos, nossa tarefa exige o nosso compromisso e engajamento em favor da superação das injustiças sociais (FREIRE, 1996, p.54).

Portanto, a abordagem para um ensino eficaz necessita desenvolver inúmeras proposições capazes de transformar o ensino tradicional ou educação bancária em uma educação dialógica, visto que não somos apenas objeto da história, mas seu sujeito igualmente (FREIRE, 1996).

1.2.1 Apropriação do Tema Gerador no Ensino de Ciências

O processo educacional debatido por Freire (1980) está diretamente vinculado ao processo de realidade imediata do educando, isso porque, de acordo com o autor, esse método funciona quando integrado a práxis, que nada mais é que a percepção da realidade desvelada, a desalienização, agregada a uma atitude que busca a superação da contradição que agora é percebida, já que, sem o entendimento da realidade, o homem naturaliza os problemas a sua volta, enquanto que, sem a atitude, o homem apenas confirma a fatalidade existencial destas contradições.

Nas palavras de Brandão (1991) um dos pressupostos das ideias de Freire, é que “ninguém educa ninguém e ninguém se educa sozinho”.

A educação, que deve ser um ato coletivo, solidário — um ato de amor, dá para pensar sem susto —, não pode ser imposta. Porque educar é uma tarefa de trocas entre pessoas e, se não pode ser nunca feita por um sujeito isolado (até a autoeducação é um diálogo à distância), não pode ser também o resultado do despejo de quem supõe que possui todo o saber, sobre aquele que, do outro lado, foi obrigado a pensar que não possui nenhum (BRANDÃO, 1991, p. 21-22).

Nessa perspectiva, a educação tem como finalidade “uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participarem dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia” (Linsingen, 2007, p. 13).

Ferrari, Angotti e Tragtenberg (2009) relatam que Freire aprimorou uma estratégia por investigação temática voltada à alfabetização de adultos. Nesse contexto, todo o processo de ensino estava apoiado em temas e deles eram obtidos os conteúdos escolares indispensáveis ao aprendizado do educando.

Primeiramente, faz-se necessário desenvolver um trabalho árduo, a fim de que o diálogo realmente se efetive. Freire, sugeriu o desenvolvimento de atividades onde o conhecimento dos educandos se modificava em palavras geradoras, ou seja, palavras que partiu de contextos reais dos envolvidos e desse modo possibilitavam a participação de todos (BARRETO, 1998). Tais palavras eram retiradas das vivências dos educandos, como uma forma de lhes promover um ensino mais significativo, uma vez que as palavras que partiam de sua realidade e interesse facilitavam o processo de aprendizagem.

Barreto (1998) explica que o uso de palavras geradoras foi substituído, mais tarde, por Freire pelo uso de temas geradores. O aperfeiçoamento ocorreu pela percepção do autor de que as palavras geradoras atingiam, durante os debates e discussões com os educandos, uma dimensão maior, pois as palavras eram na verdade temas que geravam discussão, investigação e geração de novos conhecimentos.

Esta visão fica clara no seguinte discurso de Freire (1996):

Não seria, porém, com essa educação desvinculada da vida, centrada na palavra, em que é altamente rica, mas na palavra ‘milagrosamente’ esvaziada da realidade que deveria apresentar, pobre de atividades com que o educando ganhe a experiência do fazer, que desenvolveríamos no brasileiro a criticidade de sua consciência indispensável à nossa democratização (FREIRE, 1996, p. 102).

De acordo com Freire (1987), o processo de apropriação e investigação do tema gerador, se dá no domínio do humano e não das coisas, isso é, corresponde a um processo que se centra na percepção do humano, e este por sua vez, não pode reduzir-se a um ato mecânico.

Sendo um processo de busca constante, de conhecimento, de criação, exigindo de seus sujeitos envolvidos na descoberta e no encadeamento dos temas significativos, e interpretação dos problemas outrora destacados. Em Freire (1987), os temas, chamados de geradores resultam de um processo denominado de Investigação – redução temática, o qual é constituído de cinco etapas:

1ª) Levantamento Preliminar: faz-se um levantamento das condições da localidade, onde, através de fontes secundárias e conversas informais com os indivíduos, realiza-se a “primeira aproximação” e uma recolha de dados;

2ª) Análise das situações e escolha das codificações: faz-se uma escolha de situações que encerram as contradições vividas e a preparação de suas codificações que serão apresentadas na etapa seguinte;

3ª) Diálogo descodificadores: os investigadores voltam ao local para os diálogos descodificadores, sendo que, nesse processo, obtêm-se os temas geradores;

4ª) Redução temática: consiste na elaboração do programa a ser desenvolvido na 5ª etapa;

5ª) Trabalho em sala de aula: somente após as quatro etapas anteriores com o programa estabelecido e o material didático preparado, que ocorre o trabalho em sala de aula.

Gadotti (1991) acrescenta as etapas na organização do trabalho com temas geradores. A primeira etapa é caracterizada como o início do processo de investigação, onde o educador fará a verificação e observação de temas e palavras de grande destaque na vida dos educandos. A etapa seguinte constitui a tematização, processo que se manifesta no momento em que o tema é apresentado ao grupo, ocorre sempre a partir de uma situação real, denominada situação figurada ou codificada (GADOTTI, 1991). Ademais, a situação codificada passa pelo processo de descodificação, onde se explora o tema e o que se conhece até aquele momento da situação em questão, percebendo-se suas situações limites.

Com a necessidade do ponto de partida na realidade concreta, a que Freire (1980) entende como situação-limite, sua função “é o enfrentamento com a realidade para a superação dos obstáculos, que só pode ser feito historicamente, como historicamente se objetivam as “situações-limites” (FREIRE, 1980, p.107)”. Nesse contexto, a prática a partir da realidade de vivências passa a ter maior significado justamente quando estas questões são identificadas pela ótica do próprio educando, que ali se reconhece fazendo parte de uma contradição social que foi corroborada pela comunidade.

Portanto, para Freire (1996), o conhecimento é construído de forma integradora e interativa. É algo dinâmico, contrário à educação exclusivamente conteudista. Nesse viés problematizador, o professor assume um papel que na perspectiva de Freire (1996), leva em conta a necessidade da reflexão crítica da prática pedagógica, onde o professor deve ter uma postura de eternamente incomodado com a sua própria prática, levando-o a trabalhar a dialogicidade, que pressupõe o respeito pelo saber do educando, posto que é necessário para pôr em funcionamento o processo educativo, de modo que não se perca que o homem se faz homem a partir da sua prática social, somos seres históricos, mas só nos tornamos seres enquanto compartilhamos, fazemos parte do coletivo.

1.2.2 Temas Geradores de Paulo Freire

De acordo Pereira e Ghedin (2017), Freire deixou um imenso legado para estudiosos e profissionais que trabalham com alfabetização, letramento e pedagogia crítica. Contribuiu grandiosamente com princípios fundamentais para o desenvolvimento de uma pedagogia transformadora e emancipatória, evidenciou em seus postulados a percepção de que a escolarização não é neutra, mas sim, um processo político.

Os autores destacam as contribuições sobre o respeito pelo aluno e seu conhecimento; a armação de que o aprendizado começa a partir da experiência e da cultura do aluno; a persistência de que o processo de aprendizagem deve ser significativo e relevante; e, o valor do diálogo como instrumento pedagógico, servindo como um elo crítico entre reflexão e ação.

Nessa perspectiva, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), destacam que a abordagem temática implica no uso de temas significativos que envolvem

contradições sociais e possibilitam a renovação dos conteúdos curriculares escolares numa direção mais crítica e reflexiva. Da mesma forma, Freire (1982) busca articulação de conhecimentos com temas, utilizando a concepção dos “temas geradores”.

Na etapa da alfabetização, onde se iniciou a concepção Freiriana de educação a “palavra geradora” era usada para iniciar questionamentos sobre a realidade dos educandos e seu processo de politização, posteriormente, o termo usado vem a ser o Tema Gerador (FREIRE, 1982).

De acordo com Freire (1996), investigar o “tema gerador” é investigar o pensar dos homens referido à realidade. É investigar seu atuar sobre a realidade que é sua práxis. Quanto mais se assume uma postura ativa na investigação da temática, tanto mais aprofunda a tomada de consciência em torno da realidade, ou seja, os temas existem nos homens, em suas relações com o mundo, referindo a fatos concretos.

Com base em Freire (1987), que propõem um ensino baseado em temas que possibilite a ocorrência de rupturas durante a formação dos alunos. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), assim caracterizam a perspectiva do trabalho na linha de Abordagens Temáticas, que se caracteriza por uma:

[...] perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 189).

Desta forma, a perspectiva de estruturação curricular pautada em Abordagens Temáticas, em que os conteúdos escolares são subordinados aos temas, rompe com a perspectiva tradicional de configuração curricular baseada em Abordagens Conceituais, em que os conceitos científicos constituem o ponto de partida da programação. Esta última concepção curricular pode ser identificada como aquela que tem orientado grande parte das práticas escolares brasileiras, em que a perspectiva tradicional do processo de ensino e aprendizagem prevalece.

De acordo com Nascimento e Linsingen (2006), a abordagem com os temas geradores aponta para uma nova forma de desenvolvimento e construção de práticas, de introdução e problematização das situações mais próximas aos contextos locais e

regionais que os indivíduos estão inseridos e suas relações com ciência, tecnologia e a sociedade, uma vez que:

Possui suas devidas adaptações, fornece princípios para sua elaboração, tais como: a investigação de temas reais da vida dos educandos, a codificação e a decodificação dos temas de modo a mobilizar seus significados sociais e a consciência do mundo vivido e a problematização da realidade através do diálogo entre educadores e educandos (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006, p. 4).

Desta forma, a Abordagem Temática pautada em temas geradores permite que educandos e educadores se tornem sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem. Compreende Freire (1987, p. 42) que: “Investigar o “tema gerador” é o pensar dos homens referido a realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis”, ou seja, quanto mais assumam os homens uma postura ativa na investigação de sua temática, tanto mais aprofundam a sua tomada de consciência em torno da realidade e, explicitando sua temática significativa, se apropriam dela.

Freire (1987) aponta que:

Os temas, em verdade, existem nos homens, em suas relações com o mundo, referidos a fatos concretos. Um mesmo fato objetivo pode provocar numa subunidade epocal, um conjunto de “temas geradores”, e, noutra, não os mesmos, necessariamente. Há, pois uma relação entre o fato objetivo, a percepção que dele tenham também os homens e os “temas geradores” (FREIRE, 1987, p. 42).

É, pois, através, dos homens que se expressa a temática significativa e, ao expressar-se, num certo momento pode já não ser, o que antes era desde que haja mudado a percepção dos dados objetivos aos quais os temas se acham referidos. Delizoicov e Angotti (1992) discutem que a abordagem temática, tem o objetivo de buscar conhecimentos e sua utilização, além da aproximação com situações vividas pelos educandos.

Para tal perspectiva, Auler (2008) descreve que é preciso aprender participando, assim, o aprender ocorre no processo de apreensão de respostas para questões de suas vivências. A principal característica dessa proposta educacional é que a leitura de mundo a partir do conhecimento científico seja o catalisador das mudanças sociais (FREIRE, 1982). Esta perspectiva curricular é de caráter essencialmente participativo, uma vez que é realizado junto à comunidade escolar e à do entorno.

Para Freire (1980), a educação da resposta não ajuda em nada a curiosidade indispensável ao processo cognitivo. Ao contrário, segundo ele, só enfatiza a memorização mecânica de conteúdo, normalmente vazios de significado para o educando. Destaca que o processo dialógico é o ponto de partida para as transformações necessárias para desenvolvimento dos temas geradores.

Nesse cenário, o professor tem papel principal de desencadear nos seus estudantes o senso crítico, as controvérsias de posicionamentos, a criatividade e o incentivo, a participação ativa nos temas que envolvem CT e as suas inter-relações com o seu cotidiano que é um reflexo da sociedade onde vive. Pois a sociedade atual exige que os professores sejam formadores, e não meros transmissores de informações. Isso envolve responsabilidade no ensino, dado que este deve favorecer a transformação dos estudantes em homens e mulheres mais críticos, que, ao se tornarem agentes de mudanças, podem possibilitar a construção de um mundo melhor (CHASSOT, 2006).

Portanto, dessa abordagem resulta avanços acerca do discurso em torno da necessidade da educação para a formação do cidadão crítico, que é participativo da sociedade, entendendo como ela funciona, de modo que possa modificá-lo gradativamente, para construir um mundo mais igualitário em que as pessoas sejam efetivamente livres (FREIRE, 2000).

1.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

“Quero um mundo no qual seja abolida a expressão ‘recurso natural’, no qual reconheçamos que todo processo natural é cíclico e que, se interrompermos seu ciclo, se acaba. Na história da humanidade os povos que não viram isso se destruíram no esgotamento de seus chamados recursos naturais.” - Humberto Maturana.

Atualmente, sabe-se que um dos maiores problemas que preocupa a sociedade é a situação dos resíduos sólidos, pois todos necessitam consumir, e muitas vezes não sabem o que fazer com os resíduos que produzem. Para tanto, é preciso possibilitar meios capazes de sensibilizar a sociedade sobre a importância de estar preservando e cuidando do meio ambiente.

Essa pesquisa abordará o tema resíduo sólido, e será discutido suas características, conceitos, e apresentados alguns apontamentos sobre o panorama

do gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Boa Vista – RR, como um dos principais entraves ambientais.

Posto isto, a EA constitui importante mecanismo para se trabalhar essas questões no contexto escolar. A EA surgiu como parte da educação tanto formal quanto a não formal, na busca de metodologias apropriadas para despertar a população sobre a situação do nosso planeta. Assim, a partir do momento em que o homem passa a ter conhecimento de suas atitudes em relação ao meio ambiente, o mesmo passa a compreender que é parte integrante deste. Buscando alternativas, para minimizar os problemas já causados no ambiente.

Portanto, a partir dos estudos propostos, busca-se desenvolver um novo comportamento dos estudantes em relação a si mesmo e ao meio em que vive, sobretudo, na sua relação com a natureza, pois pensar no meio ambiente constitui acima de tudo pensar em sua própria casa.

1.3.1 Resíduos Sólidos: Nossa parte social

O desenvolvimento industrial e tecnológico ocasionou ao longo dos tempos o surgimento de novos produtos com composições físico-químicas diferentes e o uso de embalagens descartáveis, como o plástico polietileno. Essas novidades tão presentes em nosso dia-a-dia têm colaborado para a geração de uma vastidão de resíduos de diferentes propriedades, nas quais carecem de tratamentos com relação aos ciclos de vida, toxicidade e periculosidade, bem como o desenvolvimento de metodologias e disposições diferenciadas, para o manejo adequado, na tentativa de amenizar a agressão e danos ao meio ambiente.

Como consequência do aumento exagerado da produção de resíduos sólidos, impactos ambientais, até mesmo em escala global, assolam a natureza, e faz surgir à necessidade de buscar medidas e ações sustentáveis para minimizar tal problemática e assim contribuir no aproveitamento, execução e destinação final desses resíduos, pois à medida que o processo de consumo vai se tornando cada vez mais rápido e presente na sociedade, as consequências dessa prática vão provocar ações irreversíveis ao ambiente.

Barbieri (2007) aponta que a Revolução Industrial, concomitante com o crescimento populacional e os avanços tecnológicos determinaram transformações na

natureza irreparáveis até os dias atuais, como o aumento nas escalas de produção, exploração desenfreada de recursos naturais e o impulso ao consumo desmedido.

Nesse percurso, de acordo com Layrargues (2002), tornam-se imperativas as reflexões sobre transformações dos valores culturais que amparam o estilo de produção e consumo da sociedade em relação à geração de resíduos, ou seja, enquanto cidadãos desse mundo deve-se incorporar e refletir o mais rápido possível, ações capazes de reverter às transformações drásticas do planeta.

Layrargues (2002) complementa que mediante os embaraços da sociedade consumista, a frugalidade e moderação despontam como uma alternativa viável:

Ela torna-se ato de libertação da obrigação de consumir, permitindo substituir a devoção ao consumo pela busca de outros valores, ou então, um deslocamento do consumo material para um consumo não material, a exemplo da cultura e educação. Mas numa sociedade materialista e devotada à cultura do consumismo, a frugalidade rima com sacrifício, privação, renúncia, já que a posse de bens materiais caracteriza a felicidade proporcionada pelo consumo (LAYRARGUES, 2002, p.4).

Herculano (2005) acrescenta que:

[...] sobreviver não é apenas transformar a natureza via produção. Sobreviver é ao mesmo tempo construir a sociedade: as regras de convívio, de cooperação, de distribuição e de acúmulo da riqueza produzida; significa construir as formas de gestão da produção, da circulação, da distribuição e do acúmulo dos bens. Estruturas de cooperação, de poder, de autoridade e de confiabilidade emanam do alto solidário da produção (HERCULANO, 2005, p. 9).

A modernidade com base em uma visão liberal e cartesiana de mundo levou a individualização ao extremo, onde o ser humano procura prover apenas suas necessidades biológicas e socioeconômicas de modo instantâneo (GUIMARÃES, 2007).

Com isso, o ser humano assume um papel cada vez mais isolado, desprezando muitas vezes a relação de dependência da natureza. Nessa visão, o meio ambiente necessita ser percebido a partir de uma perspectiva mais integrada. Os problemas socioambientais presentes dizem respeito a certo modelo de sociedade e seu modo de alicerçar sua interação com o meio.

Guimarães (2007) afirma que:

A "natureza" do problema está no atual modelo de sociedade e seus paradigmas, que ressaltam os aspectos antropocêntrico, cartesiano, individualista, consumista, concentrador de riqueza, que gera destruição em sua relação de dominação e exploração, antagônico às características de uma natureza que é coletiva, que recicla que mantém a vida (GUIMARÃES, 2007, p.89).

Leite (2005) sinaliza que, “a quantidade e a composição dos resíduos sólidos domiciliares de uma região caracterizam sua população no que tange à cultura e ao perfil de consumo” (LEITE, 2005, p.45).

Com o desenvolvimento de um país e o aumento da população concentrada em determinadas áreas urbanas, o problema dos resíduos sólidos adquire tamanha magnitude na sociedade moderna, que passa a ser considerado um dos mais importantes parâmetros de qualidade ambiental. Dessa forma, devem-se buscar alternativas urgente e eficazes, capazes de intervir com a exploração desordenada dos recursos naturais que o ambiente possui.

Assim, infere-se que a participação da sociedade no desenvolvimento dos processos de gerenciamento dos resíduos sólidos, deixa de ser causal para desempenhar-se como legítimo dever, como consta na Constituição Federal de 1988, art. 225.

[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida sadia, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, Art. 225).

Portanto, essa questão envolve diferentes aspectos, instâncias de poder e está presente no dia-a-dia de qualquer cidadão. Torna-se cada vez mais inquestionável a relevância e a necessidade de resgatar alguns aspectos necessários para a compreensão da complexidade da temática, exigindo ações educativas significativas e motivadoras na abordagem da temática por parte de toda a sociedade. Bem como, o fortalecimento de aspectos da EA no contexto escolar e fora dele, para possibilitar conhecimentos indispensáveis capazes de transformar os indivíduos em cidadãos cada vez mais decisivos e transformadores da sociedade na qual está inserido. Nesse cenário o professor assume papel relevante, na implementação de ações e contextos que envolva a aquisição de conhecimentos científicos, bem como a transformação de atitudes em prol do uso consciente e responsável dos resíduos sólidos, dentro da sociedade do qual fazem parte.

1.3.2 Resíduos Sólidos: Significados

A Norma Brasileira (NBR) nº 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), descreve resíduos sólidos como: “[...] resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultados das atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. Nesses termos, pode-se evidenciar uma preocupação nos aspectos referentes à destinação adequada (ecologicamente responsável) e das capacidades de (re) utilização dos resíduos, que aponta, para viáveis e necessárias modificações em torno da ideia corrente do senso comum de que resíduos corresponde a lixo.

Nesse contexto, pode-se definir sobre os termos de rejeitos e resíduos sólidos conforme descritos na Lei nº 12.305 (Capítulo II, art. 3º) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS – publicada no Diário Oficial da União DOU em três de agosto de 2010 – abrange:

[...]

XV – Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, e cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’águas, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; [...] (BRASIL, 2010).

Nas discussões propostas por Logarezzi (2004), compreendendo que rejeitos (lixo) e resíduos não tem o mesmo significado, reitera que o resíduo é constituído com tudo aquilo que sobra de uma atividade qualquer. O resíduo é constituído com tudo aquilo que sobra de uma atividade qualquer, mas se, ao invés de reutilizado, no que o autor denomina “rota de resíduos”, for descartado, perde seus valores, sociais, econômicos e ambientais e passa a ser considerado de rejeitos, e aponta que:

A categoria dos resíduos é ampla e inclui os particulados dispersáveis os gasosos, os líquidos, os esgotos e outros, gerados nos mais diversos contextos, como domicílio, escola, comércio, indústria, hospital, serviços, construção civil, espaço público, meios de transporte, agricultura, pesca e outros, os quais pode estar localizado em área urbana ou rural (LOGAREZZI, 2004, p.222).

O resíduo torna-se rejeito, de acordo com Logarezzi (2004), quando é descartado de forma comum, ou seja, quando este não tem um tratamento adequado ou uma destinação para outras atividades.

Os resíduos assim descartados geralmente adquirem aspectos de inutilidade, sujidade, imundície, estorvo, risco, etc., envolvendo custos sociais, econômicos e ambientais para sua manipulação primária (pelo gerador), sua destinação e seu confinamento (LOGAREZZI, 2004, p.223).

O resíduo e o rejeito devem ser compreendidos a partir de uma ideia de ciclo, que envolve desde sua extração, produção e consumo até sua renovação, entendendo-se aqui que o resíduo, ao ser descartado como “lixo comum”, preserva seu status de matéria-prima, fechando assim o ciclo. A partir dessas proposições, pode-se denominar que os resíduos sólidos são aqueles materiais originados das atividades humanas, resultantes do alto padrão de consumo que vêm se intensificando consideravelmente.

Jacobi (2003) ressalta que embora o tema resíduo sólido esteja mais abordado neste século, não pode ser visto como uma ação única do processo de EA. Vale destacar, a responsabilidade com o material pós-consumo, e entre os resíduos sólidos, tem-se o material conhecido como resíduo seco e o resíduo úmido. O seco é aquele que muitas vezes pode ser reutilizado e reciclado e geralmente é muito utilizado pelos catadores de lixo, por terem agregados a ele valor econômico, como papel, metal, vidro, plástico, tecido, madeiras entre outros. O resíduo úmido é resultado de materiais que podem ser transformados em composto orgânico ou adubo, como restos de alimentos, cascas de legumes, de frutas e verduras, tanto individual como do poder público.

Nesse viés, Soares (2007) afirma que os resíduos sólidos são considerados sem valor e com produção inesgotável. E por isso são também considerados uma das grandes preocupações da sociedade da atualidade, isso porque, a fabricação de produtos é uma imensidão dentro da sociedade. Dessa forma, é primordial

desenvolver atividades de EA no intuito de incentivar e motivar uma maior participação do cidadão nos processos e envolvimento de ações referentes, por exemplo, a limpeza municipal, mostrando-lhe as consequências ambientais, econômicas e sociais de atitudes simples do cotidiano.

Portanto, a geração excessiva e o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos constituem-se em um dos principais problemas ambientais da atualidade, e esta produção ligada a bens de consumo incessante para a comunidade da atual sociedade, exige cada vez mais ações que possibilite uma relação de preservação da natureza, pois a questão do lixo vem sendo apontada pelos ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade, a ponto de ter-se tornado objeto de proposições técnicas e privilegiada de programas de EA nas escolas (LAYRARGUES, 2002).

1.3.3 Panorama do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Boa Vista – RR

O desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade cooperou para inúmeras conquistas significativas no campo das ciências, porém também acentuou a diversidade e criação de processos e produtos com componentes e materiais de difícil decomposição e maior toxicidade. Dessa forma, o gerenciamento inapropriado desses resíduos tem contribuído para a criação de ambientes capazes de colocar em risco e prejudicar os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Um verdadeiro entrave do desenvolvimento científico e tecnológico gerando conflitos com os quais se depara o homem, mediante os graves problemas sanitários e ambientais resultados de suas ideias e própria criatividade.

Nessa perspectiva, o processo de gerenciamento dos resíduos sólidos pode ser considerado condição principal para o desempenho sustentável das cidades, em virtude do crescimento acelerado das cidades, fruto de um acentuado processo de migração, bem como os avanços tecnológicos e o consumo da população e as variações econômicas. O Município de Boa Vista (Figura 4), possui como limite ao norte os municípios de Amajari, Pacaraima e Normandia; ao sul com os municípios de Mucajaí e Alto Alegre; ao leste com os municípios de Cantá e Bonfim e a oeste com o município de Alto Alegre.

Figura 4 - Mapa do Estado de Roraima, Brasil.



Fonte: <https://minharuafala.wordpress.com/historia-e-geografia-de-roraima>.

E nesse cenário, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs), cada vez mais se manifestam em quantidades assustadoramente incontroláveis no meio ambiente, gerando enormes problemas tanto para a gestão municipal como para os seus munícipes.

Segundo Silva (2009), a formação da cidade de Boa Vista:

Originou-se a partir de dois momentos: gênese espontânea e induzida. A espontânea constitui no primeiro estágio marcado pela colonização portuguesa e a induzida pela implantação do primeiro plano urbanístico construído por Darcy Aleixo Derenusson em 1944 com o modelo radial concêntrico (SILVA, 2009, p. 63).

Contudo, estes novos moldes de urbanização não acompanharam o projeto piloto, fazendo com que a cidade assumisse uma forma “desordenada”. Dessa maneira, Boa Vista capital do Estado de Roraima, desde a sua criação sofre intensas migrações, apresentando um rápido processo de urbanização, o que acelera o problema de gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos.

De acordo com dados disponibilizados pela SEPLAN (2019), a população de Roraima segundo informações da pesquisa "Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação 2010-2060" do IBGE, ultrapassará 600 mil habitantes. Precisamente a população está projetada em 605.761, tendo como referência primeiro de julho de 2019.

Esse aumento é resultado do processo de imigração em massa de venezuelanos ao Estado que, segundo a projeção serão incorporados mais de 15 mil

imigrantes internacionais ao saldo migratório. Ao final da série (2015 a 2022), Roraima terá incorporado ao saldo migratório 78.998 estrangeiros, concentrando-se maior parte desse contingente na capital Boa Vista (SEPLAN 2019). Sendo que essa produção não é distribuída pelo Estado, mas concentrada em um único município devido à aglomeração populacional e urbana¹, resultando em graves problemas para a sociedade e setores públicos, na árdua tarefa para a implementar ações do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Levando em consideração os três últimos censos do IBGE (1991, 2000 e 2010) Boa Vista teve um aumento populacional de 222% em 24 anos. De modo geral, o aumento populacional faz com que a sociedade a todo o momento transforme o espaço que habita, tendo no uso e ocupação do espaço urbano por vezes uma variável devastadora e inconsequente.

Dentre as legislações vigentes no município de Boa Vista que regem as ações sobre a problemática dos resíduos sólidos, a Lei nº 482, de 03 de dezembro de 1999 instituiu o Código Sanitário do Município de Boa Vista. De acordo com Costa (2015), a lei trouxe avanços em relação à preocupante situação do município da época, especialmente com relação à limpeza das residências, do logradouro público ou até mesmo estabelecendo determinações quanto ao uso correto da água.

Outro mecanismo legal, no período de janeiro de 2004, foi instituída e aprovada a Lei nº 416, que dispõe da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Roraima, na qual estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para o gerenciamento compartilhado dos diferentes tipos de resíduos, objetivando a prevenção e o controle da poluição, a proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e a proteção à saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos naturais (art. 1 da Lei nº416/04).

Nas palavras de Costa (2015):

Tal dispositivo legal, não foi e nem está sendo aproveitado da forma que deveria, pois se a população roraimense tivesse mais consciência sobre os assuntos de resíduos sólidos e seus impactos no meio ambiente, certamente o problema estaria sendo reduzido, afinal o Estado possui uma miscigenação eclética em sua cultura, o que demandaria anos de Educação Ambiental, para que uma consciência ambiental coletiva fosse criada (COSTA, 2015, p. 70).

Costa (2015) reforça que a Lei nº 416/04 é extremamente avançada no que se refere à Política de Resíduos Sólidos no âmbito estadual, porém a sua eficácia irá ocorrer com o envolvimento de todos os setores da sociedade, inclusive a população, “mostrando que a solução é o contato com a própria população para a solução dos problemas no meio ambiente e, que vivem” (COSTA, 2015, p. 71).

Corroborando com as reflexões propostas, faz-se necessário que a EA, instituída nos diversos espaços educativos, deva resgatar nos indivíduos, os conhecimentos e condições necessários que venham a ajudá-lo a desenvolver a capacidade de observar, pois a observação leva as pessoas a conhecerem os diversos componentes do seu meio e ampliar seus horizontes, capaz de produzir um conhecimento crítico e transformador. A chegada da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS, depois de decorridos longos vinte e um anos de debates no Congresso Nacional significou o começo de um período de forte conexão institucional e a tentativa de buscar soluções ambientalmente corretas, envolvendo os três poderes federados – União, Estados e Municípios.

Nesse engajamento, o setor produtivo e a sociedade civil também passaram a fazer parte, na busca de soluções para os graves problemas causados pelos resíduos, que vem comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros, completando assim o arcabouço regulatório necessário para as transformações necessárias.

A PNRS estabelece princípios, objetivos, diretrizes, metas, ações, e importantes instrumentos, que contemplará os diversos tipos de resíduos gerados, bem como suas alternativas de gestão e gerenciamento adequados, metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes.

Dessa forma, o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) das cidades, se tornou um dos processos principais de maior desafio da sociedade contemporânea, na intenção de buscar estratégias que tragam soluções, no sentido de conter os impactos ambientais causados por esta ação.

A Lei nº 12.305/2010, determina que as gestões de gerenciamento de resíduos sólidos são de responsabilidade do poder público municipal e prescreve sanções e casos de descumprimentos. Nesse sentido, dentro dos diversos problemas com resíduos sólidos, cumpre destacar a mais atual, enfrentada pela capital: a questão do

despejo dos resíduos sólidos no “aterro sanitário” que já se encontra saturado, e ocasiona danos ambientais, hoje funcionando como um lixão. (Brasil, 2010).

De acordo com o Jornal Digital Roraima em Tempo (2020), entre as medidas implementadas pela prefeitura, estão a coleta seletiva nas escolas e a instalação de ecopontos, que constitui no descarte adequado de resíduos da construção civil: Os resíduos de serviços da construção civil deixaram de ser destinados ao aterro sanitário municipal desde o dia primeiro de março de 2019 e passaram a ser destinados para áreas de triagem e transbordo licenciadas pelo município. Atualmente são destinadas duas áreas licenciadas para este fim. Outra ação desenvolvida referente aos resíduos sólidos da capital constitui a coleta seletiva, que se iniciou ainda em 2019, com o projeto-piloto nos prédios públicos e em sete escolas do município, sendo expandido e passando a funcionar em 38 escolas atualmente.

A prefeitura entrega os resíduos recicláveis para as associações e cooperativas de catadores de materiais reciclados credenciadas para o trabalho, onde essas entidades realizam a coleta nas escolas. De acordo com Melo (2006), o volume de lixo produzido por ano em Boa Vista chega a 108 mil toneladas. Uma média de 9 mil toneladas de lixo por mês que é depositado no único aterro sanitário da cidade, sendo 65% lixo orgânico. Os serviços de coleta e manejo de resíduos sólidos são executados atualmente por meio de empresa terceirizada para execução dos serviços de limpeza urbana, coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, transporte diferenciado de resíduos de serviços de saúde, coleta e transporte diferenciado de materiais recicláveis e operação e manutenção do aterro sanitário municipal.

Gomes, Farizel e Júnior (2017) aponta que a política de coleta de resíduos sólidos em sítios pontuais da cidade de Boa Vista-RR, implantado desde o ano de 2014 pela Prefeitura Municipal PMBV, torna evidente que o plano de coleta seletiva na cidade é um processo inviável, caracterizando, conceitualmente, uma utopia. Nesse contexto, os coletores seletivos disponíveis tornam-se adornos paisagísticos na cidade, sendo importante desenvolver questões referente a Educação Ambiental junto à população para que a coleta seletiva funcione, bem como haja destinação adequada por parte do poder público para os resíduos.

Ainda conforme descrevem os autores, “a prefeitura municipal de Boa Vista, realizou somente reformas, revitalizações de praças e algumas avenidas da capital

com a instalação de coletores seletivos de resíduos sólidos”, nesse contexto, essas ações são principiantes dadas às reais necessidades e urgentes da cidade.

Pode-se perceber que ainda é incipiente o cumprimento da Lei Federal 12.305/10, em nossa capital, tanto nos princípios de destinação final ambientalmente adequada, quanto das medidas que incluem a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético. Nesse contexto, nota-se também a urgente necessidade de abordagem e desenvolvimento de aspectos da EA, para que toda a sociedade esteja engajada para buscar respostas e soluções para as problemáticas ambientais.

Portanto, as escolas têm a missão de ensinar métodos de preservação, bem como estimular processos de reciclagem capazes de sensibilizar os estudantes, para que estes compreendam sobre a importância de usar os recursos naturais de maneira equilibrada. Mas, para que esse processo seja possível faz-se necessário a capacitação e formação dos professores, para que estes organizem novos caminhos rumo a uma prática pedagógica mais reflexiva e significativa.

Nesse contexto o capítulo a seguir incumbir-se-á de instrumentalizar a proposta de oficina para contribuir com a formação docente de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de Boa Vista – RR, a fim de alcançar o objetivo de mudança de atitudes nos estudantes.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A trajetória metodológica percorrida para a concretização do estudo, ancorou-se a partir das discussões e investigações de pressupostos teóricos e práticos dentro da pesquisa. Nesse sentido, foi de suma importância organizar e desvelar os fatos com ajuda de métodos, pautando-os no pensamento teórico e prático.

A partir dessas considerações, o capítulo a seguir evidenciou os elementos responsáveis utilizados no desenvolvimento do trabalho, e também buscou o caráter investigativo das ações, norteadas pela compreensão, interpretação, análise e a fundamentação indispensáveis para a construção do conhecimento. Logo, as atividades realizadas ao longo da pesquisa envolveram a problematização e descrição dos objetivos da pesquisa.

Cabe destacar que durante o percurso metodológico em meio a situação de pandemia, inúmeras adequações precisaram acontecer durante o estudo. Inicialmente, devido as exigências sanitárias impostas pelos órgãos competentes em combate a propagação da corona vírus, as etapas da sequência didática (SD) aconteceram utilizando o *google meet*, *lives*, aplicativos de busca, e outras ferramentas tecnológicas dentro do contexto da pesquisa.

Pode-se ainda evidenciar que o caminho metodológico com que se deparou a pesquisa, constituiu um momento desafiador. Pois, inicialmente a proposta de execução era de se trabalhar os estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental anos iniciais. Porém, com a situação de pandemia, que fez com que todos os setores de nossa sociedade parassem ou buscassem novas formas de continuar, a pesquisa sofreu adequações, que foram desde o público alvo da pesquisa, até os novos modos de aplicação e execução das atividades. Que na ocasião, aconteceram de modo remoto, e seguindo todas as exigências e normas de protocolos dos órgãos sanitários.

Portanto, pode-se dizer que a trajetória de aplicação da pesquisa, foi ao mesmo tempo desafiador e a possibilidade de se reinventar em meio ao caos ou momentos de crise, capacidade essa que os seres humanos possuem. Nesse intuito, esta pesquisa demonstrou a possibilidade de aplicação exitosa de uma pesquisa científica em um período cheio de adversidade.

2.1 Classificação da Pesquisa

A opção pela pesquisa qualitativa aconteceu pela necessidade que leva em conta a presença de atores sociais – professores, que respondem aos fenômenos a partir de suas compreensões de vida, uma vez que são sujeitos históricos que se organizam mediante a sua cultura. Esse tipo de pesquisa contribui para compreender a realidade dos sujeitos a partir de seus contextos históricos e culturais.

De acordo com Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Isso significa que a pesquisa qualitativa, em sua trajetória, provoca a elucidação de uma questão problematizada, a fim de organizar os meios e estratégias de resolvê-la. Questão essa que diz respeito a fatos que envolvem a relação do homem, com a produção de resíduos sólidos e o ambiente.

Minayo descreve (1994):

Os autores que seguem tal corrente não se preocupam em quantificar, mas sim, compreender e explicar a dinâmica das relações sociais que, por sua vez, são depositárias de crenças, valores, atitudes e hábitos. Trabalham com a vivência, com a experiência, com a continuidade e também com a compreensão das estruturas e instituições como resultado da ação humana objetiva (MINAYO, 1994, p. 24).

A pesquisa descreve-se como pesquisa de natureza aplicada, que segundo Prodanov (2013), objetiva construir conhecimentos para o emprego da prática, orientados para a solução de problemas específicos.

No que se refere aos procedimentos técnicos, foram eleitas as seguintes fontes: bibliográfica, documental e pesquisa-ação, que, de acordo com Ghedin e Franco (2011, p.212), juntos buscam a transformação de contextos práticos. Quanto aos objetivos, esta pesquisa se apresenta de forma descritiva. Como aponta Gil (2008, p. 46): “A pesquisa descritiva, descreve as características de determinada população ou fenômeno”.

Considerando todas as atividades empreendidas, durante o percurso, foram concretizadas as seguintes ações:

a) Estudo bibliográfico sobre o tema, que resultou na ampliação e aquisição de novos conhecimentos sobre os pressupostos teóricos que embasam a ACT, EA, os temas geradores, espaços não formais e os resíduos sólidos, logo, esses referenciais fundamentaram todo o estudo teórico da pesquisa;

b) A pesquisa documental buscou analisar os documentos oficiais orientadores da prática docente como: Plano Municipal de Educação; Projeto Político Pedagógico da Escola; Plano Anual de Ciências da Natureza; Plano de Ensino de Ciências e BNCC;

c) Pesquisa-ação, que de acordo com Thiollent (2011) permitiu o engajamento dos pesquisadores com as causas populares e em contextos reais dos indivíduos. A pesquisa foi desenvolvida com um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental utilizando como proposta metodológica uma Sequência Didática da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), que objetivou “produzir uma representação teórica apropriada de uma situação precisa e em função de um projeto determinado” (FOUREZ, 1997, p. 121).

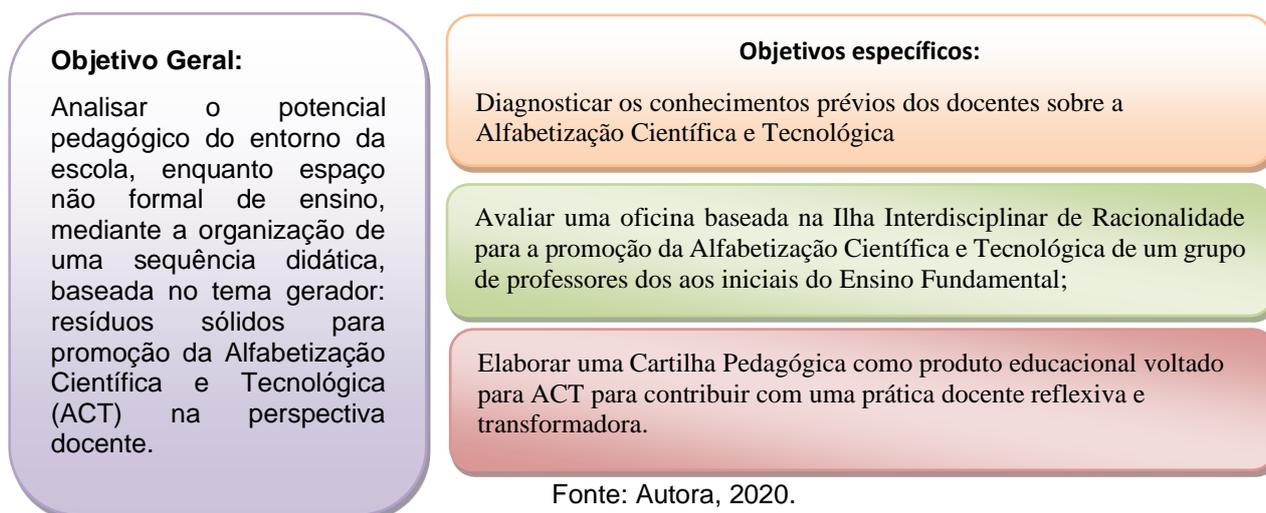
É relevante enfatizar, que as etapas da SD englobaram a realização de uma Trilha Ecológica no espaço entorno de uma escola municipal, onde buscou investigar o potencial desse espaço voltado para o desenvolvimento de ações no Ensino de Ciências, na perspectiva de formação docente.

Sobre a importância do pesquisador nesse processo de investigação, Thiollent (1985) aponta que:

Na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas. Não se trata de simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados, com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados (THIOLLENT, 1985, p.15).

Diante dos desafios que permearam a pesquisa acadêmica, definiram-se como elemento de organização, os objetivos gerais e específicos representados na figura 5.

Figura 5 - Objetivo Geral e Específicos da Pesquisa.



Na pesquisa-ação, a pesquisadora e todos os atores inseridos no contexto escolar (grupo docente) assumiram papel relevante. A coleta de dados ocorreu a partir de: rodas de conversa, aplicação de um questionário com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos docentes, organização de uma Trilha Ecológica entorno da escola, anotações no caderno de campo (CC), interpretações e descrição dos indicadores da ACT a partir do tema gerador “resíduos sólidos” com os participantes.

Em suma, os instrumentos usados na realização da pesquisa ofereceram indicadores relevantes no processo de validação da ACT dos professores, público alvo da investigação. Desse modo, as técnicas utilizadas contribuíram para a aquisição e controle dos dados amplamente fundamentados nos pressupostos da pesquisa.

2.2 População e Amostra da Pesquisa

O universo da pesquisa envolveu um grupo de quatro professores do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais que atuam na rede pública municipal de Boa Vista – RR, com idade entre 30-50 anos, na disciplina de Ciências da Natureza. Os critérios de inclusão ocorreram por fatores de: acessibilidade dos participantes; estarem ministrando a disciplina de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas municipais da capital de Boa Vista/RR; ter disponibilidade de tempo para participar da pesquisa; aceitabilidade da gestão da escola na realização da pesquisa; e, o interesse destes na aquisição de conceitos e metodologias relevantes para contribuir com a formação continuada e a transformação de um Ensino de Ciências conceitual e memorístico.

Inicialmente os participantes no estudo, foram quatro professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola, inicialmente alvo da pesquisa, previamente contatados, porém por motivos particulares como questões de saúde e desinteresse pela temática, apenas uma professora da escola manteve seu consentimento em participar. Desta forma, a pesquisadora optou por incluir três professores de outras escolas também da rede pública municipal de ensino do Ensino Fundamental dos anos iniciais.

Nessa trajetória a pesquisa buscou beneficiar seus participantes por meio de processos de autoconhecimento, informação e transformação prática e reflexiva da ação docente, voltada para o desenvolvimento da ACT e a EA. A pesquisa, com o envolvimento dos professores participantes, também investigou o potencial do espaço não formal de ensino com perspectiva de trabalho interdisciplinar.

Nesse contexto, os docentes participantes assumiram papel indispensável no desenvolvimento da pesquisa. Estes foram envolvidos mediante esclarecimentos e conhecimento das ações e atividades da pesquisa. Cada um dos professores foi identificado e caracterizado por tempo de serviço, experiência na prática docente e formação acadêmica. Por motivos éticos, todos tiveram suas identidades e imagens preservadas sendo suas identidades substituídas por letras e números P1, P2 P3 e P4 (Tabela 3).

Tabela 3- Identificação dos Participantes da Pesquisa.

Nome	Características
P1	É professora há 10 anos; possui formação em pedagogia pela Universidade Federal de Roraima - UFRR, possui pós-graduação em Educação Infantil de Universidade Federal de Roraima - UFRR, especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Faculdade Estácio e especialização em Atendimento Educacional Especializado em Instituto Euvaldo Lódi - IEL. Atualmente leciona no 1º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais.
P2	É professor há 18 anos; possui formação em pedagogia pela Universidade Estadual de Roraima - UERR, possui pós-graduação em Gestão Orientação e Supervisão Escolar pelo Instituto Brasileiro de Pós-graduação e Extensão. Atualmente leciona no 4º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais.
P3	É professor há 13 anos; possui formação em pedagogia pela Faculdade Roraimense de Ensino Superior- FARES. Atualmente leciona no 2º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais.
P4	É professor há 22 anos; possui formação em pedagogia pela XX, e possui pós-graduação Psicopedagogia. Atualmente leciona no 1º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais.

Fonte: Pesquisadora, 2020.

2.3 Princípios Éticos da Pesquisa

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Roraima (UERR), sob o parecer nº. 4.325.444, e com o número de CAAE: 37556320.0.0000.5621, em 07 de outubro de 2020 (anexo H). A pesquisa embasou-se na Resolução 510/16, que regulariza as Normas Aplicáveis a Ciências Humanas e Sociais. “Considerando que a ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos” (BRASIL, 2016, p.1).

Foi desenvolvida com um grupo de quatro docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que ministravam a disciplina de Ciências da Natureza. Os professores envolvidos consentiram participar mediante conhecimento e esclarecimentos das ações e atividades da pesquisa, e de modo voluntário, assinaram o documento de Registro de Consentimento Livre Esclarecido (RCLE). Os demais documentos, como: a Carta de Anuência para Autorização da Pesquisa, consentida pelo gestor da escola; o Termo de Confidencialidade e a Declaração de Compromisso garantiram o desenvolvimento da pesquisa. Vale destacar, que conforme resolução 510/16, o processo de comunicação desses documentos, ocorrerá de modo espontâneo e objetivo, num clima de mútua confiança.

2.4 Descrição e Local de Estudo da Pesquisa

O local de campo da pesquisa consiste no entorno da Escola Municipal Jóquei Clube (Figura 6), a saber, o Buritizal (Figura 8) e uma APP (Figura 7). A escola está situada na Rua Professor Valdecir Botossi, s/n no bairro Jóquei Clube no município de Boa Vista – RR. Gerenciada pela Secretaria de Municipal de Educação e Cultura - SMEC, seu funcionamento iniciou em março de 2013, regulamentado pelo Decreto nº 0/90 e, de 28 de maio de 2013, cuja realização da pesquisa ocorreu mediante autorização.

O entorno da escola corresponde à área de buritizal e uma APP, atualmente sofre com a ação do homem pelo desmatamento, além de servir como um espaço de depósito a céu aberto de resíduos sólidos e rejeitos. Nesse contexto, a questão problema buscou investigar e observar a comunidade escolar e arredores, a fim de trabalhar ações e atividades voltadas para a ACT e EA.

Portanto, para que um indivíduo seja considerado alfabetizado científica e tecnologicamente, além de compreender e expandir os conhecimentos científicos acerca da temática é necessário contribuir para a formação do pensamento crítico e consciente dos indivíduos, para que estes sejam capazes de inferir e buscar soluções para os problemas do cotidiano apresentados.

Figura 6 - Escola Municipal Jóquei Clube.



Fonte: acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 7 - Entorno da Escola Área de Buritizal e APP.



Fonte: acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 8 - Entorno da Escola Área de Proteção Ambiental - APP.



Fonte: acervo da pesquisadora, 2020.

2.5 Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) como Proposta Metodológica da Pesquisa

O ensino de modo geral é caracterizado pelos conhecimentos organizados disciplinarmente, e muitas vezes não faz a devida relação com as situações reais vividas pelos estudantes, tornando-se um ensino conceitual e descontextualizado para os estudantes. Na contramão desse cenário, Fourez (1998) sugere para a apresentação dos conteúdos, um novo tipo de conhecimento ou de estrutura curricular, pois um único conhecimento não é capaz de explicar uma única situação problema apresentada.

Fourez (1997) desenvolve a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade - IIR, como uma proposta metodológica para se trabalhar o Ensino de Ciências. O autor reforça que: “ao mesclar de maneira sempre particular diferentes disciplinas, obtém-se um enfoque original de certos problemas da vida cotidiana” (1997, p. 136). Nessa perspectiva a construção de IIR é um processo realizado em diferentes etapas que ensina a pensar através da elaboração de projetos que requerem conhecimentos de diversas áreas disciplinares e não disciplinares, sendo, portanto, uma construção interdisciplinar.

A interdisciplinaridade é defendida por Fourez como um processo que emprega diversas disciplinas para a construção de uma representação particular de uma

situação, problema ou fenômeno (FOUREZ; MAINGAIN; DUFOUR, 2008). Este processo é organizado através de projetos, em um determinado contexto, em que se recorre aos diversos conhecimentos para elaborar uma representação ou uma modelização do que se pretende compreender.

Nesse contexto a IIR, não se constitui numa proposta de lógica disciplinar caracterizada pela transmissão-recepção do conhecimento, mas sim em representações teóricas de uma questão específica, onde são empregados saberes de diferentes áreas do conhecimento e do cotidiano, pois segundo o autor, é urgente a necessidade de deslegitimar a ideia da ciência como absoluta, valorizando seu aspecto construído pelos seres humanos. Daí a importância do conceito de interdisciplinaridade, como ressalta Fourez:

O tema interdisciplinaridade (...) nasceu da tomada de consciência de que a abordagem do mundo por meio de uma disciplina particular é parcial e em geral muito estreita (...). Cada vez mais se admite que, para estudar uma determinada questão do cotidiano, é preciso uma multiplicidade de enfoques (p. 134-135).

Nessa perspectiva, Fourez (1994) enfatiza que a construção da IIR não se restringe na busca apenas em dar uma resposta à situação formulada à questão-problema, pois ela estaria atrelada a determinado campo disciplinar. Mas, a construção de uma IIR vai além de uma simples resposta, ela propõe-se a esclarecer e buscar respostas ao “conjunto do que está em jogo na norma, de maneira que se possa decidir, com conhecimento de causa, o que se fará” (Fourez, 1994, p. 32).

Consolidando essa ideia, Bettanin (2003) afirma que a construção de uma IIR se inicia a partir de uma situação-problema percebida, que por sua vez, devem envolver questões relacionadas às experiências e aspectos do cotidiano do estudante. A questão primordial é a possibilidade de significar o ensino aprendido nas escolas, envolvendo um contexto que ultrapasse os domínios disciplinares, desde o encaminhando e conclusão do projeto, até a solução da problemática evidenciada e a elaboração de um produto final.

Pinheiro (2002) discute que a eficácia no ensino, só será possível mediante o trabalho das disciplinas por meio da IIR organizada e bem planejada, fazendo com o que o professor reúna informações para a elaboração de projetos no contexto teórico e prático. Dessa forma, Fourez, (1994, p.67) ratifica que, para atingir uma formação

científica e tecnológica, faz-se necessário o trabalho a partir de modelos interdisciplinares, que representem situações da vivência diária dos sujeitos onde possam compreender e agir. Este processo, “visa produzir uma representação teórica apropriada em uma situação precisa, em função de um projeto determinado” (FOUREZ, 1997, p. 121). Desta forma, Santos e Correia (2009, p. 02) destacam a relevância da relação interdisciplinar para o desenvolvimento científico ao apontarem que:

A utilização de contextos que representam o mundo real é uma maneira de o conhecimento científico ser utilizado de maneira completa interligando as várias áreas do conhecimento. Pois, é raro que apenas uma área do conhecimento seja capaz de entender toda a complexidade de um problema do mundo real (SANTOS E CORREIA, 2009, p. 02).

Portanto, a IIR configura-se como uma metodologia ou um meio para direcionar o trabalho que será feito com os professores participantes. A definição sobre o que será realizado nas atividades, não é determinada pelas diversas disciplinas vinculadas ao tema, mas pelo desenvolvimento de um projeto, que responderá o problema proposto. Assim, essa proposta metodológica congrega e perpassa por oito etapas descritas por Fourez (1997), conforme apresentado na figura 9. Na tabela 4 está descrito o contexto acerca das etapas que compõe a IIR, para maior compreensão.

Figura 9 - Etapas da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade - IIR.



Fonte: Fourez (1997)

Tabela 4- Descrição das Etapas para Construção da IIR, proposta por Fourez, 1997.

ETAPAS		DESCRIÇÃO DAS ETAPAS
01	Clichê	<p>A etapa clichê é um conjunto de questionamentos de um grupo, que expressam suas percepções e dúvidas de um determinado contexto. Representa o ponto inicial da atividade. Tais perguntas podem conceber pensamentos corretos ou errados da situação, visto que consiste no primeiro contato oficial com o projeto.</p> <p>Maingain e Dufour (2008, p. 92) apresentam que é relevante “antes de explorar uma problemática interdisciplinar, verificar o campo de conhecimento dos alunos e assegurar-se da existência de uma bagagem suficiente para fazer arrancar o processo”.</p>
02	Panorama Espontâneo	<p>Nesta etapa é ampliado o contexto do clichê, configurando-se assim dentro de uma situação espontânea por não se articular com especialistas e especialidades no assunto. Pinheiro e Pinho Alves (2005, p. 2) apontam que: “Nela ocorrem várias ações, a definição dos participantes, listagem dos diversos aspectos da situação que serão abordados, escolha dos caminhos a seguir, listagem das especialidades e dos especialistas envolvidos com a situação”.</p>
03	Consultas aos Especialistas	<p>Esta etapa corresponde ao momento em que o grupo define quais especialistas irão consultar, relacionando sempre a situação proposta. Um especialista é uma pessoa que possui um conhecimento específico de um determinado assunto. Esta etapa está vinculada à abertura de caixas pretas, ou seja, apresentação de conceitos ainda desconhecidos pelos estudantes. Schmitz (2004, p. 109) aponta três tipos de critérios para a escolha de um especialista: “A Situação-Problema, o produto selecionado e os especialistas disponíveis”.</p> <p>Nessa ocasião, um especialista pode auxiliar na compreensão detalhada da situação. Fourez (1997, p. 64) esclarece que o bom uso de um especialista resulta no desenvolvimento de aspectos da alfabetização científica e tecnológica, como: saber se comportar diante de um especialista, saber quando é sensato desconsiderar a sua opinião, saber se é necessário buscar uma segunda opinião, saber como transferir o conhecimento do especialista de um contexto ao outro, saber adaptar nossos saberes com as competências mais abstratas do especialista.</p>
04	Indo à Prática	<p>É a fase mais aproximada do cotidiano, é o momento em que saímos do abstrato e trabalhamos com o concreto. Fourez (1997, p. 117) utiliza o termo “Descer ao terreno” partindo da conjectura do que conhecemos, para então aprimorá-la. “O objetivo desta etapa é de ter uma noção mais concreta da situação” (FOUREZ apud SCHMITZ, 2004, p.113). Nesse sentido ir à prática depende dos objetivos do projeto e dos atores envolvidos na construção de uma Ilha de Racionalidade.</p>
05	Abertura da Caixa Preta com Especialista	<p>Esta etapa engloba a investigação e aprofundamento dos conteúdos conceituais que decorrem das disciplinas específicas. Fourez (1997, p. 118) afirma que “Nesta fase pode-se, na forma de uma investigação mais fundamental, aprofundar um ou outro aspecto do contexto estudado, com o rigor de uma disciplina científica”.</p>
06	Esquematização Geral da Ilha	<p>É a fase de compor uma síntese parcial ou um esquema que retrate sobre o que foi estudado a partir da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Esta etapa é caracterizada pela descrição minuciosa do que já foi trabalhado durante a trajetória do projeto apresentando os</p>

		resultados parciais da pesquisa. A síntese da IIR pode ser apresentada por meio de um desenho, mapa conceitual, vídeo, texto, jogo, resumo, enfim, algo que representa o que já foi conquistado e aprendido pelos estudantes.
07	Abertura de Caixas Pretas sem Especialistas	Nesta fase o grupo poderá aprofundar questionamentos, ou seja, realizar a abertura das caixas pretas, sem a ajuda de um especialista. Esta etapa caracteriza-se como um complemento das etapas anteriores, para consolidar os conceitos conquistados. Neste caso, fica a responsabilidade de buscar as informações necessárias, à própria equipe. “Desta maneira eles constroem modelos aproximados e provisórios, que mesmo não contendo todo o rigor necessário, tratam de situações envolvendo o cotidiano e produzindo um sentimento de autonomia neles.” (SCHMITZ, 2004, p. 115) inúmeros recursos poderão ser utilizados para desencadear esta etapa, como: internet, livros, revistas, vídeos, entre outros materiais.
08	Síntese da Aprendizagem	A síntese da aprendizagem é a elaboração de um texto, relato ou síntese do que foi construído durante o processo, tomando sempre o cuidado de não incorporar apenas uma disciplina. Maingain e Dufour (2008, p. 100) completam que esta “... é a última etapa e consiste, com efeito, em testar a representação construída”. Tal etapa pode ser concretizada através de vários modelos desde que seja construído de forma que retrate o que foi aprendido durante o percurso. A metodologia IIR está implicitamente ligada à promoção da Alfabetização Científica e Técnica, a qual objetiva a formação de estudantes autônomos, que dominem o diálogo e utilizem seu conhecimento com responsabilidade.

Fonte: Fourez (1997).

2. 6 Sequência Didática a partir do Tema Gerador: Resíduos S, utilizando a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR)

Na tabela 5 é apresentada a Sequência Didática do tema Gerador “Resíduos Sólidos” organizada com os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tabela 5 - Sequência Didática utilizando a IIR a partir da Tema Gerador “Resíduos Sólidos”.

Problema: De que forma uma sequência didática a partir do tema gerador: resíduos sólidos voltados para Alfabetização Científica e Tecnológica pode contribuir na formação de um grupo de professores de escolas municipais da capital Boa Vista?

Objetivo: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente.

Aula	ETAPAS IIR	SEQUÊNCIA DIDÁTICA
01	ETAPA 0: Planejamento	- Investigação de temas geradores e conteúdo a serem tratados na sequência didática, através de uma “ampla interação entre a pesquisadora e as pessoas implicadas na situação investigada” (THIOLLENT, 1947); - Elaboração e estudo do Plano de Ação das atividades da Sequência Didática; - Listagem de especialista para a pesquisa.
02	ETAPA: 01 – Clichê	- Compreensão da metodologia IIR e apresentação das atividades aos docentes; - Tempestade de ideias, inserir a temática com os professores a partir de rodas de conversas, e “desta interação resultará a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções

a serem encaminhadas sob forma de ação concreta” (THIOLLENT, 1947). Depois, evidenciar a exposição da temática relacionando ao Ensino de Ciências e demais áreas, partindo da realidade de cada estudante;

- Despertar questionamentos e situações problemas, e verificar os conhecimentos dos docentes acerca do meio ambiente e resíduos sólidos. A partir da construção de um conjunto de questionamentos. Após os questionamentos, será proposta uma atividade construção de um mapa conceitual, e entrega do caderno de anotações que acompanharão os docentes ao longo da pesquisa, e partir das discussões, elencar os conhecimentos discutidos.

03 - ETAPA 02: Panorama Espontâneo. Após a etapa clichê será organizado uma aula na sala virtual dialogada acerca da temática a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências a partir do tema gerador: resíduos sólidos.

Dessa forma, o tema será amplamente dialogado com a temática. Nessa etapa serão propostas e organizadas as ações vindouras a partir dos questionamentos e problematizações levantadas anteriormente, que compreenderá tais ações: momentos da Sequência Didática e a determinação de possíveis caixas pretas para a problemática proposta.

Nesse contexto, a escolha das caixas pretas deverá ser aberta em sintonia com cada contexto. Posteriormente, serão realizadas as escolhas dos especialistas, de acordo com as opções apresentadas e discutidas. Para realizar essas escolhas, serão selecionados alguns critérios: lista de técnicos, especialistas e especialidades condizente com a temática, assim, faz-se necessário evidenciar que a caixa preta corresponderá a uma especialidade. Após essa organização será aplicado um questionário, na intenção de diagnosticar os conhecimentos prévios dos docentes acerca da Alfabetização Científica e Tecnológica.

I - Dados pessoais:

Idade: _____ sexo: () Masc. () Fem.

1. Formação:

() Graduação _____

Ano de formação: _____

() Pós Graduação _____

Ano de formação: _____

2. Atuação Escolar:

Há quanto tempo você atua na Educação Básica? _____

Há quanto tempo você atua nos anos iniciais do EF? _____

Há quanto tempo você atua nesta Escola? _____

3. Você já ouviu falar sobre Alfabetização Científica? () Sim () Não

Na sua concepção, o que você compreende por Alfabetização Científica e Tecnológica?

4. Professor tem interesse em trabalhar a Alfabetização Científica e Tecnológica em sua sala?

() Sim () Não

5. Você acredita que é possível alfabetizar científica e tecnologicamente os alunos dos anos do Ensino Fundamental? Justifique sua resposta.

6. Em quais disciplinas abaixo, pode-se trabalhar a Alfabetização Científica e Tecnológica?

() Ciências / () Geografia / () Português / () História / () Matemática / () Arte

() Educação Física / () Outros

7. Você já participou de alguma formação e/ou oficina de capacitação continuada sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica?

() Sim () Não

8. Você tem interesse em participar de uma Oficina e/ou curso sobre Alfabetização Científica e Tecnológica?

() Sim () Não

Vale destacar, “que o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação”. (THIOLLENT, 1947, p.16). Os dados serão analisados e tabulados, e logo depois serão transformados em gráficos, onde servirá de base para o desenvolvimento da etapa posterior, na busca de especialista e caixas pretas.

04 - ETAPA 03: Consulta Aos Especialistas: Essa etapa consiste na listagem dos especialistas que irão responsabilizar-se pela abertura das caixas-pretas e as discussões, ampliação e consolidação de conhecimentos acerca da temática proposta. Nessa trajetória os professores irão indicar os assuntos e a escolha dos especialistas para realizar a abertura das caixas pretas, por meio de vídeo aula, interação

em uma sala virtual, apresentação de slides e rodas de conversas. O agendamento da aula com especialista e os docentes, ocorrerá mediante a mobilização de conhecimentos e competências disciplinares que servirão de base para a abertura das caixas-pretas. “O objetivo consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas de diferentes naturezas encontradas nessa situação” (THIOLENT, 1947, p.16).

05 - ETAPA 04: Indo á Prática Realização da Trilha Ecológica no entorno da escola (buritizal e uma Área de Preservação Permanente - APP). Na intenção de aprofundar a situação proposta por meio de cunho investigativo a fim de relacionar os conhecimentos científicos a questões concretas. Nessa atividade os docentes irão a campo (observando todos os cuidados estabelecidos pelos agentes de saúde em virtude da atual condição de pandemia), para investigar o potencial dos espaços não formais como formação prática, para contribuir com um Ensino de Ciências investigativo. Nessa etapa serão abordados os seguintes descritores: Relação homem e natureza; A presença dos resíduos sólidos e seus tipos; Consequências do destino incorreto dos resíduos para a comunidade local e ambiente.

Ao longo da trilha será entregue um folder explicativo sobre a temática para os moradores da comunidade, e após o destino final da trilha que culminará na praça, será realizado uma roda de conversas com especialistas. Durante e após a caminhada os professores irão realizar anotações no caderno de campo e realizar registros fotográficos no decorrer, destacando suas impressões sobre a atividade, bem como propor possíveis respostas para os problemas percebidos ao longo da trilha.

06 - ETAPA 05: Abertura de Caixas Pretas com ajuda de Especialistas: Nessa etapa ocorrerá o aprofundamento de conteúdos conceituais relacionados ao contexto de estudo. De acordo com Chaves (2017, p.82, 83), “esta entrada compreende o momento de descoberta dos princípios disciplinares”, corresponde “ao momento de alfabetização técnico-científica, onde os participantes tentam elucidar os fatos especulados”. Nessa proposta será realizada a discussão e respostas ao conjunto de questionamentos dos docentes pelos especialistas em uma sala virtual. Nessa etapa os professores irão consolidar os conceitos científicos acerca da temática caminhando de modo interdisciplinar nas diversas áreas do conhecimento.

Portanto “a pesquisa não se limita a uma forma de ação, pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados” (THIOLENT, 1947, p.16).

07 - ETAPA 6: Esquematização Geral da Ilha

Esta etapa englobará a criação de um jogo, para contribuir com a aprendizagem dos estudantes de modo lúdico e investigativo. Assim, a partir de todas as discussões e reflexões sobre a temática, os docentes irão vislumbrar a organização do um jogo produzido de modo coletivo.

08 - ETAPA 7: Abertura de algumas caixas pretas sem a ajuda de especialista. Essa etapa da IIR evidenciará a consolidação das características da Alfabetização Científica e Tecnológica, segundo Fourez (1997), a autonomia, o domínio e a comunicação.

Essa etapa iniciará com apresentação de um vídeo pelos docentes que servirá como catalisador para as discussões vindouras. Nesse momento, os professores perante as necessidades irão à busca de respostas para as situações vivenciadas, nas quais o uso compartimentado das disciplinas não alcança respostas satisfatórias, a tomada de decisão consistirá em um processo habitual, sem ficar refém de especialistas ou receitas prontas. Ao final dessa etapa será realizado a construção de um mapa conceitual evidenciando a problemática.

Assim, serão construídos e apresentados os vídeos produzidos pelos professores, onde serão discutidos aspectos outrora despercebidos acerca da temática, para que os professores sejam capazes de expor, exemplificar e retratar as informações e os conhecimentos ao longo da Sequência Didática.

09 - ETAPA 8: Elaboração da síntese da ilha: A etapa de síntese constitui na apresentação do produto final da Ilha Interdisciplinar da Racionalidade, que consistirá na apresentação do jogo produzidos pelos professores e o vídeo, realizada nos espaços não formais localizados no entorno da escola, com o tema gerador resíduos sólidos.

Fonte: Pesquisadora, 2020.

A sequência didática realizada no entorno escolar (área de buritizal e uma APP), ocorreu durante os meses de outubro a dezembro do ano de 2020, com um

público de quatro professores do Ensino Fundamental dos anos iniciais, que lecionavam a disciplina de Ciências da Natureza em escola municipais de Boa Vista - RR.

Nessa trajetória, a pesquisa se propôs a investigar e organizar a sequência didática utilizando o entorno da Escola Municipal Jóquei Clube, como espaço não formal de ensino. Com relação à relevância dos espaços não formais Cunha (2009), ressalta que: “estes têm se tornado uma importante estratégia para a Educação Científica e na construção do conhecimento, já que as escolas por si só não são capazes de educar cientificamente e transmitir todo o conhecimento científico ao aluno”, ou seja, dado os avanços da ciência e tecnologias em nossa sociedade, a escola precisou ampliar iniciativas ao longo da escolarização dos indivíduos, na intenção de motivar os estudantes sobre como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a vida diária, uma vez que esta não é capaz de sozinha trazer ensinar todo o conhecimento acumulado pela humanidade.

O desenvolvimento da pesquisa teve como suporte a mediação das tecnologias, tais como: computadores, aplicativos digitais e uma sala de aula virtual. O uso dessas ferramentas justificou-se em decorrência do isolamento social, ocasionado pela pandemia da COVID-19. Onde a Organização Mundial de Saúde - OMS, em 11 de março de 2020, declarou a existência e disseminação de um vírus chamado COVID-19, que se caracterizando como uma pandemia, logo esta situação impôs e recomendou três ações básicas: isolamento e tratamento dos casos identificados, testes massivos e distanciamento social (WHO, 2020).

Nesse cenário, com o anúncio da suspensão das aulas, o contexto educacional precisou se reinventar e buscar novos métodos para continuar com a educação no país, uma das alternativas encontradas, foi a Educação Remota, que de acordo com Alves (2020), é caracterizada por atividades mediadas por plataformas digitais assíncronas e síncronas (notas de rodapé), com encontros frequentes durante a semana, seguindo cronograma de atividades. O emprego da sala de aula virtual da pesquisa aconteceu pelo aplicativo do Google Meet, com duração de 40 horas-aula, conforme cronograma apresentado na tabela 6.

Tabela 6 - Cronograma de Desenvolvimento da IIR

ETAPAS	HORAS/AU LA	DATA
Etapa Zero – Apresentação da Proposta	01	21/10/2020
01 – Clichê da situação estudada e 02 – Panorama Espontâneo	03	04/11/2020
03 – Consulta aos Especialistas e planejamento prévio das ações	05	11/12/11/2020
04 – Indo à prática	10	19/11/2020
05 – Abertura das Caixas Pretas	04	25/11/2020
06 – Esquematização Geral da Ilha	10	27/11/2020
07 – Abertura das Caixas Pretas sem ajuda dos especialistas	03	28/11/2020
08 – Elaboração da síntese da ilha	04	30/11/2020

Fonte: Autora, 2020

2.7 A Trilha Ecológica como estratégia para o Ensino de Ciências

As trilhas ecológicas dentro do contexto do Ensino de Ciências, inserem-se como ferramentas capazes de possibilitar a aquisição de conhecimentos científicos de modo significativo. Isso porque, estas se caracterizam como procedimentos metodológicos capazes de interagir com o meio ambiente, pois os contrastes encontrados ao longo da trilha e arredores cooperam no aprimoramento de conhecimento sobre determinado assunto.

De acordo com Boff (2012) em suas reflexões, o desenvolvimento de atividades utilizando uma trilha ecológica desenvolve aspectos como a sensibilização ambiental, amplia a observação e a reflexão, induzindo à obtenção de comportamentos ecologicamente corretos, e, por conseguinte, preservação e o respeito ao equilíbrio dos ecossistemas.

Boff (2012) salienta que:

É urgente que mudemos nossas mentes e nossos corações, nosso modo de produção e nosso padrão de consumo, caso quisermos ter um futuro de esperança. A solução para a Terra não cai do céu. Ela será o resultado de uma coalizão de forças em torno a uma consciência ecológica integral, uns valores éticos multiculturais, uns fins humanísticos e um novo sentido de ser (BOFF, 2017, p. 40).

Corroborando com o autor, Zysman (2002), descreve que a interação com a natureza, indica para o domínio de novas possibilidades de enfrentar as emoções e diferenças, pois o desenvolvimento de atividades em espaços naturais desperta nos indivíduos emoções, e o contato com outros ambientes estimulam e motivam ainda mais no processo de ensino e aprendizagem tanto dos estudantes como dos docentes.

Segundo Zysman (2002), o contato que estabelecemos com a natureza, a partir de atividades práticas, promove o resgate de sentimentos pessoais que foram esquecidos nesse processo de desenvolvimento da sociedade (p.161). Para ele:

A interpretação ambiental é uma forma estimulante de fazer as pessoas entenderem o seu entorno ecológico. É uma “tradução” da linguagem da natureza para a linguagem comum das pessoas, fazendo com que percebam o mundo que nunca tinham visto antes. Além disso, é uma atividade educativa que pretende revelar os significados e as relações existentes no ambiente (ZYSMAN, p. 151, 2002).

Nessa perspectiva, a busca pela preservação e contato mais direto com os ambientes naturais, a EA, configura-se como forte aliada no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que é crescente o agravamento dos processos de degradação de recursos naturais e a modificação das paisagens naturais, pelo homem.

Assim, a EA constitui uma ferramenta que pode gerar mudanças de atitudes, e tem o intuito de construir cidadãos para a sociedade, acentuando o aprimorando ações para desenvolvimento sustentável, como resposta aos desafios do mundo globalizado (DIAS, 2004).

Nesse viés, parece consenso que a formação dos educadores é peça fundamental nesse processo. Nos estudos propostos por Barbosa (2008), cita em sua pesquisa sobre políticas públicas de EA, que a formação de educadores é prioridade em cerca de 85% das Unidades Federativas.

No entanto, o que se evidencia na prática é a falta de integração inter e transdisciplinar dos contextos disciplinares, grandes dificuldades no planejamento, aprendizado a partir dos livros didáticos e ensino conceitual, memorístico referentes ao Meio Ambiente e à EA.

Com isso, cabe ressaltar a necessidade de uma formação inicial e continuada, dos professores do ensino fundamental na busca por alternativas, metodologias e/ou instrumentos capazes de desenvolver os conteúdos no cotidiano escolar dos estudantes, para que estes conhecimentos científicos sejam capazes de explicar questões e problemas percebidos, contribuindo assim para um aprendizado significativo.

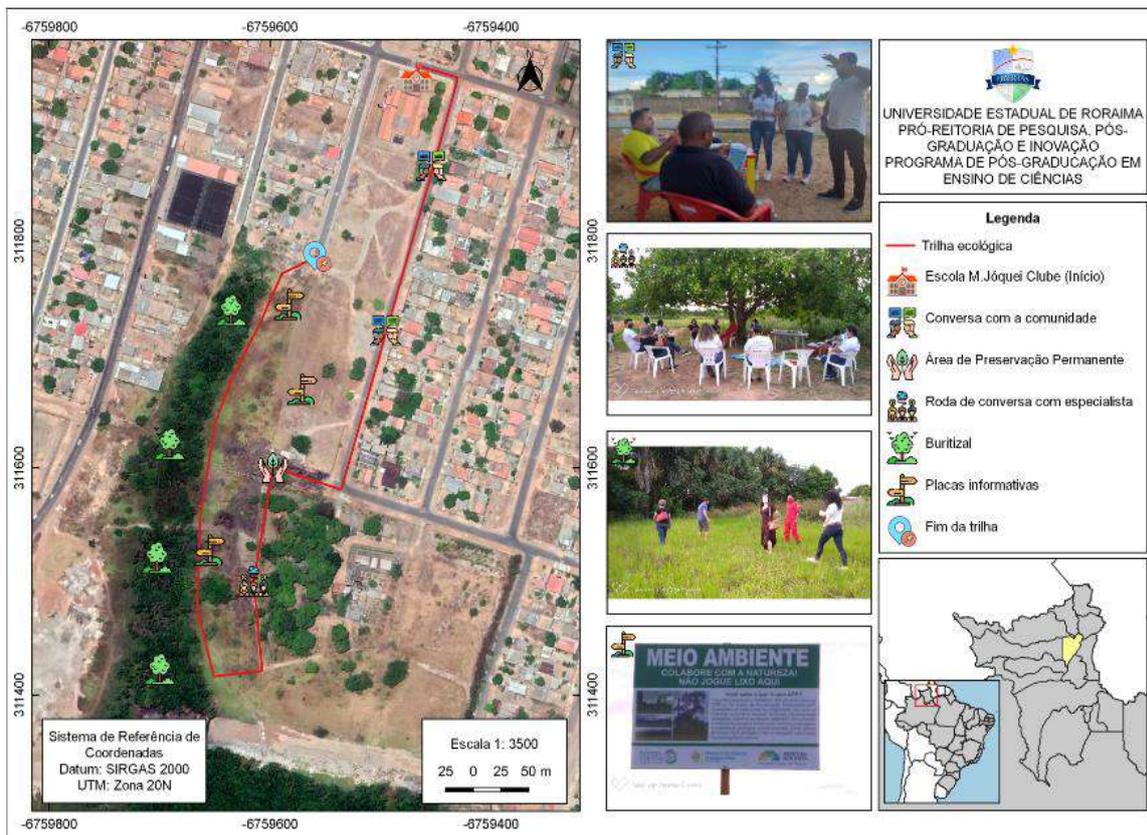
Neste sentido, Dinello (2007) aponta que as atividades práticas devem ser consideradas e valorizadas como prática educativa constante, devidamente planejada com bases em suas finalidades e objetivos. Acredita-se que, além das inúmeras oportunidades que as trilhas oferecem, devem ser aproveitadas pelas comunidades locais e suas instituições escolares.

Na figura 10 é apresentado o Mapa do Percurso da Trilha Ecológica Entorno da Escola Municipal Jóquei Clube e constitui o percurso realizado pelos professores participantes, especialistas, comunidade local e a pesquisadora. Vale destacar, que antes de realizar desta ação, houve um planejamento prévio das ações e atividades contempladas na trilha, o período que antecedeu a organização desta etapa, implicou no estudo sobre as potencialidades do local para o trabalho com a temática resíduos sólidos, nesse propósito foi de suma relevância a participação e conhecimento de todos no planejamento da trilha ecológica. Esse planejamento aconteceu de modo coletivo, onde todos os envolvidos contribuíram de modo significativo na organização das ações que foram organizadas a trilha.

Nesse viés na tabela 7 é descrito o Roteiro da Trilha Ecológica utilizando o entorno da Escola Municipal, este roteiro das atividades e ações que foram desenvolvidas na etapa de ida à prática na IIR. Este por sua vez, teve importante e fundamental papel, pois situou os participantes sobre as ações realizadas no espaço não formal da pesquisa.

E por último na figura 11 é apresentado as imagens da Trilha Ecológica realizada no entorno da Escola Municipal Jóquei Clube, as imagens retrataram os momentos da trilha onde os professores participantes, especialistas, pesquisadora e comunidade interagem com o meio de modo investigativo.

Figura 10 - Mapa do Percurso da Trilha Ecológica Entorno da Escola Municipal Jôquei Clube, Boa Vista, Roraima.



Fonte: acervo da pesquisadora, 2020.

Tabela 7 - Roteiro da Trilha Ecológica Utilizando o Entorno de uma Escola Municipal

Nessa trajetória, a Trilha Ecológica da pesquisa englobou o roteiro abaixo:

- Visita ao espaço para embasar o planejamento das ações da trilha;
- Planejamento e discussão das atividades da trilha na sala virtual;
- Observação do espaço do burítizal e APP;
- Visita ao espaço e entrega de folder informativo para a comunidade entorno do espaço (apêndice B)
- Roda de conversas sobre os espaços não formais e ACT e entrega de um folder sobre a trilha ecológica para os presentes (apêndice C).
- Instalação das placas informativas no entorno escolar;
- Caminhada na trilha investigando o potencial do espaço para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental;

Fonte: Pesquisadora, 2020.

Figura 11 - Imagens da Trilha Ecológica Realizada no Entorno da Escola Municipal Jóquei Clube, Boa Vista, Roraima.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Portanto, ao final da trilha ecológica, foi possível destacar o potencial dessa proposta de atividade para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Pois de acordo com os participantes da pesquisa e demais envolvidos, o espaço observado possui potencial para se trabalhar inúmeros eixos temáticos de modo interdisciplinar aliados a BNCC. Assim como, reforçar a necessidade de ser e agir como cidadão na busca de soluções para problemas ambientais locais e nacionais que prejudiquem a qualidade de vida (DIAS, 2003).

2. 8 PARÂMETROS E INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Para que o indivíduo seja considerado alfabetizado científica e tecnicamente não basta possuir conhecimentos científicos, é necessário utilizar estes conhecimentos integrando valores e saberes para tomada de decisões responsáveis na vida cotidiana, ou seja, é necessário relacionar às noções oriundas compreendida nas diversas disciplinas, para responder e buscar soluções a enfoque reais dos indivíduos. Desse modo, o desenvolvimento dos atributos indispensáveis para a promoção integral do cidadão, consiste em firmar os seus objetivos na negociação, e para que isso ocorra são necessários os atributos da autonomia, domínio e comunicação (BETTANIN, 2003).

Fourez (1997) destaca que o desenvolvimento destes três atributos (autonomia, domínio e comunicação), deve acontecer no ambiente escolar, pois este espaço favorece a formação de cidadãos para tomar decisões no seu dia-a-dia. Assim, compreender e participar das decisões tomadas por especialistas é permitir a ciências promover nos estudantes um caráter de funcionalidade para a vida. Fourez (1997) apresenta os atributos autonomia, comunicação e domínio como responsáveis na construção da ACT. De acordo com o autor, a autonomia é relevante, pois proporciona ao indivíduo negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais, a comunicação é importante para buscar os modos mais adequados de dizer essas decisões, e o domínio diz respeito ao comportamento e o entendimento de como agir frente a situações concretas.

O desenvolvimento dessas características apresentadas por Fourez (1997), não ocorre somente na escola. Esse processo se inicia antes mesmo do estudante chegar à escola e continua depois que ele a deixa e estabelece interações com outros pares. E, dependendo da forma como a prática pedagógica é desenvolvida na escola, ela pode contribuir ou não para a ampliação destas características.

A partir desses pressupostos, dentro da pesquisa tais atributos foram apresentados na forma de itens, e esquematizados em uma ficha de observação. Os atributos mencionados a seguir evidenciam os indicadores da ACT (Tabela 8), e estão diretamente vinculados com o objetivo do estudo e com o referencial teórico que a subsidiou.

Tabela 8 - Indicadores da Alfabetização Científica e Tecnológica.

ATRIBUTO	Itens da ficha de observação
AUTONOMIA	Conhecer o assunto Ser criativo Concluir atividade proposta Buscar explicações nas ciências para resolver problemas apresentados
DOMÍNIO	Saber fazer Contribuir com o grupo Relacionar conhecimentos científicos com a situação problema Ter domínio e responsabilidade sobre a situação problema
COMUNICAÇÃO	Expressar ideias Dialogar com a equipe e com os especialistas Saber argumentar Fazer uso de termos científicos

Fonte: Autora, 2020.

2.9.1 Autonomia

Essa categoria buscou avaliar acerca dos itens constituintes: conhecer o assunto; buscar explicações nas ciências para resolver problemas apresentados; ter ideias próprias, não se deixar influenciar pelos outros; concluir atividade proposta. Estes itens embasaram os dados de análise da verificação dos indicadores da ACT, tendo utilizado o caderno de campo (CC) dos professores participantes como recurso principal para a coleta dos dados e verificação dos indicadores da AC.

De acordo Fourez (1997), a autonomia é de cunho pessoal, um indivíduo possui autonomia quando consegue tomar decisões razoáveis sem ficar totalmente dependente de receitas prontas ou de especialistas, ou seja, quando o indivíduo tem a seu dispor a possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais (p.62). Bettanin (2003), corrobora descrevendo que a autonomia, consiste em preparar o indivíduo para desenvolver e elaborar pensamentos autônomos e críticos e para formular os seus próprios juízos de valor sem a dependência de outros pares, de modo a poder decidir por si mesmo, frente às diferentes circunstâncias da vida, é também praticar a liberdade de pensamento, é aquele que tem confiança em si e nas suas próprias capacidades.

2.9.2 Domínio

Esse item objetivou identificar os avanços observados dos professores participantes nos seguintes quesitos: Saber fazer; contribuir com o grupo; relacionar conhecimentos científicos com a situação problema; ter domínio e responsabilidade sobre a situação problema.

O domínio representou umas das características apresentadas pelos professores na promoção da alfabetização científica e tecnológica. Tal característica é considerada por Fourez (1997), um atributo importante, pois trata-se de um componente em que o indivíduo é capaz de adquirir conhecimentos, este resulta em um agir perante os fatos, ou seja, ter domínio significa poder fazer, relacionar os conhecimentos adquiridos para solucionar e responder as situações problemas. Demarco (2018), descreve que ter domínio, é “aprender a fazer e aprender a aprender, criando condições de enfrentar situações novas e adquirir o hábito da pesquisa”.

2.9.3 Comunicação

A última categoria buscou evidenciar aspectos como: expressar ideias; dialogar com a equipe e com os especialistas; saber argumentar; fazer uso de termos científicos. Essa comunicação se revelou através dos dados coletados ao longo das atividades da IIR, especialmente nas propostas de roda de conversas, discussão com especialistas e no momento de se expor opiniões ao longo da pesquisa. Assim como acontece na autonomia, o conhecimento é fundamental para que um indivíduo consiga dialogar e negociar.

Para Freire (1987) a comunicação só será observada entre duas pessoas se ambas tiverem algum conhecimento sobre o objeto ou sobre o assunto que está sendo tratado, do contrário, se apenas uma pessoa conhecer o assunto em discussão, esta pessoa fará da outra, que não tem conhecimento, um mero receptor. Fourez (1997) aponta que se comunicar é conhecer, ou seja, para se comunicar é preciso dominar o conhecimento e compreender a complexidade dos fatos.

2.9.4 Ficha de Observação

Frente à necessidade de verificação dos indicadores da alfabetização científica e técnica com os professores participantes da pesquisa, o estudo organizou-se a partir dos atributos da autonomia, domínio e comunicação propostos por Fourez (1997) para verificar os avanços ao longo do processo de desenvolvimento das atividades. Nesse ponto, recorreu-se ao caderno de campo - CC dos participantes, para a coleta dos dados e discussão.

No presente estudo, além do registro do CC, pelos professores participantes, a pesquisa considerou a organização de uma ficha de observação para investigar acerca da efetividade das ações e atividades para a promoção dos objetivos da ACT. De acordo com Bettanin (2003), a ficha de observação possibilita a avaliação metodológica de uma IIR conforme proposto por Fourez (1997).

Os atributos estão apresentados na pesquisa em forma de itens, e foram esquematizados em uma ficha de observação (Apêndice E). Cada item apresenta a possibilidade de investigar um quesito e o conjunto permite analisar a categoria (atributo). O preenchimento da ficha ocorreu de forma a atribuir a cada participante um código a sua interação à medida que as ações e atividades se desenvolviam.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados e discussões da pesquisa, desenvolvida com um grupo de quatro professores do Ensino Fundamental Anos Iniciais, na perspectiva de contribuir com o processo de formação continuada utilizando o entorno de uma escola municipal como espaço não formal de ensino.

A análise e coleta de dados aconteceram a partir da aplicação de uma sequência didática utilizando a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), como estratégia metodológica. O local da pesquisa abrangeu a área de buritizal e uma APP (Área de Preservação Permanente), existente no entorno da escola municipal Jóquei Clube, caracterizada como um espaço não formal de ensino. Ao final a pesquisa investigou acerca dos indicadores da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), utilizando os atributos da autonomia, domínio e comunicação proposto por Fourez (1997) sobre o tema gerador “resíduos sólidos”, a partir das ações e dados coletados no Caderno de Campo dos professores participantes da pesquisa.

3.1 Primeiro Encontro: Etapa zero

O desenvolvimento da IIR foi conduzido considerando o aporte teórico de Fourez (1994) e as adequações necessárias ao contexto desta pesquisa. De acordo com os estudos propostos por Nehring et al. (2002, p. 6), Gérard Fourez define uma IIR como “uma invenção de uma modelização adequada para uma situação específica. Para esta construção são utilizados os conhecimentos de diversas disciplinas e os saberes da vida cotidiana”.

Ao mesmo tempo em que uma IIR, possibilita a atuação de uma determinada realidade, ela permite também a reflexão e interação entre a teoria e a prática no trabalho educativo (PINHEIRO et.al., 2000), desenvolvendo-se a partir de um projeto esquematizado para responder e buscar solução a situação problema levantada. Nesse sentido, Chaves (2017, p.104), descreve que a etapa zero: “constitui-se a partir do planejamento, organização das ações e da apresentação da proposta das atividades da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade IIR”, ou seja, trata-se de organizar e planejar as etapas e atividades que nortearão as ações vindouras.

Nesse contexto, esta etapa buscou compartilhar juntamente com os professores participantes, o plano de ação da pesquisa, incluir a elaboração da situação problema, organização da sequência didática, orientações acerca do

cronograma de atividades, listagem dos especialistas envolvidos e assinatura do Registro de Consentimento Livre Esclarecido – (RCLE) pelos participantes. Na ocasião foi entregue a cada professor participante, um caderno de campo (CC) que serviu para registrar as anotações, produção textual, resumos e relatos de experiências sobre as ações e atividades das etapas da sequência didática.

Referente ao caderno de campo, Zabala (2004), aponta que este método de coleta, busca o registro reflexivo de cada um dos encontros, de modo que se constitua em um conjunto de informações que poderão identificar aspectos vinculados às especificidades da aplicação da proposta da sequência didática.

Ainda de acordo com o autor, esse instrumento compõe um elemento que serve para registro dos acontecimentos vivenciados em sala de aula e fora dela, sendo extremamente necessário para reflexão da prática, desse modo cabe destacar que ao escrever no caderno de campo, o professor constrói seus saberes, expressando-se de modo crítico e reflexivo, contribuindo para o processo de aprendizagem.

3.2 Segundo Encontro: Primeira Etapa clichê

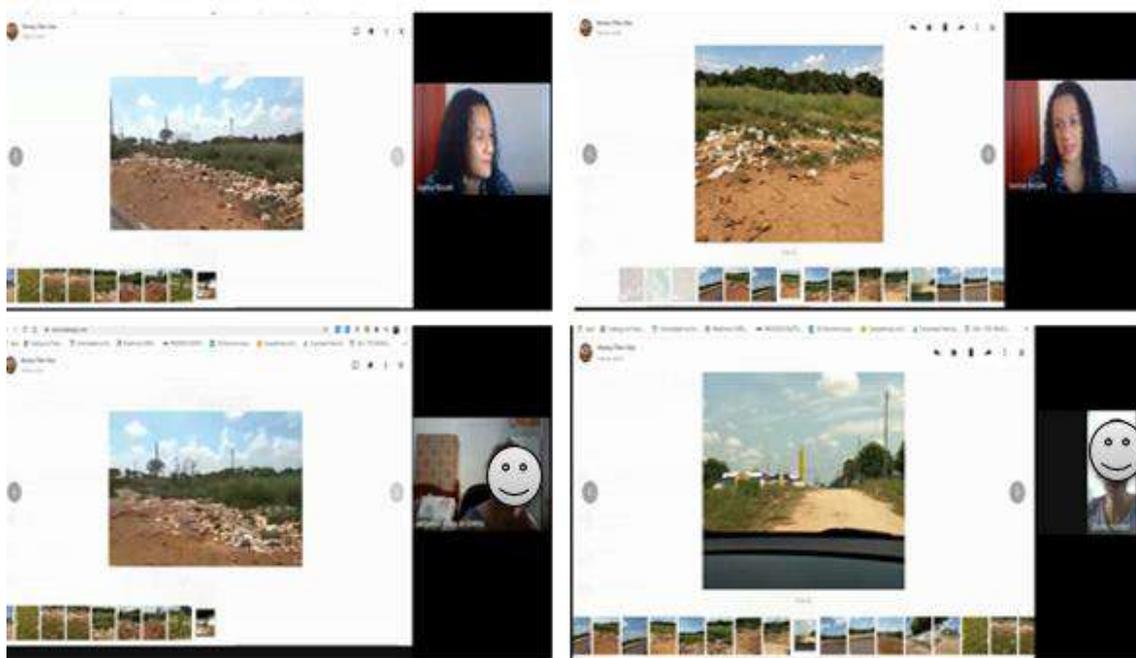
O segundo encontro iniciou com o levantamento de perguntas acerca do tema gerador “resíduos sólidos”, seguido de discussões sobre o potencial do entorno da escola para a promoção da ACT.

A etapa clichê, caracterizou-se como ponto de partida das atividades. De acordo com Fourez (1997a), esse momento consiste no “conjunto de representações (corretas ou errôneas) que a equipe de investigação tem da técnica” (p.113), ou seja, trata-se do levantamento de perguntas acerca de uma temática, através das quais os participantes expressam suas concepções, dúvidas e interesses.

De acordo com Sousa (2017, p. 51) “ao fazer o clichê, o grupo negocia a quantidade e importância das questões formuladas”. Dessa maneira a reunião virtual com os professores participantes, englobou uma roda de conversas e apresentação de um vídeo descrevendo o entorno escolar como espaço não formal/não institucionalizado.

Nessa trajetória, a roda de conversa aconteceu em uma sala virtual, utilizando o aplicativo do Google Meet, com a duração de 2 horas/aulas (Figura 12).

Figura 12 - Imagem de Apresentação do Entorno Escolar da Etapa Clichê.



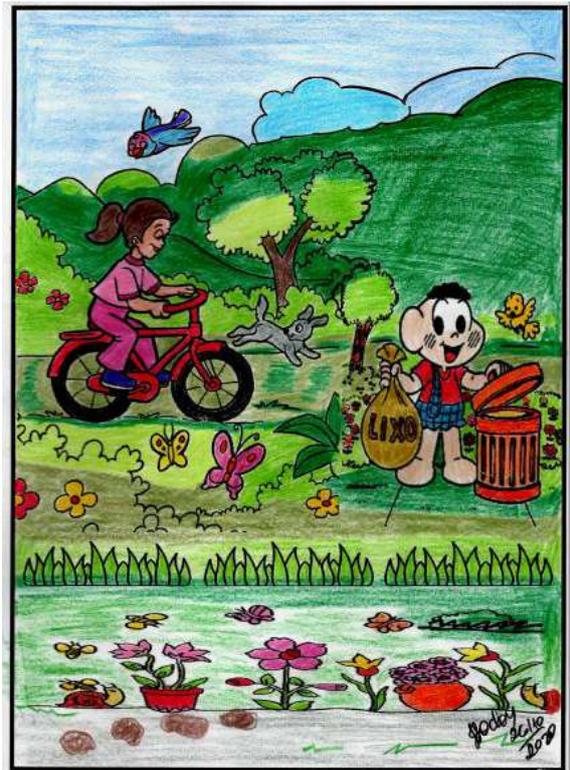
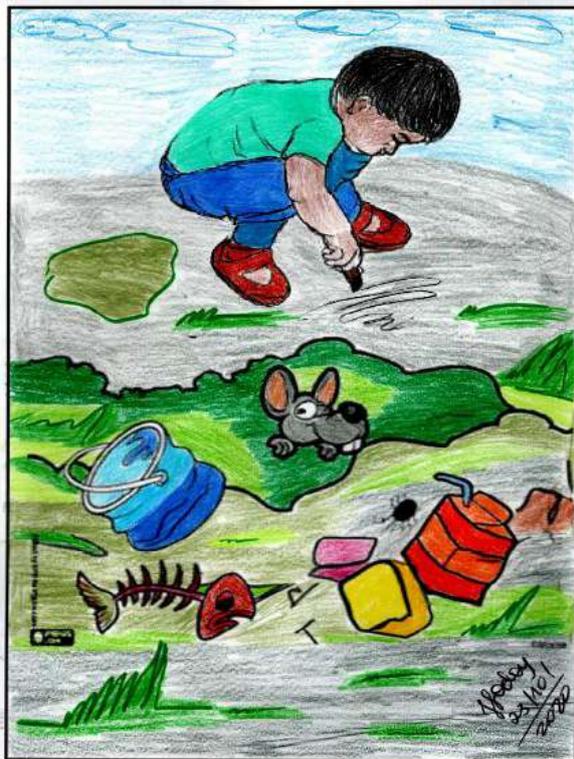
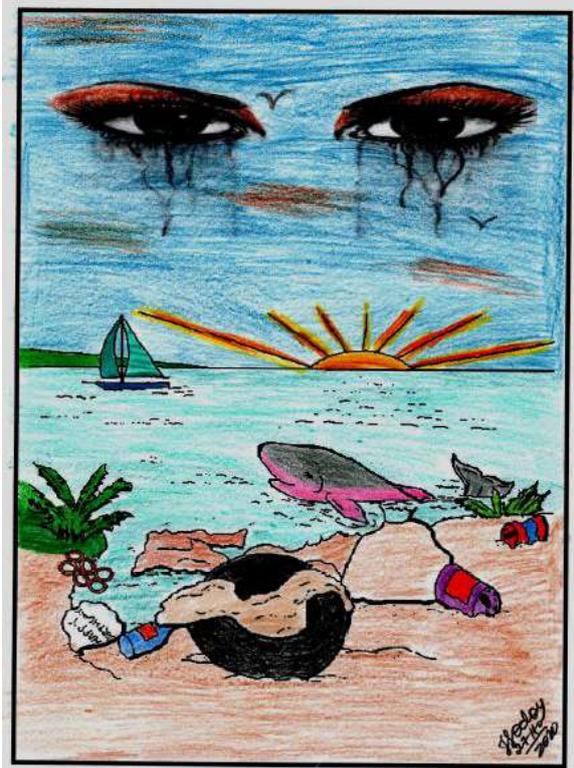
Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Logo em seguida, foi sugerido pela participante P4 a dinâmica de iniciar a etapa Clichê a partir da apresentação de desenhos, que serviriam como pontapé inicial para as discussões entre os estudantes.

Vale destacar que essa estratégia é importante para se trabalhar com os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), pois quando a criança desenha, cria pontes entre o mundo real e o imaginário, favorecendo a expressão de suas convicções, pensamentos e conhecimento de mundo no qual está inserida. Além disso, o desenho permite à criança apontar diferentes dimensões sobre determinado assunto, suas experiências pessoais em busca da sua própria identidade. Desse modo, trabalhar com essa metodologia nos anos iniciais do Ensino Fundamental é de suma relevância no desenvolvimento de um trabalho dinâmico com vistas ao progresso na aprendizagem.

A figura 13 apresenta os desenhos sugeridos pelos professores participantes para consolidar a etapa clichê. Por meio da roda de conversas proposta na pesquisa, os professores apontaram como possibilidades de desenvolver esta etapa a discussão, o levantamento e a problematização da temática a partir de um conjunto de desenhos.

Figura 13 - Desenhos propostos como sugestão para trabalhar a Etapa Clichê da IIR.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Ao longo da roda de conversa, percebeu-se o envolvimento e interesse dos professores à medida que participavam expondo seus questionamentos. Assim, mediante a situação apresentada, os questionamentos realizados pelos professores estavam relacionados às seguintes temáticas: resíduos sólidos, meio ambiente e relação dos seres humanos com a natureza.

Ainda nessa etapa, pôde-se perceber a manifestação e interesse dos professores participantes pela temática, por envolver diretamente contextos relacionados ao cotidiano dos participantes. Esse fato pôde ser constatado nas inferências da participante P1:

Esta pesquisa é relevante, pois faz surgir e trazer à tona uma problemática vivenciada pela comunidade escolar há muito tempo, a questão do descarte incorreto do lixo ao redor da escola, é uma situação que envolve tanto a comunidade escolar, quanto os moradores. Assim, todos tem a responsabilidade de buscar soluções para tentar resolver tal situação, pois como é possível trabalhar sobre a importância da preservação do meio ambiente, enquanto ao redor de nossa escola, as crianças e os moradores convivem com um espaço que vem sofrendo com acúmulo do lixo.

Corroborando com essas considerações, Nehring et.al (2002, p.94), afirmam que “Um ensino descontextualizado de modelos científicos pode provocar nos alunos a impressão de que a ciência não interessa, não serve para nada e que ela trata de coisas que só interessam aos cientistas”. Dessa maneira, as questões relacionadas ao cotidiano dos indivíduos, necessitam ser amplamente discutidas no currículo escolar, para que de posse desses conhecimentos os estudantes consigam tomar decisões responsáveis, mudar sua realidade e promover a ACT, onde esta última busca por sua vez, o desenvolvimento de um ensino capaz de fomentar habilidades para tomada de decisão, argumentação, pensamento crítico e reflexivo e para a imersão em uma Educação Científica que responda e resolva os problemas do cotidiano dos indivíduos.

Como reforça Fourez (1994), a ACT consiste em uma estratégia pedagógica e epistemológica para tratar o Ensino de Ciências, ou seja, trata-se de apresentar contextos nos quais a aquisição dos saberes científicos, procura gerar alguma autonomia, permitindo que o aprendiz tenha capacidade para negociar suas decisões, ampliar a capacidade de comunicação e solidificar o domínio e responsabilização frente às situações concretas percebidas pelos envolvidos (FOUREZ, 1994).

A tabela 09 apresenta o conjunto de perguntas problematizadoras organizadas pelos professores participantes sobre o tema gerador “resíduos sólidos”.

Tabela 9 - Conjunto de Perguntas da Tempestade de Ideias.

CONJUNTOS DE QUESTIONAMENTOS DA ETAPA CLICHÊ	
1	O que temos ao redor de nossa escola?
2	O espaço ao redor da escola é limpo ou sujo?
3	Você sabe o que é resíduos sólidos?
4	Você sabe o que é lixo?
5	Quem suja esses espaços?
6	Quais são os tipos de materiais mais encontrados ao redor da escola?
7	O que acontece quando diferentes materiais ficam amontoado ao ar livre pelas ruas?
8	Quem é responsável pela limpeza desses espaços?
9	De que forma o desperdício de resíduos sólidos pode prejudicar o meio-ambiente?
10	Será que podemos dar outro destino para os diversos materiais jogados nas ruas?
11	Qual seria uma possível solução para o problema do lixo no entorno da escola?
12	Como a comunidade escolar utiliza o espaço de área verde ao redor da escola?
13	Quais as consequências ambientais desses resíduos sólidos encontrados no entorno da escola?
14	Em que situações os resíduos sólidos fazem parte de nossas vidas?
15	Quais são os impactos ambientais do uso desregrado dos resíduos sólidos em nossa comunidade escolar?
16	Que ações podem ser realizadas para amenizar essa problemática?
17	Quais as motivações que levam a comunidade continuar com a prática do descarte incorreto de resíduos no entorno da escola?
18	Será que a escola pode contribuir com ações ou discussões referentes a essa problemática? E quais?
19	De que forma podemos contribuir com a ACT dos estudantes frente a essa problemática?
20	Será que a comunidade escolar existente ao redor da área de preservação ambiental, tem o conhecimento dos impactos ambientais que os resíduos sólidos causam nesse espaço?
21	Que tipos de doenças podem ser causados pelo acúmulo de lixo ao redor da escola?
22	Será que a comunidade escolar e moradores sabem que a área entorno da escola, constitui em uma Área de Preservação Ambiental – APP?
23	Quem pode cuidar na preservação da APP existente entorno da escola?
24	Será que os resíduos existentes no entorno da escola podem ser reaproveitados?

Fonte: Autora, 2020

O conjunto de questionamentos serviu para nortear as ações posteriores da IIR e contribuiu para a ampliação e aquisição de novos conhecimentos científicos. Uma vez que é de suma importância destacar a compreensão de que os conhecimentos científicos estão postos como forma de entender e interpretar o mundo que nos cerca. Logo, aprender ciências trata-se, de acordo com Larcher (1996), de adquirir conhecimentos válidos, úteis, frutíferos, mas é também admitir o caráter aproximativo, parcial e provisório do conhecimento de um mundo que não se pode aprender em toda sua complexidade.

3. 3 Terceiro Encontro: Etapa panorama espontâneo

O terceiro encontro realizado complementou a etapa anterior. De acordo com Fourez (1997a), o panorama espontâneo, é a etapa em que “as questões apresentadas [...] podem receber um princípio de respostas partindo do que já conhece” (p. 116). Perante um diagnóstico inicial realizado, a partir da aplicação e discussão de um questionário, possibilitou-se delinear o perfil dos participantes e suas percepções acerca do processo de ACT. Assim, no anseio de viabilizar a ampliação e aquisição de novos conhecimentos indispensáveis para uma prática docente mais exitosa no Ensino de Ciências, organizou um roteiro (Tabela 10), com ações que foram desenvolvidas na presente etapa (Figura 14).

Tabela 10 - Roteiro da Etapa Panorama Espontâneo.

ROTEIRO DO PANORAMA ESPONTÂNEO
<p>Tema: Alfabetização Científica e Resíduos Sólidos</p> <p>Objetivo: Ampliar os conhecimentos sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica e Resíduos Sólidos, dentro do contexto do Ensino de Ciências nos dois anos iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p>Mestranda: Ediane Sousa Miranda Ramos / Metodologia: Palestra Dialogada</p> <p>Carga Horária: 2h / Materiais e Recursos: Caderno de campo, caneta, slides, caixa de som.</p> <p>Local: Sala de aula virtual, utilizando aplicativo do Google Meet: http://meet.google.com/roe-ojur-jjc</p> <p>Questão para Reflexão do grupo: É possível alfabetizar científica e tecnologicamente os estudantes do Ensino Fundamental dos anos iniciais?</p> <p>Ações: Lista de atores envolvidos, lista de “caixas-pretas”, lista de bifurcações, lista de especialistas, produção textual, e leitura de artigos relacionados a temática.</p> <p>Sugestões de Leituras: CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí : Ed. UNIJUI, 2006. LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. v.03, n.01, p-45-61, 2001.</p>

Fonte: autora, 2020.

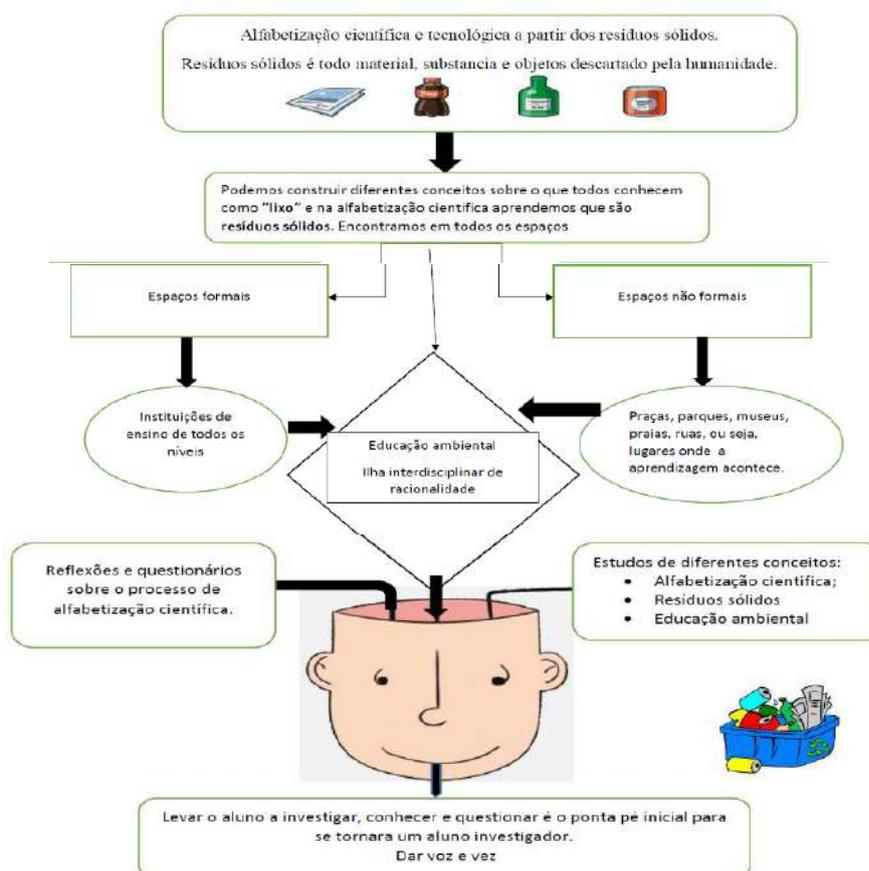
Figura 14 - Imagens da Palestra na Sala Virtual da Temática: ACT e Resíduos Sólidos.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Ao final foram realizadas duas atividades para consolidar os conhecimentos apresentados. A primeira foi a construção de um mapa conceitual coletivo (Figura 15), e a segunda atividade consistiu na organização de uma nuvem de palavras, que de acordo com Prais e Rosa (2017) é um programa informático que se organiza e em inúmeros formatos, nuvens entre outros, em várias cores e tamanhos, com base no número de menções feitas em determinado texto.

Figura 15 - Mapa Conceitual do Tema Gerador: Resíduos Sólidos.



Fonte: acervo da pesquisadora, 2020.

Com relação a análise do mapa conceitual organizado, destacou-se vários níveis utilizados para a organização do mapa. Os níveis de hierarquia, que diz respeito ao tratamento, do nível de um conceito chave até um conceito mais específico, isso pôde ser constatado ao descrever o conceito de resíduos sólidos no início do mapa pelos professores. Onde partiu de um conceito mais geral para um conceito mais específico. Com relação ao nível de proposição, que é caracterizado pela presença de um verbo ou frase de ligação entre os conceitos, observou-se que o grupo não fez o uso dessa estratégia, apenas fez o link entre os conceitos, todavia observou-se coerência ao longo do mapa.

Pode-se inferir que os participantes da pesquisa, ao longo dessa etapa ampliaram os conhecimentos acerca da ACT e sobre resíduos sólidos, conhecimentos estes indispensáveis para a formação crítica e reflexiva. Pois, além de se caracterizar como uma atividade dinâmica, a ação possibilitou ao mesmo tempo o engajamento prático dos participantes envolvidos. Outro resultado relevante a ser considerado, foi o interesse dos participantes com relação à temática, compreendendo a relevância de se trabalhar ACT desde os anos iniciais, na perspectiva de incorporar cada vez mais a temática gestão de resíduos sólidos em ideias práticas, para que os estudantes entendam a necessidade assumir uma postura diferente no seu cotidiano.

Ao final dessa etapa, os participantes responderam um questionário misto, com perguntas abertas e fechadas, (Apêndice A). Por questões éticas da pesquisa as professoras tiveram suas identidades preservadas e foram identificadas como P1, P2, P3 e P4, onde os resultados estão apresentados nas tabelas 11 e 12.

Tabela 11 - Perfil dos Professores Participantes da Pesquisa que lecionam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Escolas Municipais de Boa Vista - RR.

PARTICIPANTE	IDADE	TEMPO DE SERVIÇO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	FORMAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO
P1	37	10	Pedagogia	Psicopedagogia Clínica e Institucional
P2	38	18	Pedagogia	Gestão, Orientação e Supervisão Escolar
P3	35	08	Pedagogia	Artes
P4	52	20	Pedagogia	Psicopedagogia

Fonte: Pesquisadora, 2020.

Tabela 12 - Respostas dos Professores Participantes da Pesquisa com Relação a ACT.

PARTICIPANTES	RESPOSTAS
P1	Diz respeito ao processo de codificação e decodificação da leitura e escrita de modo diferenciado, é quando o aluno consegue interpretar e compreender a mensagem que leu ou escreveu. Eu acredito que esse processo é bem complexo e desafiador, dada às inúmeras problemáticas que envolvem o contexto escolar, como por exemplo, a ausência de apoio familiar para ajudar no processo de alfabetização.
P2	É você ensinar ao seu aluno de uma forma mais concreta, por exemplo através de experimentos. Envolve também aspectos relacionados ao processo de codificação e decodificação da leitura e escrita, é estar apto para ler e interpretar. É também o aproveitamento de todo conhecimento que a criança já traz consigo e de suas pequenas experiências, pois nós professores em sala de aula precisamos conhecer nosso aluno e levar em consideração no processo de aprendizagem e os conhecimentos que o aluno adquiriu ao longo de sua vida fora da escola, e esses conhecimentos devem ser ponderados no processo de alfabetização.

P3	Acredito que está voltado para ato de ler e escrever, compreender e interpretar diversas situações com um novo olhar.
P4	É o processo que envolve relações específicas da ciência, pois como ela se trata de uma construção humana e existe para explicar e buscar respostas aos problemas de uma sociedade. Assim, entendo que alfabetização científica e a capacidade de ler e interpretar os acontecimentos científicos do seu meio intervindo e resolvendo problemas da sua realidade, e também deve ser uma alfabetização associada à capacidade de compreensão da ciência e a tecnologia.

Fonte: Pesquisadora, 2020.

A partir das respostas dadas a essa questão pelos participantes, pode-se afirmar que P1 e P3, ainda associam os conceitos e características da ACT aos aspectos de uma alfabetização voltada para o processo do simples aprendizado da leitura e da escrita. Nesse contexto, ao considerar o conceito de alfabetização de maneira ampliada, Freire (1987) leva em conta a necessária compreensão crítica do ato de ler não apenas a palavra, mas também, e essencialmente, o mundo o que permite a ascensão do sujeito, ser pensante, transformador, criador, ser histórico e social.

Já os participantes P2 e P4 aproximaram suas respostas do entendimento da ACT como objetivo para Ensino de Ciências. Esses entendimentos podem ser com reforçados a partir dos estudos propostos por Freire (1996), que afirma que o processo de educação está intimamente relacionado com o conhecimento crítico da realidade. Ainda de acordo com o autor (1988, p.111), a alfabetização “implica em uma auto formação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”.

Quando questionados sobre se o professor tem interesse em conhecer sobre a abordagem de trabalho a partir da ACT no contexto escolar, os professores foram unânimes a disseram ter interesse em trabalhar atividades que envolvessem a ACT na sala de aula. De acordo com Driver et.al (1999), a aprendizagem das ciências envolve inserir o aluno em um mundo de significados novos. Pois, cada vez mais se tem constatado a importância em se formar cidadão crítico e atuante na sociedade, especialmente em os assuntos do dia a dia.

Assim, acredita-se que a ACT vem ao encontro dessa perspectiva, porém para que isso aconteça é de suma relevância que a comunidade escolar se aproprie dos contextos teóricos e práticos que envolvem a abordagem, para desenvolver uma aprendizagem eficaz, formando cidadãos pensantes e transformadores de sua

sociedade. Desse modo, o professor necessita de domínio dos aspectos da ACT, e apresentar um modo diferente de pensar, ver e explicar o mundo, estar inserido e um contexto de aprendizagens mais exitosas, capaz de colaborar com a formação integral do estudante.

Quando questionados sobre a possibilidade de se trabalhar a ACT, nos anos iniciais no Ensino Fundamental, os professores afirmaram que é possível. P1 descreveu que “Acredito que é possível, mas o caminho é longo, e são muitos os desafios, porque mais ou menos até o 3º ano, os alunos ainda estão em processo de alfabetização de processos da leitura e escrita”. A partir dessa inferência, constatou-se a ausência de conhecimentos pela professora acerca da temática. Nessa direção, Lorenzetti (2000, p. 95) defende que o processo de ACT, deve ter início desde os anos iniciais, e até mesmo desde a etapa da educação infantil. Quando este afirma que a “alfabetização científica não tem início, meio ou fim, mas deverá ser deliberadamente ensinada nas escolas”. Ainda de acordo com ele

O ensino de Ciências nas séries iniciais deverá propiciar a todos os cidadãos os conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento de capacidades necessárias para se orientarem nesta sociedade complexa compreendendo o que se passa à sua volta, tomando posição e intervindo na sua realidade (LORENZETTI, 2000, p.14).

Pode-se caracterizar a ACT como um processo vitalício, ou seja, que ocorre durante toda a vida, e, portanto, ocorrem também através dos meios de comunicação, como jornais, revistas e televisão (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

As professoras P2 e P4 descreveram respectivamente que é possível trabalhar a ACT nos anos iniciais, a P1 disse “Adequando as atividades e ações ao nível cognitivo dos estudantes dentro da sala”, e a P2 disse: “Eu acredito que é possível, mas deve-se realizar um trabalho em parceria com todos os envolvidos no contexto escolar, adaptando as atividades ao nível de cada de ano escolar”.

Carvalho (1997), aponta que,

Se o ensino for agradável, se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e terão maior possibilidade de serem bons alunos nos anos posteriores. Se esse ensino for aversivo, exigir memorização de conceitos fora do entendimento da criança e for descompromissada com sua realidade, a aversão pelas Ciências será instalada (CARVALHO, 1997, p. 153).

E P3 enfatiza a necessidade de formação dos professores, de acordo com ela “é possível trabalhar a ACT nos anos iniciais, porém o professor necessita conhecer e dominar acerca dessa temática, bem como proporcionar atividades dinâmicas e significativas, para que os estudantes sejam alfabetizados cientificamente”.

De acordo com Lima e Maués (2006) “os professores que lecionam Ciências nos anos iniciais não necessitam ter o pleno domínio do conteúdo conceitual”. Os professores desse nível de ensino precisam ser capazes de “situar cada disciplina, cada noção, cada conteúdo conceitual, procedimental e atitudinal, ensinando de modo a promover e intensificar o desenvolvimento da criança” (LIMA; MAUÉS, 2006, p. 172).

Dessa maneira é imprescindível que o professor desenvolva sequências didáticas voltadas para a resolução de situações problemas tendo como metodologia os pressupostos da investigação científica (SASSERON; CARVALHO, 2008). Isto é, que desenvolva atividades que contribua para a formação do estudante, criar ações didáticas onde predominem as descobertas, a investigação científica, o diálogo e a escuta sensível às inquietações dos estudantes.

Outro questionamento realizado aos professores participantes da pesquisa, foi relacionado sob quais disciplinas eles acreditavam ser possível trabalhar com a ACT, e as respostas estão apresentadas na figura 18.

Figura 18 - Em quais disciplinas abaixo, pode-se trabalhar a ACT?



Com relação ao questionamento acima, os professores apontaram que a ACT, pode ser trabalhado tanto na disciplina de ciências quanto nas demais disciplinas. A partir desses dados, evidencia-se o envolvimento interdisciplinar, que deve ser considerado ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Pois conforme destaca Fourez pode-se afirmar que as disciplinas (e suas construções teóricas) necessitam de várias disciplinas para seu (parcial) entendimento. Fourez defende que “Ao mesclar – de maneira sempre particular – diferentes disciplinas, obtém-se um enfoque original de certos problemas da vida cotidiana” (1997, p.136). Ele afirma que o tema da interdisciplinaridade (...) nasceu da tomada de consciência de que a abordagem do mundo por meio de uma disciplina particular é parcial e em geral muito estreita (...). Cada vez mais se admite que, para estudar uma determinada questão do cotidiano, é preciso uma multiplicidade de enfoques (p. 134-135).

No que se refere à participação dos professores em cursos de capacitação, todos os professores responderam não ter participado de formação e/ou oficina sobre ACT. Esses dados retratam a necessidade de formação continuada dos docentes, pois, dada a carga excessiva de trabalho e também a falta de incentivo por parte da instituição e situação governamental envolta, especialmente os professores polivalentes dos anos iniciais não possuem capacitação adequada para a inserção dos alunos no ensino de Ciências. Ramos e Rosa destacam “fato de os professores não se sentirem preparados para ensinar Ciências pode fazer com que eles também não gostem de ministrar esta disciplina” (RAMOS; ROSA, 2008, p. 321), e muitas vezes, procuram optar pelas tradicionais aulas expositivas e pelo constante uso dos livros didáticos, ao invés de utilizarem novos métodos de ensino, mais ousados, capazes de estimular o diálogo e a interação em sala de aula. (RAMOS; ROSA, 2008, p. 318).

Porém essa expectativa, pode ser modificada se os professores forem capacitados e podemos considerar a importância de repensar-se a formação inicial dos professores pedagogos, visto que a maioria das dificuldades apresentadas está relacionada com a deficiência nessa etapa de formação. Além disso, as formações continuadas precisam proporcionar momentos de estudo e reflexão sobre as ações desenvolvidas em sala de aula, mas com um respaldo teórico, buscando sempre estratégias que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Quando perguntados sobre o interesse em participar de oficinas e/ou curso sobre a ACT, todos os participantes demonstraram interesse em conhecer sobre a temática.

3.4 Quarto Encontro: Consulta aos especialistas

A etapa de consulta aos especialistas envolveu uma oficina que serviu como Formação Continuada para os professores participantes da pesquisa (Tabela 13). No que se refere a relevância dessa metodologia, Rodrigues (2005) afirma que “as oficinas são metodologias bastante adequadas e produtivas, [...] baseando no contexto da realidade, buscando a interdisciplinaridade, [...] em uma educação onde a transmissão do conhecimento seja livre e aberta”.

Em consonância Gil-Pérez, 1985, apontam que embora as oficinas demandem mais trabalho para os professores, ao mesmo tempo concede a tal trabalho todo o interesse de uma pesquisa, de uma tarefa criativa, o que sem dúvida é um dos requisitos essenciais para uma ação docente eficaz e satisfatória. Essa metodologia é um importante fator a favor da aprendizagem quando bem elaborado, pois durante a execução aborda contextos reais de trabalho apresentado pelos participantes. As figuras 19 e 20 ilustram as palestras com convidados.

Tabela 13 - Roteiro da Oficina como Proposta de Formação Continuada dos Professores Participantes da Pesquisa.

FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA		
Palestrante	Tema da Oficina	Convite da Oficina de Formação de Professores
Dra.: Aline Carvalho IFAM/AM	Conceituando os espaços não formais de ensino	
Dr. Augusto Fachín Terán UEA/AM	O Ensino de Ciências em Espaços não Formais	
Dra.: Énia Maria Ferst UERR/RR	Formação de professores de ciências	
MSc: Edlilene Camara UERR/RR	Relato de Experiência sobre utilização dos Resíduos Sólidos no Ensino de Ciências.	

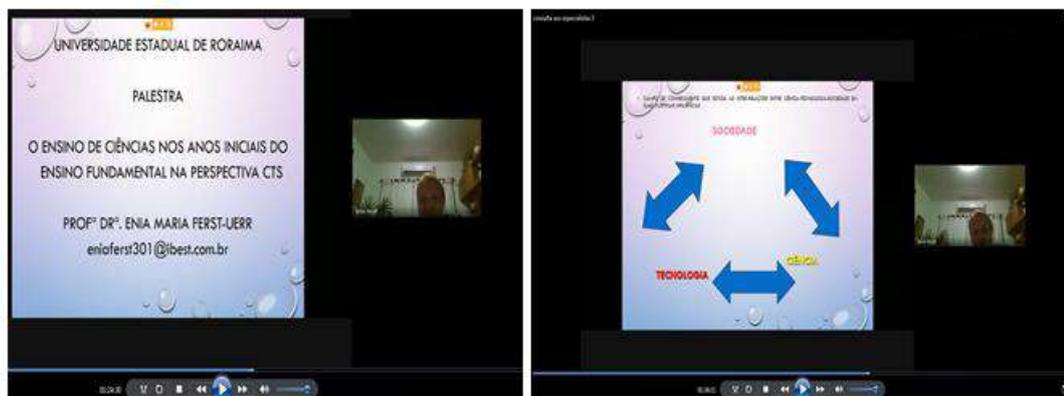
Fonte: Autora, 2020.

Figura 19 - Palestra com o Drº Fachín- Terán em uma Sala Virtual.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020

Figura 20 - Imagem da Palestra sobre Formação de Professores, Dr^a Ênia Ferst.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020

Ao longo da oficina realizada a P1 ainda destacou que:

Contribuiu para a ampliação de conhecimentos e nos motivou a buscar constantemente a figura do professor pesquisador, como agente que pensa e reflete a prática, e acima de tudo colabora para o desenvolvimento do pensamento crítico e um indivíduo mais atuante na sociedade em que vive. As palestras foram muito produtivas, pois além de ampliar novos conhecimentos acerca dos espaços não formais, alfabetização científica e tecnológica, o manejo adequado dos resíduos sólidos entre outras temáticas, os palestrantes trouxeram inúmeras propostas de se trabalhar o Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e contribuiu para desmistificar a visão distorcida que tinha da ciência. Pois acreditava que não era possível trabalhar ciências desde os primeiros anos de escolaridade, mas ao longo das palestras pude comprovar a partir dos relatos de experiências práticas dos doutores, que a ciência está posta para explicar o mundo e todos os indivíduos necessitam compreender e ter acesso a esses conhecimentos, seja na escola, em casa, na internet, nos jornais, nos espaços não formais, enfim em qualquer tipo de mídia.

A P2 corroborou com os levantamentos descritos pela P1, descrevendo que:

A oficina como proposta de formação continuada foi muito importante para a nossa formação, pois além de possibilitar a aquisição de conhecimentos acerca da alfabetização científica e tecnológica, semeou em cada um de nós o interesse em mergulhar no universo da pesquisa, e compreender que a ciência está posta justamente para resolver os problemas dos seres humanos, e nesse anseio em buscar informações e conhecimentos, devemos motivar e ensinar nossos alunos, a partir de atividades investigativas, de projetos dinâmicos e contextualizados, a busca constante por respostas para os problemas do cotidiano, pois atualmente o processo de educação não pode mais ser visto como um repasse de conhecimentos, mas sim possibilitar uma leitura de mundo para que alunos possam compreender, se posicionar, argumentar, tomar decisões sobre as relações existentes na ciência, sociedade e ambiente. Assim, dado os avanços da ciência e tecnologia, a escola não é mais a detentora do conhecimento, muito pelo contrário, nossos alunos atualmente navegam em inúmeros ambientes e utilizam diversas ferramentas para se manterem informados, nesse contexto não cabe, mas a escola ditar o que o aluno vai aprender, mas sim direcionar a busca por conhecimentos relevantes que os ajudem a se posicionar como um indivíduo ativo em sua sociedade.

Portanto, pode-se afirmar a partir das considerações descritas pelas participantes que dentro do contexto escolar municipal, o Ensino de Ciências precisa ser visto como uma produção de conhecimento sobre a realidade, seja ela no meio natural ou não, e assim desmistificar a ideia de uma ciência morta, valorizando com isso os conhecimentos prévios dos estudantes, suas curiosidades, ampliação de conhecimento do mundo e de si mesmo.

Ao final dessa etapa, os participantes P1, P2, P3 e P4, organizaram suas inferências e entendimento sobre as contribuições da oficina no processo de formação continuada, descritas na tabela 14.

Tabela 14 - Relato dos Professores sobre as Contribuições da Oficina.

PROFESSORES PARTICIPANTES	RELATO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA OFICINA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE
P1	<p>Ao participar efetivamente dessa pesquisa de mestrado, foi possível perceber que já não cabe mais o modelo de ensino onde o professor é o detentor do conhecimento, hoje isso já caiu por terra, principalmente pela atual situação de pandemia que vivemos, onde se observa que o processo de aprendizagem não depende única e exclusivamente da figura do professor. Nesse sentido, estudos vêm apontando, que cada vez mais a educação possui como foco um ensino centrado no aluno, ou seja, um ensino em que os conhecimentos prévios dos indivíduos contribuem para na interação com novos conhecimentos. Dessa forma é aconselhável que ao entrar em uma sala, os professores facilitem o processo de aprendizagem dos estudantes, entendendo que ele é o protagonista de sua própria história. Nesse sentido, mais o que nunca o interesse do aluno deve ser o norteador para o professor, capaz de contribuir para o desenvolvimento de uma Educação Científica. A Dr^a Aline ao longo da oficina trouxe através de um organograma de Jacobucci 2008, a diferença dos espaços formais e não formais. De acordo com ela, os espaços formais englobam o espaço escolar, são fechados e centrados, e fazem parte dele as instituições de Educação Básica e Ensino Superior, englobam os espaços institucionalizados, sendo aqueles que dispõem de planejamento, estrutura física e a presença de monitores qualificados para a prática educativa dentro desse espaço, exemplo: os museus, centros de pesquisa, parques e etc. Já os espaços não formais são caracterizados como não espaços escolares, e não institucionalizados, sendo aqueles que não dispõem de uma estrutura preparada para esse fim, porém, quando bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica, exemplos: as praças, ruas, praias, parques e até mesmo a nossa casa. Portanto, vale destacar que a perspectiva de trabalho interdisciplinar dentro do Ensino de Ciências, bem como para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica e a utilização dos espaços não formais, é considerada perspectivas de ensino indispensáveis para o trabalho docente, e com isso possibilitar uma aprendizagem mais dinâmica, motivadora e reflexiva capaz de formar cidadãos conhecedores e atuantes em uma sociedade desigual. “A p1, disse que na sua formação esta não teve conhecimento acerca dessa nomenclatura como espaço não formal, o conhecimento que tenho é das atividades extra classe, aulas de campo, e ao participar da pesquisa, é que se começa a ter ideia de como são os espaços não formais”</p>
	<p>A oficina de formação continuada iniciou-se às 18h conforme previsto. A mestrand Ediane, apresentou os palestrantes das oficinas, e logo depois passou a palavra a estes. A Dr^a Aline e o Dr. Fachín Terán abordaram com propriedade sobre os espaços não formais. Ambos os palestrantes evidenciaram a relevância da utilização desses contextos para o Ensino de Ciências, como bem reforçaram em suas falas, os</p>

P2	<p>espaços não formais contribuem para um ensino significativo, quando este é utilizado a partir de um planejamento adequado, com objetivos estabelecidos e organização das atividades que serão desenvolvidas. Inicialmente a Dr^a Aline relatou “que quando se fala em espaços não formais de ensino e aprendizagem, podemos imaginar todo e qualquer espaço fora dos muros da escola, espaço amplo e vasto que corresponde ao nosso cotidiano e a comunidade em que vivemos. E de certa forma interferimos nessa comunidade ou ela causa interferência para em nossa sociedade”, a partir desse conceito, pude compreender o que de fato corresponde os espaços não formais. Ela também destacou que o processo educativo acontece primeiramente em casa, dentro da casa, em interação com a família, e com as pessoas que os rodeiam, nesses espaços os indivíduos recebem as primeiras orientações e tem o desenvolvimento de aprendizagens de modo informal. Dessa forma, a educação informal, formal e não formal colabora para a formação do cidadão, pois esses três tipos de educação, dão conta de proporcionar uma formação crítica do cidadão. Reforçando os conceitos sobre os espaços não formais, Jacobucci (2008), classifica os espaços não formais, como institucionalizados e não institucionalizados, ao longo das discussões propostas, pude então compreender que a utilização dos espaços não formais, necessita de um bom planejamento e objetivos para se tornar um espaço educativo de construção científica. Referente a palestra da Dr^a. Ênia tratando sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais enfatizou sobre a discussão para uma abordagem na perspectiva CTS (ciência, tecnologia e sociedade), de acordo com a palestrante o Ensino de Ciências, ao longo da história tem sido desvalorizado desde as séries iniciais de ensino, sendo dada ênfase para as disciplinas de português e matemática. Dessa forma, a palestrante trata com muita propriedade, compartilhando um pouco de suas pesquisas, acerca da importância de se trabalhar no ensino de ciências, questões científicas para colaborar com o processo de formação cidadã dos indivíduos, pois não basta apenas ensino a ler e escrever, deve-se possibilitar aos estudantes a compreensão de conhecimentos científicos, para que de posse conceitos, estes sejam capazes de explicar os problemas percebidos.</p>
P3	<p>As palestras realizadas pelos professores doutores, como proposta de formação continuada, foram concebidas por mim de modo significativo. A oficina e formação continuada propôs-se a estudar e investigar temática no ensino de ciências no contexto amazônico, com delimitação para as possibilidades dos usos de espaços não formais. Desse modo, as palestras do Dr. Fachín Terán e da Dr^a. Aline Carvalho, que tratou sobre os espaços não formais, contribuiu vastamente para a compreensão de que a utilização dos espaços não formais para o Ensino de Ciências, pois desenvolve nos estudantes a aquisição de conhecimentos científicos de modo significativo. Pode-se destacar que é através da educação que os indivíduos são preparados para viver com o próximo e também são inseridos na sociedade. Com isso, a primeira instituição responsável pela educação dos indivíduos é a escola, porém como ressaltam os pesquisadores, que a escola não é nunca será o único modelo de educação. Nesse contexto, os espaços não formais de ensino, que desde a década de 90, é tratado como uma área de estudo, tem demonstrado de modo relevante que a utilização desses espaços pode contribuir com o processo de aprendizagem dos indivíduos, visto que o ambiente escolar não constitui um espaço inerte e por isso sofre influências de todas as partes. Portanto, quando as aulas são bem planejadas e possuem um roteiro pré-determinado que vai desde a contextualização em sala de aula até o empenho dos alunos nos espaços não formais, essa prática colabora para uma prática educativa dinâmica e transformadora, totalmente distante daquilo que costumamos fazer em sala de aula.</p>
	<p>Ao participar desta formação continuada, pude compreender com mais propriedade acerca dos espaços não formais de ensino, a temática dos resíduos sólidos e conhecer sobre a alfabetização científica e tecnológica. Com relação à ACT, destaco que foi o primeiro momento o qual tive contato com esse termo, e confesso que a palestra com os doutores da área foi de suma importância na aquisição de novos conhecimentos. Em muitos cenários debatidos ao longo da formação, de certo modo, me vi em alguns momentos exemplificados, pois dentro de minha prática docente, percebo meu aluno como protagonista do conhecimento e me percebo como um</p>

P4	agente facilitador e mediador da aprendizagem. Dessa forma, entendi acerca dos conceitos de espaços não formais, a relevância de se trabalhar aspectos relacionados ao processo de ACT desde os anos iniciais, e passo a compreender e desenvolver um novo olhar referente a uma temática tão debatida em nossos dias, mas o que o modo conceitual científico que está sendo tratado na pesquisa, implica num novo olhar para as questões da Educação Ambiental, na intenção de discutir esse tema com nossos alunos vislumbrando tomadas de atitudes transformadoras. Vale destacar também a necessidade de entender que o processo educacional, compreende questões advindas da realidade dos estudantes. Pois muitas vezes, nós ouvimos do nosso aluno, pra que vou aprender isso, se eu nunca vou usar isso na minha vida, quando o aluno pensa dessa forma, é porque ele está aprendendo de forma não contextualizada, mas quando ele tem no processo de ensino e aprendizagem onde nas metodologias do professor ele utiliza a contextualização o aluno passa a enxergar melhor o ambiente dele.
----	--

Fonte: Autora, 2020

As diversas problemáticas vivenciadas no cotidiano escolar trouxeram à tona a necessidade de mudanças no processo educativo, dado os avanços da ciência e tecnologia na sociedade, a escola não consegue mais transmitir todo o conhecimento acumulado pela humanidade. Nesse contexto, cabe a ela a responsabilidade de apontar os caminhos necessários para que os indivíduos possam buscar os conhecimentos e informações essenciais para interagir e compreender as relações existentes entre a ciência, sociedade e tecnologia.

De acordo com essas considerações Chaves (2017) aponta que “as concepções sobre espaço não formal, vem rompendo paradigmas no que se refere ao ensino ofertado para a sala de aula”, ou seja, trata-se de inserir dentro do cotidiano escolar atividades em espaços não formais de ensino e aprendizagem para facilitar o processo de aprendizagem dos indivíduos. Pois, este espaço além de ser caracterizada com uma modalidade educativa engloba ações práticas e dinâmicas de ensino, propicia o domínio de conhecimentos, habilidades tem a capacidade de gerar informações para que se desenvolvam uma visão crítica de sua realidade (OLIVEIRA, 2011).

O processo educacional nesse início de século tem se caracterizado a partir do desenvolvimento de diálogos entre os diferentes saberes, que se articulam num movimento que leva o sujeito a configuração de uma vida com mais cidadania. Nesse cenário, aponta-se a Educação Científica como um elemento que possibilitará aos sujeitos uma melhor compreensão de sua presença no mundo, para poder modificá-lo em prol de uma melhor qualidade de vida.

Assim, a utilização dos espaços não formais efetuam mudanças como uma forma de interagir e comunicar-se com o público escolar, levando uma linguagem simplificada e conhecimentos científicos à população, gerando uma aprendizagem que se dá fora do espaço formal e institucionalizado que é a escola. Segundo Praxedes (2009) os ambientes não formais são locais que têm se constituído em lugares privilegiados de educação. Esses ambientes não formais promovem o desenvolvimento de estudos e a construção de conhecimento científicos. Tais ambientes são reconhecidos como recursos didáticos para o ensino e podem, além de contribuir como um instrumento para a diversificação da prática do professor, representar uma importante ferramenta para a melhoria do processo de ensino (OLIVEIRA, 2011, p.21).

Partindo da necessidade de se ressignificar o processo de ensino e de aprendizagem ao longo das manifestações dos professores participantes da pesquisa, constatou-se a necessidade de se trabalhar acerca dos espaços não formais dentro de Ensino de Ciências. Assim, o roteiro de ações que foram implementadas no decorrer da pesquisa, tratou-se de uma palestra e a organização dos conhecimentos prévios dos participantes acerca dos espaços não formais de ensino.

Para diagnosticar os conhecimentos prévios dos professores, utilizou-se ao longo de uma roda de conversas a estratégia de construção de uma nuvem de palavras, para verificar os conceitos dos professores sobre os espaços não formais (Figura 21).

Figura 21 - Nuvem de Palavras sobre Espaços Não Formais – Diagnóstico Prévio.



Fonte: Autora, 2020.

3.6 Quinto Encontro: Indo à prática

É o momento de “descer ao terreno”, como denomina Fourez (1997, p.117). Consiste na interação dos aspectos teóricos e práticos, constituiu a ocasião em que os participantes puderam vislumbrar a prática de tudo que foi debatido teoricamente nas etapas anteriores.

De acordo com Siqueira e Gaertner (2014, p.5), é a etapa que mais se aproxima da realidade dos participantes envolvidos: no qual pode haver: entrevistas, saídas de estudo, pesquisas, leituras, desmontar uma ferramenta tecnológica, entre outras práticas, ou seja, é o momento em que saímos da abstração teórica e partimos em busca de trabalharmos de modo concreto a partir de contextos reais. A etapa indo a prática englobou dois momentos:

Primeiramente, a pesquisadora juntamente com os participantes realizou uma visita in loco, para organizar as ações da trilha ecológica entorno da escola, a saber, uma área de buritizal. Dentre as ações que antecederam a etapa indo à prática, englobou a instalação de três placas descritivas e informativas no local (Figura 23). Logo depois, os participantes realizaram uma caminhada entorno da escola, com objetivo de investigar a problemática dos resíduos sólidos.

Figura 23 - Imagem das Placas Informativas Colocadas no Entorno da Escola pela Pesquisadora.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Ao longo da caminhada pelas ruas e arredores da área de buritizal, constatou-se que a área se tratava de uma Área de Preservação Permanente (APP), amparada pela Resolução do CONAMA nº 369, que dispõe que:

As Áreas de Preservação Permanente-APP, estão localizadas em cada posse ou propriedade, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Logo após, foi entregue a comunidade local um infográfico informativo (Figura 24), que retratava de modo objetivo e com uma linguagem clara, acerca da pesquisa e também levantava questões reflexivas e relevantes sobre a ação dos seres humanos e a de Área de Preservação Permanente (APP) existente na comunidade.

Figura 24: Folder Informativo da Pesquisa.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

A figura 25 apresenta imagem da visita que antecedeu a etapa indo à prática. Nesse momento aconteceu a caminhada na comunidade local, com o objetivo de

conhecer o espaço da pesquisa e envolver a comunidade local nas discussões acerca do tema gerador: resíduos sólidos.

Figura 25: Imagem da Caminhada que Antecedeu a Trilha Ecológica.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Essa ação contribuiu para informar e discutir com os moradores, acerca desse espaço e verificar o potencial que este possui para a comunidade escolar no qual está inserida. De acordo com os relatos registrados no caderno de campo (CC), pela P1 a caminhada e entrega do infográfico com os moradores, foi uma ação importante, como descreve: “Ao chegar ao local da pesquisa, nos dividimos em dois grupos de três pessoas, e iniciamos a caminhada com os moradores que se encontravam na esquina da escola, a sombra de cajueiro em uma banca de venda de jogos, ao nos aproximarmos os saudamos e entregamos o infográfico informativo da pesquisa, logo depois iniciamos uma conversa sobre a problemática dos resíduos sólidos existente naquele local”.

Prontamente os moradores presentes, cerca de cinco pessoas, expuseram suas inquietações acerca da situação (Tabela 15).

Tabela 15 - Inferências Evidenciadas pelos Moradores ao Longo da Caminhada pelo Entorno da Escola.

<p>O morador 1: disse que mora no local a mais de sete anos, e infelizmente já presenciou diversas atitudes de abandono e descaso com o local, eu desconheço que esse espaço é uma área de preservação, o que percebo é que esta área é na verdade abandonada por todos os órgãos e também pela própria comunidade ao redor. Nunca vi nenhuma ação voltada para esse espaço, até para fazer a limpeza do lixo que jogam aqui, a comunidade tem que se fazer denúncia e abaixo assinado para a prefeitura vim limpar.</p>
<p>O morador 2 disse: que a responsabilidade de cuidar e preservar esse espaço não é dos moradores, mas da prefeitura, pois atrás da escola por muito tempo existiu uma placa informando se tratar de uma área institucional, logo quem tem que cuidar é a prefeitura, seja da limpeza ou da conservação, de certo que ela não é quem suja, muitas vezes são os próprios moradores, porém se ela fizesse alguma ação de fiscalização dessa área, impediria as pessoas jogar lixo aqui.</p>
<p>O morador 3 disse que: eu sou um dos primeiros moradores dessa rua, inclusive esses cajueiros que estamos debaixo, e somos agraciados com a sua sombra, quem plantou foi eu, porque aqui era só um lavrado, então por inúmeras vezes já presenciei tanto moradores como pessoas vindas de outros bairros, depositar restos de construções e animais mortos nesse local, esse é um problema antigo, infelizmente as pessoas não tem noção de que essa área não é para jogar lixo.</p>
<p>O morador 3: eu também já presenciei vários moradores colocando seus lixos nesse local, sendo que temos a coleta de lixo toda semana, é muito triste isso. Eu contribuo com o que eu posso fazer, por exemplo eu cuidado dessa área não jogando lixo, isso aqui que estamos vendo é muito triste, porque além de prejudicar a natureza ao redor, traz um mau cheiro para a nossa casa e no período de inverno muitos problemas como a chuva e alagamento, eu conheço funcionários que trabalham na escola, e na época do inverno já avistaram lagartos, cobras e muito lixo dentro do pátio e salas.</p>

Fonte: Autora, 2020.

Ao final da caminhada e após ouvir atentamente as inquietações e considerações dos moradores, os participantes da pesquisa juntamente com a pesquisadora, iniciaram uma roda de conversas e discussão evidenciando a busca por respostas e atitudes necessárias para contribuir para sanar tal problemática.

Nesse momento com ajuda de uma especialista, foram abordados os seguintes pontos: informar a comunidade acerca da existência de APP (área de preservação permanente), entorno da escola e a importância de preservar esse ambiente; discutir acerca da problemática dos tipos de resíduos sólidos mais encontrados nesse espaço; os impactos dos resíduos sólidos para o meio ambiente e comunidade local; buscar juntamente com a comunidade escolar, Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Meio Ambiente (SPMA) e órgãos competentes formas de minimizar, fiscalizar e colaborar para preservar a fauna e flora existente nesse espaço; informar aos órgãos competentes acerca do descarte incorreto dos resíduos sólidos nesse espaço.

Ao final da caminhada, percebeu-se a relevância e motivação das ações propostas na pesquisa para a comunidade local. Pois ao longo da ação, foi possível perceber o engajamento e envolvimento dos moradores da comunidade. Onde puderam conhecer mais sobre o espaço, enxergar as contribuições que este pode

agregar para a comunidade escolar e ainda contribuir para a preservação da APP, a partir de atitudes eficazes como descarte correto dos resíduos sólidos.

O segundo momento da organização da etapa indo à prática, consistiu na realização da Trilha Ecológica, utilizando como espaço não formal o entorno da escola municipal Jóquei Clube. A Trilha Ecológica teve o seguinte roteiro: Observação do espaço da APP; Roda de conversas sobre os espaços não formais e ACT conforme figura 26; identificar as placas no entorno escolar; caminhada na trilha investigando o potencial do espaço para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. A roda de conversa aconteceu no entorno da escola próximo ao buritizal e contou com a participação de especialistas em questões ambientais como biólogos e a comunidade (Figura 26).

Figura 26: Imagem da roda de conversa e consulta aos especialistas da etapa indo à prática da IIR.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

A roda de conversa utilizada como proposta metodológica da pesquisa, serviu para desenvolver uma comunicação dinâmica e produtiva entre os especialistas e os participantes envolvidos. Nesse contexto, essa técnica apresentou-se como um rico instrumento onde os professores e demais especialistas expressaram, concomitantemente, suas impressões, conceitos, opiniões e concepções sobre o tema proposto, assim como permitiu também incentivar um trabalho investigativo utilizando os espaços não formais na perspectiva interdisciplinar com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse cenário, a roda de conversa possibilitou o desenvolvimento de aprendizagens, diálogos e interações dos participantes no espaço não formal, evidenciando as contribuições deste para o Ensino de Ciências, em um movimento de alteridade e compreensão sobre a voz do outro em seu contínuo espaço de tempo. Vale ressaltar, que essa metodologia possibilitou maior interação e entrosamentos dos envolvidos, pois à medida que estes perceberam a partir das considerações dos especialistas, a relação das ciências com os contextos reais em que estavam inseridos, os debates e discussões foram ampliando os conhecimentos empíricos em conhecimentos científicos.

Na ocasião foram observados o espaço e a problemática dos resíduos sólidos, bem como os impactos do acúmulo inadequado desses resíduos no meio ambiente. A partir dessas observações iniciou-se com a ajuda de especialista (Biólogos e pedagogos) uma roda de conversa evidenciando a necessidade de se trabalhar a EA e a ACT no Ensino Fundamental Anos Iniciais. Para essa etapa foi entregue a cada participante um infográfico da pesquisa, (apêndice C). Desse modo, o infográfico utilizado na pesquisa, permitiu que professores e demais participantes estimulassem o desenvolvimento do pensamento crítico por meio da síntese e análise de conceitos estudados.

No que se refere a trilha ecológica (Figuras 27 e 28), os participantes puderam observar e investigar acerca do potencial existente nesse espaço para se trabalhar com os estudantes, nesse processo os envolvidos elegeram os temas: resíduos sólidos existentes no espaço, identificar os tipos de resíduos sólidos, investigar os impactos ambientais dos resíduos sólidos na APP, conceito de APP, observação da flora existente na APP, relação do homem e o ambiente, como promover a ACT dos estudantes utilizando o entorno da escola como espaço não formal de ensino e a EA.

Figura 27: Imagem de Observação e Investigação na Trilha Ecológica.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 28: Imagem da Trilha Ecológica: Consulta ao Especialista Dr^o Rodrigo Leonardo, discussão sobre o Potencial do Espaço Não Formal no Processo de Ensino e Aprendizagem.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

As atividades pedagógicas que são desenvolvidas nos espaços não formais podem propiciar uma aprendizagem que contribui para um ganho cognitivo aos alunos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

A perspectiva da EA não transmite só o conhecimento científico, mas enfatiza e provoca a necessidade de diálogo entre todo tipo de conhecimento, que permite ao cidadão uma melhor atuação e intervenção cotidiana na busca de soluções e alternativas socioambientais (REIGOTA, 2009). Pois quando o indivíduo se percebe como parte integrante do ambiente, sente-se responsável pela conservação ou preservação dos recursos naturais, demonstrando um sentimento de respeito com relação ao uso e o futuro desse ambiente (REBOUÇAS et al., 2015). Nesse intuito, ficou evidente ao longo das falas atividades dos professores, a necessidade de se inserir os espaços não formais dentro do ensino de ciências, pois estes potencializam e colocam os alunos em contato com a natureza, colaborando com um ensino eficaz.

Reforçando com as considerações apresentadas, Paiva e França (2007) descrevem que as práticas lúdicas aliadas à natureza permitem a cada pessoa se sentir cada vez mais segura para expor suas dúvidas e curiosidades, podendo aprender pelas descobertas das experiências vividas.

Portanto, a trilha promoveu uma dinâmica de observação de sensibilização e de reflexão que possibilitam uma grande diversidade de abordagens ecológicas (Souza et al., 2012). Ainda de acordo com os autores, acreditam que as trilhas possam constituir um instrumento pedagógico prático e dinâmico. Elas são capazes de proporcionar uma aproximação da realidade com os temas abordados sobre a destruição da natureza, como a natureza reage às alterações provocadas pelo homem, mas também como a fauna e flora contribuem na interação para a formação da biodiversidade.

3. 7 Sexto Encontro: Abertura de caixas pretas com ajuda de especialistas

Esta etapa constitui uma das fases fundamentais na construção da IIR, pois possibilitou o estudo aprofundando para abertura de algumas caixas pretas, isto é, as possíveis respostas às perguntas norteadoras, com o auxílio de especialistas.

Nesta perspectiva, essa etapa permitiu a construção de novos conhecimentos para assim auxiliar na resolução e enfrentamento da situação problema, ou seja, compreendeu no momento de descoberta, cujo desenvolvimento aconteceu a partir de discussões em rodas de conversas virtuais que possibilitou a oralização dos participantes de modo crítico e reflexivo e a construção de relatos de experiências no caderno de campo.

Após a dinâmica de debate em uma roda de conversas, os participantes assistiram a live disponibilizada no youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=tbUszHk5ZmE&t=1933s>) com a temática Alfabetização Científica e Tecnológica em tempos de pandemia ministrada pelo professor Leonir Lorenzetti.

Após a *live*, iniciou-se um debate com o foco e o entendimento para a interdisciplinaridade e suas possibilidades dentro do Ensino de Ciências. Nesse ponto de acordo com relatos da P1:

O Ensino de Ciências deve possibilitar o desenvolvimento para atividades diferenciadas dentro e fora dos muros da escola, evidenciando como ponto de partida os problemas do cotidiano dos estudantes, para que estes possam buscar respostas para as situações problemas e desenvolver tomada de decisão responsável, bem como desempenhar um trabalho no qual as disciplinas possam ser interligadas, ou seja, um trabalho interdisciplinar.

O participante P2 fez os seguintes apontamentos:

À medida que a problemática dos resíduos sólidos é uma temática tão debatida, o que aprendo é que infelizmente a escola e nossos estudantes, precisam aprender de modo significativo à importância dessa temática para o seu cotidiano, precisa urgentemente entender a necessidade de tomada de decisão responsável sobre os resíduos sólidos. Desse modo, é necessário que a escola desenvolva uma educação crítica, transformadora, inovadora e formadora de opiniões, isso implica oferecer condições para que os estudantes desenvolvam cada vez mais o conhecimento acerca da natureza e o respeito para com ela, ou seja, um trabalho interdisciplinar, que no caso da trilha ecológica em questão, poder interligar diversos conteúdos do currículo escolar, para explicar e buscar soluções para a situação problema levantada, por exemplo, pode-se trabalhar em geografia: pois conforme observado ao longo da caminhada na trilha, a comunidade local muitas vezes é a causa própria vizinhança é que suja esse espaço, eximindo-se da responsabilidade de preservação da natureza, visto que em períodos de chuvas e inundações, todo o resíduo jogado retorna para as casas dos moradores do entorno.

O P3 ao longo das discussões propostas na roda de conversa, e registradas no CC, aferiu para a relevância da escola promover a ACT nos estudantes:

Participando dessa pesquisa de mestrado enxergo a necessidade de nós enquanto professores estarmos em constante processo de formação e capacitação, tanto por interesse próprio, como por investimentos públicos na educação. Quanto conhecimentos adquiri participando dessa pesquisa, conhecimentos relevantes acerca do ensino de ciências, interdisciplinaridade, espaços não formais, alfabetização científica e tecnológica, ensino problematizador, tema gerador investigação CTS, resíduos sólidos e Educação Ambiental. Nesse sentido, destaco a necessidade de uma educação crítica, pois ainda não formamos indivíduos pensantes para a sociedade, mas indivíduos reprodutores dentro de uma sociedade desigual. Portanto saio dessa pesquisa, com uma bagagem de aprendizagens e acima de tudo uma motivação para a pesquisa e trilhar caminhos para proporcionar aos estudantes uma prática para a Educação Científica, que pode começar desde a mais tenra idade, utilizando de espaços formais de não formais de ensino.

O professor P4 destacou:

O estudo interdisciplinar que deve ser posto em prática dentro do contexto escolar, pois a interdisciplinaridade é entendida como a necessidade de integrar, articular e trabalhar em conjunto. A interdisciplinaridade busca a integração entre as disciplinas, de modo que ocorra a aprendizagem em torno do objeto de estudo em destaque. Entretanto, Para Vieira, Tavares e Teodoro (2008), o trabalho interdisciplinar favorece a construção da totalidade dos conhecimentos, por meio da interação dos conceitos subjacentes a cada campo da ciência. Da mesma forma, Pietrocola et al. (2003)

complementam que a interdisciplinaridade se estabeleceu como uma maneira de se fazer uma leitura mais adequada da realidade, submetendo os conhecimentos disponíveis a projetos de ação sobre a realidade do dia a dia do estudante, ou seja, os processos de Interdisciplinaridade compreende troca, cooperação e integração entre as disciplinas, de modo que as fronteiras entre elas se tornem invisíveis, para que a complexidade do objeto de estudo se destaque acima dos domínios disciplinares.

Ao final da roda de conversa, os professores participantes elencaram algumas temáticas que podem ser trabalhadas utilizando o espaço entorno da escola, para promover a ACT. Os participantes também destacaram a relevância para um ensino que possibilite o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, ou seja, aquisição de conhecimentos suficientes para uma leitura de mundo mais efetiva e atuante na sociedade.

Conforme aponta Morin (2002a, p.29), que: “Um ensino pautado na prática interdisciplinar pretende formar alunos com uma visão global de mundo, aptos para articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos adquiridos”.

Nesse viés, com base nos pressupostos ancoradas na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, os professores participantes da pesquisa, organizaram conforme a descrição das unidades temáticas e objetivos de conhecimentos da temática resíduos sólidos como proposta para trabalhar os anos iniciais do Ensino Fundamental (Tabela 16).

Tabela 16 - Unidade Temática e Objetos de Conhecimentos da BNCC.

ANO	UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
1º	Matéria e Energia	Características dos Materiais	(EF01CI01) Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.
2º	Matéria e Energia	Propriedades e usos dos materiais	(EF02CI01) Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.
5º	Matéria e Energia	Consumo consciente Reciclagem	(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
1º ao 5º	Artes visuais	Processo de criação	(EF15AR05) Experimentar a criação em artes visuais de modo individual, coletivo e colaborativo, explorando diferentes espaços da escola e da comunidade.

Fonte: Autora, 2020.

Portanto, Fourez infere que “cada vez mais se admite que, para estudar uma determinada questão do cotidiano, é preciso uma multiplicidade de enfoques. É isto a que se refere o conceito de interdisciplinaridade” (FOUREZ, 1997a, pag. 135). Assim, pode-se Kochhann, Omelli e Pinto (2007, p. 05) asseveram que, “[...] os profissionais da educação com certeza foram formados na prática tradicional e por isso, tendem a educarem como foram educados, já que um novo projeto de educação é sinônimo de trabalho árduo, exige o rompimento com a acomodação [...]”.

Para Kleiman e Moraes (1999), o professor se sente inseguro para realizar práticas interdisciplinares, pois toda a sua prática aconteceu baseada em um currículo compartimentado. No entanto, essas dificuldades precisam ser superadas, pois a interdisciplinaridade representa o novo paradigma, resultante do conhecimento, que está em constante transformação.

Como corrobora Pietrocola (1999), a intensificação nas estratégias de construção do conhecimento é importante para os indivíduos à medida que eles possam perceber que o conhecimento científico aprendido na escola serve como forma de interpretação do mundo que os cerca. E para isso considera que a realidade deva ser objeto da educação científica, enfatizando o conhecimento construído pela ciência como esboço dessa realidade e fazendo disso um dos principais objetivos da educação científica.

3.8 ESQUEMATIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DA SÍNTESE GERAL DA ILHA

Esta etapa constitui na síntese da ilha de racionalidade produzida. Desse modo, optou-se por organizar a listagem de ações como principais pontos da ilha de racionalidade e a abertura das caixas-pretas pelos participantes da pesquisa.

Nessa trajetória, foi possível destacar o envolvimento e interação dos participantes ao contemplar a ilha de racionalidade, isto visto, a maneira com que todos os processos foram contemplados, despertou nos envolvidos maiores interesses pela pesquisa, isso porque o desenvolvimento da ilha e toda organização emergiu a partir de contextos reais e com significados. Com relação a esses pressupostos, Pietrocola et. al. (2000, p. 200) afiançam que quando não há relação entre os conceitos ensinados na escola e o contexto dos educandos, estes “não incorporam tais proposições como seus problemas e nem se motivam para buscar soluções para eles”. Nesse intuito, a esquematização da ilha englobou a organização

a partir de um encontro virtual possibilitar a discussão metodológica entre os participantes, e relacionar o potencial do espaço entorno da escola com o Ensino de Ciências, na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica.

Assim, os professores elegeram as seguintes atividades que irão compor o produto da pesquisa, como proposta para se trabalhar a temática dos resíduos sólidos, com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando a área de bunitzal entorno da escola municipal Jóquei Clube: **Jogo intitulado: Na trilha dos Resíduos Sólidos** (Figuras 29 e 30); **Jogo da memória da Trilha da Ciência** (Figuras 31 e 32), **Jogo de Quebra-cabeça dos resíduos sólidos** (Figuras 33 e 34); **Produção Textual: Nas trilhas do Cordel** (Figuras 35 e 36); e **História em Quadrinho (HQ): A turma da sala em: Aprendendo na ilha do conhecimento** (Figura 37).

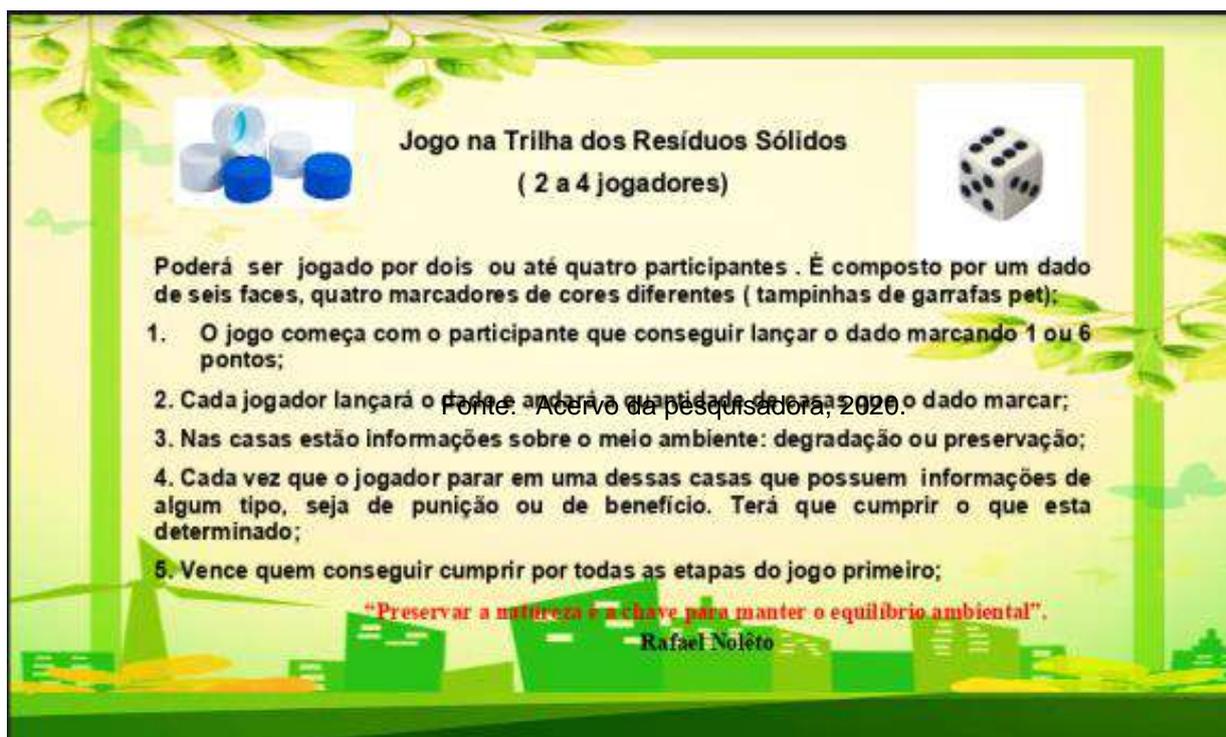
Assim, a proposição da metodologia da IIR é feita pelo autor para desenvolver no indivíduo a ACT. Esta almeja como objetivo a formação de indivíduos autônomos, que saibam dialogar com seus pares e que adquiram domínio de conhecimento para poder tomar decisões responsáveis frente às situações do seu cotidiano. Esta etapa consistiu na finalização da IIR, onde foi apresentado o produto final, por meio da confecção de diversas atividades produzidas pelos professores participantes, no qual evidenciou-se o potencial dos espaços não formais de ensino, enfatizando a temática dos resíduos sólidos.

Figura 29: Jogo da Trilha Ecológica: Na Trilha dos Resíduos Sólidos.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 29: Regras e Orientação do Jogo: Na Trilha dos Resíduos Sólidos.



Jogo na Trilha dos Resíduos Sólidos
(2 a 4 jogadores)

Poderá ser jogado por dois ou até quatro participantes . É composto por um dado de seis faces, quatro marcadores de cores diferentes (tampinhas de garrafas pet);

1. O jogo começa com o participante que conseguir lançar o dado marcando 1 ou 6 pontos;
2. Cada jogador lançará o dado e andará a quantidade de casas que o dado marcar;
3. Nas casas estão informações sobre o meio ambiente: degradação ou preservação;
4. Cada vez que o jogador parar em uma dessas casas que possuem informações de algum tipo, seja de punição ou de benefício. Terá que cumprir o que esta determinado;
5. Vence quem conseguir cumprir por todas as etapas do jogo primeiro;

“Preservar a natureza é a chave para manter o equilíbrio ambiental”.
Rafael Nolêto

Figura 30: Jogo da Memória sobre a Trilha Ecológica.

JOGO DA MEMÓRIA



Jogo da Memória, uma brincadeira também conhecida por apenas Memória, é um jogo infantil muito tradicional, um dos preferidos pelas crianças. É um jogo recreativo que exige memória e uma grande capacidade de atenção por parte dos participantes.

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 31: Regras e Orientação do Jogo da Memória.

REGRAS DO JOGO

- 1- Misturar e distribuir as cartas sobre uma mesa, com os desenhos virados para baixo.
- 2- Fazer o par o ímpar para ver com que participante se começa o jogo.
- 3- Cada jogador deve virar duas cartas buscando um par igual.
- 4- Se o jogador consegue encontrar duas cartas iguais à primeira, tem direito a jogar outra vez ou tentar outro par.
- 5- No caso do jogador, ao virar duas cartas e que os seus desenhos não coincidam, passar a jogada para o seguinte participante.
- 6- As cartas que formarem par devem ser retiradas do jogo e conta como ponto para o participante.
- 7- Ganha o jogo o participante que reunir mais pares de cartas

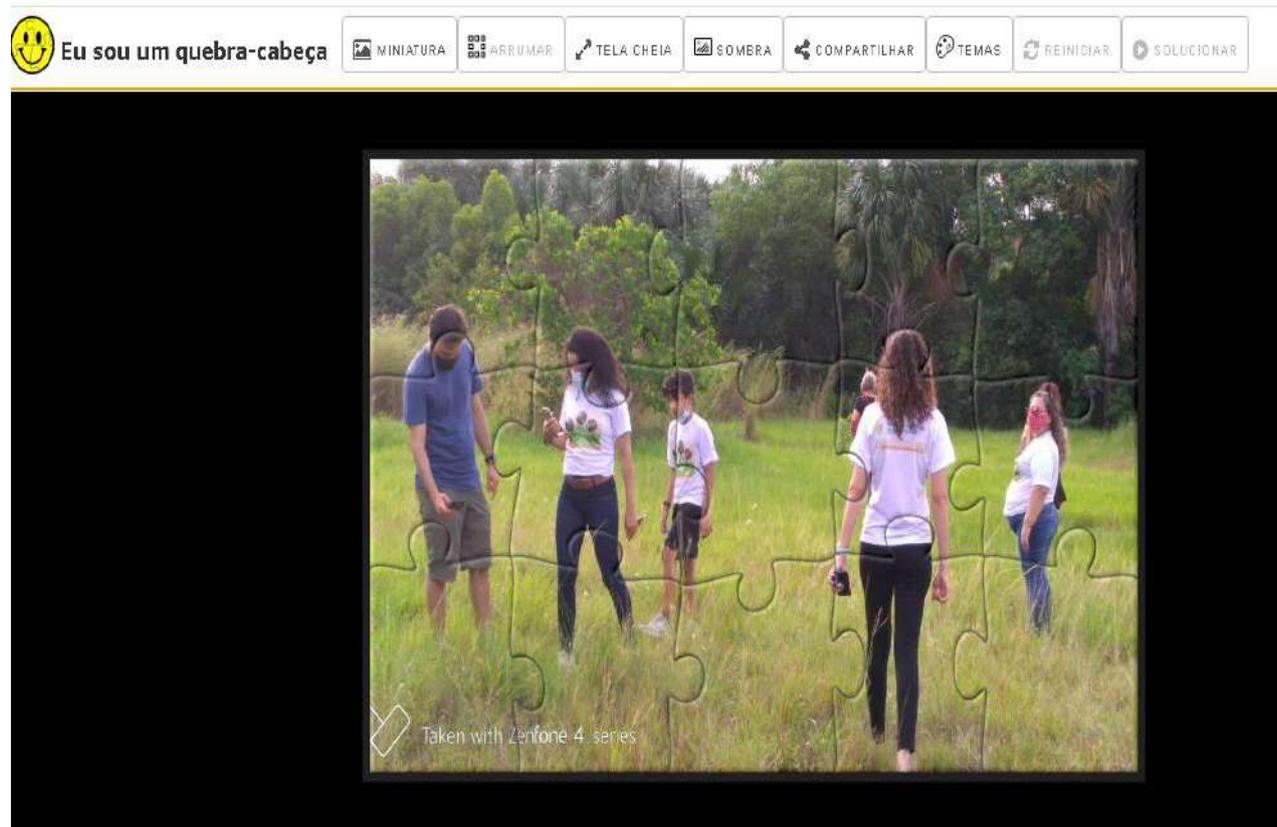
Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 32: Jogo: Quebra-cabeça da Trilha Ecológica utilizando o entorno da escola.

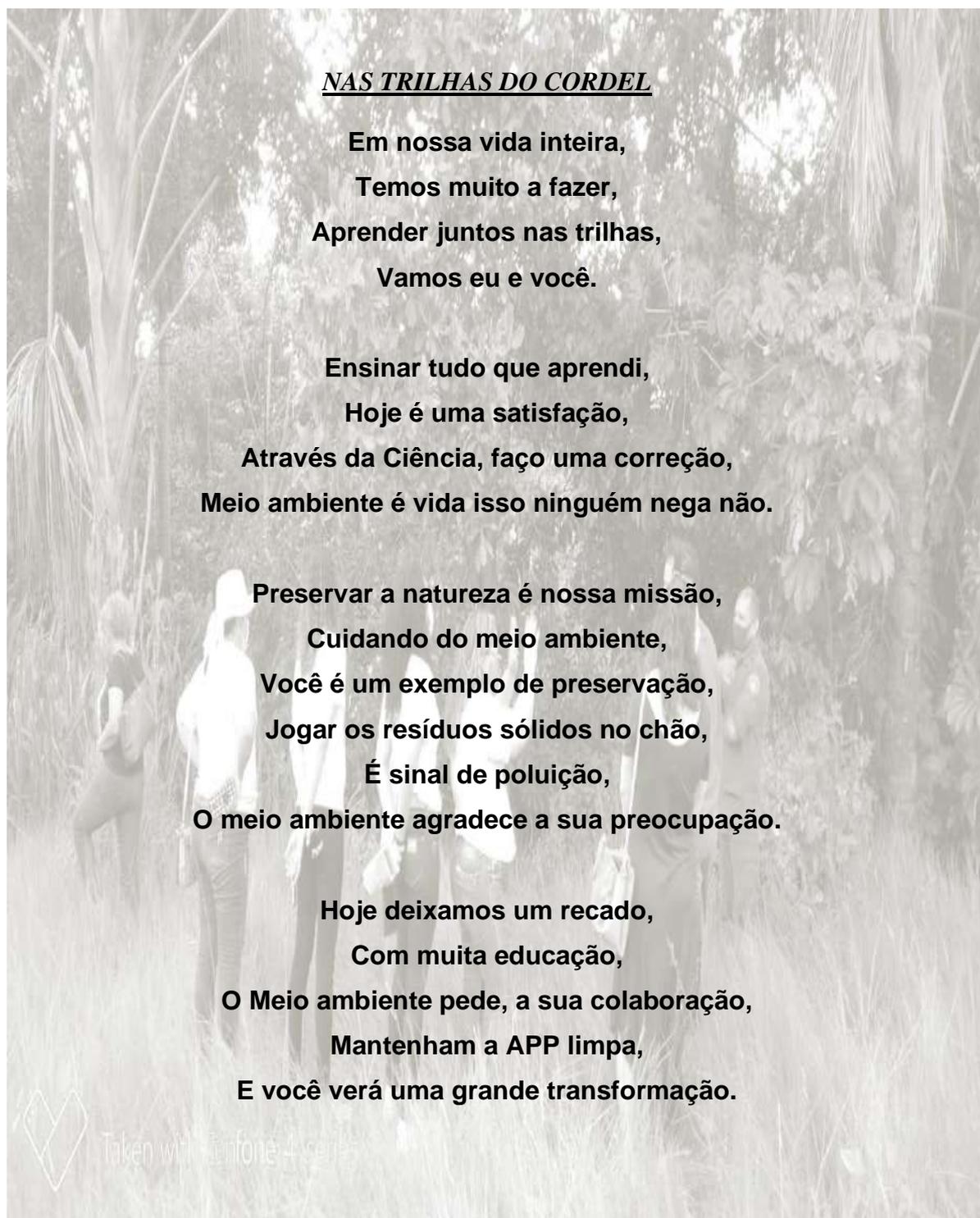


Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 33: Jogo da Trilha Ecológica.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Figura 34: Produção Textual: Nas Trilhas do Cordel.

Fonte: Acervo da autora, 2020.

Figura 35: Produção Textual: Nas Trilhas da Ciência.

É nas trilhas do saber que venho aqui convidar,

**Vamos eu e você,
Entorno da escola caminhar,
E a Educação Ambiental estudar.**

**Alfabetização começa com bê-á-bá,
Nos bancos das escolas que vamos estudar,
Já a alfabetização científica,
Começa em qualquer lugar,
Nas florestas, nos lavrados para aonde você olhar.**

**Temos que cuidar para não sujar,
Pois o lixo na comunidade,
Encontramos em todo lugar.**

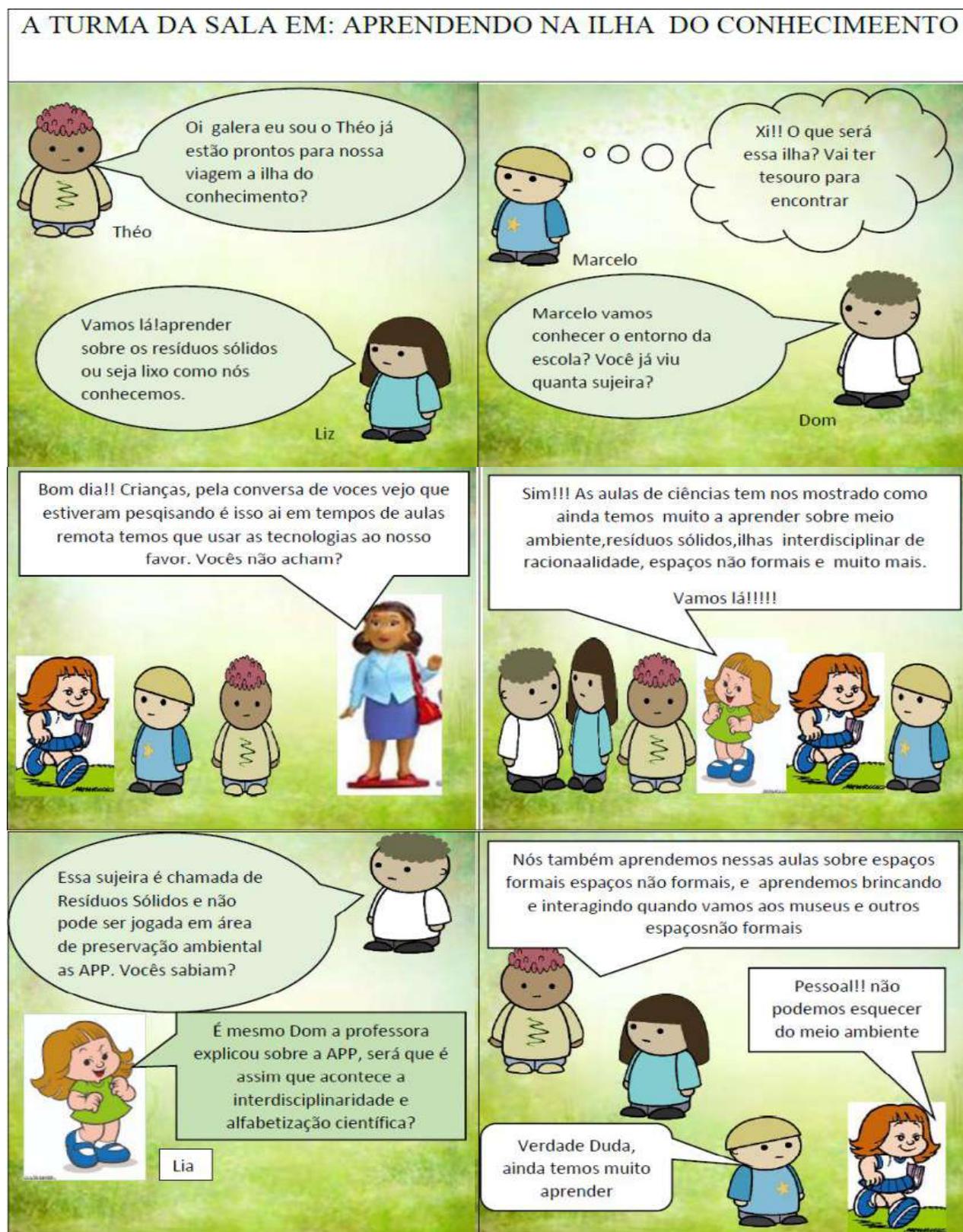
**Os resíduos sólidos, como os pesquisadores costumam chamar,
No mestrado, aprendemos que podemos ensinar,
Como fazer do lixo um luxo e assim reaproveitar.**

**O meio ambiente precisa,
Que passemos a preservar,
Tudo ao seu redor,
Rios, florestas e mar.
Utilizando os seus recursos sem exagerar,
Pois a natureza agradece se você ajudar.**

**Se você entender a mensagem,
Que queremos passar,
Pode ter certeza que você vai gostar.
Entender que a ciência está em todo lugar,
Ajudando você e a mim
As novas perspectivas encontrar.**

Fonte: Acervo da autora, 2021.

Figura 367: HQ: Aprendendo na Ilha do Conhecimento.



Fonte: Acervo da autora, 2020.

4 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

O processo de ACT implica assumir uma nova postura e atitudes voltadas à formação do pensamento crítico, a incorporação de saberes na prática social e cultural. De acordo com Fourez (1997), se concentra no desenvolvimento de aspectos relacionados à autonomia, domínio e comunicação. E para que esse desenvolvimento seja contínuo e duradouro, faz-se necessário o investimento e desenvolvimento de atividades e ações potencialmente significativa dentro do contexto escolar, voltados para o desenvolvimento integral dos indivíduos.

Para verificar se a aplicação de sequência de atividades organizada por meio da IIR favoreceu o desenvolvimento dos atributos: autonomia, domínio e comunicação dos professores participantes, optou-se em observar e discutir os comportamentos a partir de uma ficha de observação (apêndice E). Com base nessas características, a ACT atingiu os seguintes dados, apresentados na tabela do apêndice E, que corroboraram com a ACT dos professores participantes da pesquisa.

No que se refere ao desenvolvimento do atributo da autonomia observada durante a sequência didática da IIR, os participantes P1, P2, P3 e P4, demonstraram interações intermediárias com relação a busca de informações sobre a situação problema levantada. Por se tratar, de um atributo pessoal como ressalta Fourez (1997), estas características colaboram para que o indivíduo seja capaz de defender a sua ideia e buscar liberdade para explicações nas Ciências com o objetivo de resolver os problemas constatados.

Ao longo da etapa 2 (panorama espontâneo), etapa 3 (consulta aos especialistas) e a etapa 6 (esquematização geral da ilha), ficou evidente que os participantes apresentaram autonomia em termos de expor seus conhecimentos e asserções a respeito do problema apresentado; a buscar de informações no momento em que foi solicitado a consulta aos especialistas e ainda quando buscaram subsídios para inferir possibilidades de respostas ao problema de pesquisa.

Ao realizar a metodologia da roda de conversa e da nuvem de palavras, observou-se que as professoras apresentaram interações intermediárias sobre o quesito conhecer o assunto, inicialmente os participantes conheciam parcialmente a temática dos resíduos sólidos, conforme resposta da P1: “resíduos sólidos é todo

material que quando descartado pelos indivíduos, podem ter outro destino, podendo ser reutilizado”; P2 e P4 apontam: “que resíduos sólidos é todo material que é descartado pelo ser humano que pode ser reutilizado, transformando-se em outras matérias primas, exemplo o plástico”; e P3: “resíduos sólidos é conhecido mais popularmente por lixo”. Com relação aos demais temas tratados ao longo da pesquisa, percebeu-se que os professores participantes desconheciam ou possuíam informações superficiais sobre a importância dos espaços não formais para o Ensino de Ciências e sobre a ACT nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse intuito, cabe considerar que a escola precisa possibilitar um ensino que proporcione a construção de uma cidadania que sabe pensar, tomar decisões, propor alternativas e capaz de perceber os lados fada e bruxa da Ciência e da Tecnologia ou seja, dado os avanços da Ciência e Tecnologia em nossa sociedade, os indivíduos precisam conhecer os assuntos que envolvem a C&T, possuir autonomia para se posicionar e tomar decisões mediante consequências e situações deles decorrentes.

Em termos de desenvolver aspectos de ser criativo, os participantes demonstraram interações fortes, isso justificou o porquê de todos os participantes apontar diferentes possibilidades de apresentarem o produto final. E ainda por se tratarem de professores dos anos iniciais e possuir a pedagogia como a primeira formação, estes enfatizaram que dentro do contexto escolar, faz-se necessário mediar os conhecimentos utilizando-se de metodologias dinâmicas para potencializar o ensino como: vídeos, história em quadrinhos, músicas, teatro, revistas, experiências e atividades impressas. Outro contexto que merece destaque, foi onde a participante P4, na etapa 1, sugeriu, utilizar desenhos como ponto de partida para a organização da roda de conversas, no levantamento do conjunto de questionamentos com os estudantes.

No que se refere ao quesito de buscar informações nas ciências para resolver problemas apresentados, as interações dos participantes foram intermediárias, onde sinalizou as fragilidades nos aspectos relacionados a formação inicial e continuada dos professores. A partir das observações e asserções coletadas no CC, as dificuldades constatadas ao longo do desenvolvimento de atividades no Ensino de Ciências, é relacionar as atividades de ciências aos contextos reais dos indivíduos, de acordo com P4: “propor uma aula no qual os conhecimentos científicos trabalhados

em sala, fossem capazes de responder aos problemas reais dos estudantes, constitui o principal desafio para nós docentes”.

Segundo a participante P2 “nós fomos formados a ensinar nossos alunos de modo conceitual, apoiando-se no Livro Didático - LD, e embora, saibamos que essa prática deve mudar, ainda somos pressionados em nosso ambiente escolar, o cumprimento de conteúdos referenciais”. Nesse ponto, Lorenzetti (ano) defende que: “O ensino de Ciências pode ser desenvolvido considerando a possibilidade de a criança apropriar-se de conteúdo, de conceitos, de procedimentos e de atitudes”, pois o Ensino de Ciências, entre as suas diversas funções, objetiva, especialmente, a aquisição de conceitos científicos, bem como o desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais. Desse modo, o professor necessita estar preparado para mediar um ensino capaz de colaborar para a formação integral dos estudantes. Fourez (1997) destaca ainda que a autonomia é, pois, uma condição indispensável para a promoção da ACT.

Portanto, de forma geral, destacou-se que a IIR, oportunizou o desenvolvimento da autonomia nos participantes, uns demonstraram interações fortes e outros interações intermediárias, porém todos obtiveram avanços gradativamente, pois de acordo com Fourez (1997), para que um indivíduo seja autônomo é necessário que ele tenha acesso ao conhecimento e que saiba utilizá-lo frente às diferentes situações que necessitam tomar decisões, sem ficar dependente de receitas prontas.

Outro atributo que subsidiou a promoção da ACT dos professores participantes, foi o domínio. Este atributo buscou levantar as características indispensáveis dos indivíduos envolvidos. De acordo com os resultados expressos na tabela, as participantes P1, P2 e P3, apresentaram interações intermediárias, isso pode ser justificado, mediante a interação do conhecer o assunto, proposto no atributo anterior, conforme verificado os participantes apontados interações intermediárias, realça Fourez (1997), que para poder agir a uma determinada situação-problema, antes é preciso conhecê-la.

Com relação ao quesito de contribuir com o grupo, verificou-se que embora as ações e etapas da IIR, tenham ocorrido de modo remoto em virtude da pandemia da COVID-19, os participantes obtiveram interações fortes. Foi possível destacar o envolvimento e colaboração de todos os envolvidos, os participantes interagiram a partir de rodas de conversas, chat disponibilizado na sala virtual, trocaram

experiências com relação as temáticas trabalhadas e realizaram atividades em grupo, como por exemplo a organização do mapa conceitual, atividade proposta na etapa três panorama espontâneo.

Esse quesito vem ao encontro da próxima habilidade verificada na tabela e que diz respeito a relacionar os conhecimentos científicos as situações problema. Somente P1 demonstrou interação intermediária e as participantes P2, P3 e P4, demonstraram interações fortes, pois a partir da etapa 3 de consulta aos especialistas, estas evidenciaram a importância de relacionar os conhecimentos empíricos aos conhecimentos científicos.

Este momento, foi possível constatar que as professoras tomaram conta de que os conhecimentos empíricos não eram suficientes para responder ao problema dos resíduos sólidos no entorno da escola, e a partir dessas considerações foram em busca de informações e conhecimentos para sanar as inquietações levantadas. Desse modo, os participantes compreenderam a importância de se trabalhar a Alfabetização Científica e Tecnológica com os estudantes, investigaram sobre o potencial do entorno da escola como espaço não formal de ensino e compreenderam como discutir a temática dos resíduos sólidos e suas contribuições para a formação integral dos estudantes.

A última categoria buscou evidenciar os avanços dos participantes com relação aos quesitos abordados referentes a comunicação. Essa habilidade pode ser verificada a partir do desenvolvimento do diálogo aberto em função da situação-problema investigada. Desse modo, esse atributo foi fortemente trabalhado ao longo das etapas da IIR, a partir de roda de conversas, tempestade de ideias, organização de conjunto de questionamentos, consulta aos especialistas, apresentação do produto final da IIR e a ter boas argumentações na exposição de suas colocações.

Em se tratando do quesito de expressar ideias, as participantes P1, P2 e P4, obtiveram interações fortes, no decorrer das etapas da IIR, os registros do CC apontaram que os participantes tiveram a oportunidade de se expressar e expor suas opiniões em inúmeros momentos. Como pode ser destacado, conforme registro de P4: [...] ao final das palestras e oficina, pude inferir com mais segurança acerca das contribuições que desempenham os espaços não formais para o ensino dos estudantes, quando utilizados de modo organizado. E a partir do relatos de experiências práticas dos doutores, compreendi que a ciência construída pelos seres

humanos, está posta para explicar o mundo e todos os indivíduos necessitam compreender e ter acesso a esses conhecimentos [...], e continua apontando que “As palestras foram muito produtivas, pois além de ampliar novos conhecimentos acerca dos espaços não formais, alfabetização científica e tecnológica, o manejo adequado dos resíduos sólidos entre outras temáticas, os palestrantes trouxeram inúmeras propostas de se trabalhar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e contribuiu para desmistificar a visão distorcida que tinha da ciência. ;

A participante P2 descreveu que dentre as inúmeras propostas metodológicas colocadas pelo Dr. Terán, foi a metodologia de se trabalhar de modo interdisciplinar com a semente, que lhe fez despertar para a relevância que se tem o trabalho envolvendo os espaços não formais de ensino para o contexto escolar. “Por exemplo: na proposta de trabalhar a matemática, posso a quantificar as sementes existentes no entorno da escola; evidenciar a história de como aquela semente foi parar naquele entorno na proposta de se trabalhar história; criar um texto sobre aquele espaço no conteúdo de português e tantas outros contextos”.

Novamente com relação ao quesito de saber argumentar, os professores envolvidos obtiveram interações fortes, fato esse percebido ao longo da etapa 3, quando estes estabeleceram diálogos com a equipe de especialistas questionando, indagando e contribuindo sobre a situação problema levantada, também se observou ao longo das etapas 4, 7 e 8 (indo à prática, abertura de caixas pretas sem a ajuda de especialistas e a esquematização geral da ilha). Nesse contexto, cabe enfatizar que nem sempre a capacidade de expressar opiniões e argumentos é algo que nem sempre fica claro em uma aula nos moldes tradicionais. Assim, a forma como foi organizada a IIR contribuiu para o desenvolvimento da comunicação e oportunizou para os professores participantes que se manifestassem sobre os assuntos abordados ao longo do estudo.

Durante a observação das ações, uma etapa que consolidou o processo de comunicação, foi o momento em que houve forte interação na decisão de elaboração do produto final, onde cada participante, com base nas discussões e experiências, escolheram e justificaram a escolha de seus produtos, como potenciais metodologias para defenderem e argumentaram a relação dos seus produtos para ensinar o tema gerador resíduos sólidos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto, em termos gerais, destaca-se que os atributos da autonomia, e comunicação se mostraram mais intensos, e o atributo do domínio, justificou-se com interação intermediária o que pode ser atribuído as dificuldades dos participantes em associar os estudos em desenvolvimento com o conhecimento que deveria ter sido adquirido. Nessa trajetória, cabe destacar a relevância da inserção da IIR, na perspectiva de formação continuada, e indicada para fazer o Ensino de Ciências se torne potencialmente significativo para que os estudantes possam ampliar seus conhecimentos e trilhar caminhos rumo a promoção da ACT.

5. PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desta pesquisa consiste na organização de um Curso de Formação Continuada para os professores do Ensino Fundamental Anos Iniciais e a organização de um Caderno Digital sobre a temática Resíduos Sólidos, utilizando o entorno da escola como espaço não formal de ensino e aprendizagem, o produto engloba atividades que podem contribuir para o processo de ACT dos indivíduos envolvidos.

Para as ações desenvolvidas ao longo da pesquisa, utilizou-se como estratégia metodológica a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade e os pressupostos teóricos que embasam a ACT no Ensino de Ciências, onde buscou contribuir com o processo de formação docente de um grupo de professores de ciências que atuam do 1o ao 5o ano do Ensino Fundamental de escolas municipais da capital Ba Vista – RR.

A escolha de elaborar estes produtos ocorreu por compreender o potencial didático desses recursos como auxiliador às necessidades docentes, pois estes subsidiarão o engajamento dos professores em uma prática educativa mais dinâmica e contextualizada, além de enfatizar o protagonismo e desenvolvimento integral dos estudantes. As atividades que pautaram este produto, se deu a partir da organização das etapas da IIR, como: rodas de conversa; tempestade de ideias; consulta a especialista, visita ao entorno a escola como espaço não formal de ensino; elaboração de um mapa conceitual; oficina como proposta de formação continuada para os professores participantes; organização de estratégias metodológicas e estudos teóricos sobre a ACT.

Portanto, o Caderno Digital e a proposta do Curso de Formação Continuada, serão destinadas aos professores da rede municipal e estadual do ensino de Boa Vista, que trabalham com o Ensino de Ciências, bem como aqueles que se interessarem pela temática, imbuídos por contribuir para uma Educação Científica. O produto educacional apresenta grande potencial em diversas áreas do conhecimento, ou seja, pode ser usado pelos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e colabora para melhorar a prática educativa e a transformação de um ensino conceitual e livresco, pautando-se no desenvolvimento de um ensino interdisciplinar e contextualizado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a problemática levantada na pesquisa, ao final pôde-se constatar que a proposta de desenvolvê-la na perspectiva de formação docente, revelou-se como um processo potencialmente significativo. Pois, além da aquisição de conhecimentos científicos, a proposta de estudo aprimorou aspectos formativos de habilidades e competências indispensáveis para o exercício da cidadania e tomada de decisão responsável. Dados os avanços da C&T em nossa sociedade, hoje é imperativo a necessidade de o professor atribuir ao longo de sua prática docente, significados aos conteúdos científicos escolares, e com isso produzir caminhos para discussões e reflexões sobre o papel das ciências e das tecnologias na sociedade.

Nesse viés, a presente pesquisa pode ser considerada a partir dos resultados coletados, em um relevante estudo, pois possibilitou ao grupo de professores envolvidos, momentos de capacitação, discussão, reflexão e formação continuada acerca de aspectos norteadores da ACT para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ao longo das investigações que foram realizadas em meio ao contexto da pandemia da COVID -19, a aplicação das etapas da IIR foi um momento desafiador tanto para a pesquisadora quanto para os participantes da pesquisa.

Desse modo, este cenário trouxe à tona as fragilidades encontradas no contexto educacional com o desenvolvimento de atividades de forma remota, visto que esse momento exigiu dinâmicas diferenciadas na aprendizagem dos estudantes. Ao mesmo tempo, evidenciou as dificuldades e ausência da formação continuada no refere as implementações de ferramentas metodológicas no Ensino de Ciências. Nesse intuito, a pesquisa também colaborou com práticas docentes em evidência no processo de formação continuada ao ensino remoto, trabalhando com tecnológicas no processo de mediação da aprendizagem.

Em relação a oficina realizada com proposta de formação continuada dos professores participantes, foi possível observar um avanço significativo entre as etapas de desenvolvimento das palestras. Tal avanço foi verificado na dinâmica da nuvem de palavras, onde os professores participantes ampliaram seus conhecimentos e percepções desses espaços para o ensino. Logo é relevante enfatizar o potencial do entorno da escola, a saber uma área de buritizal, uma APP. Esse espaço tornou-

se propício para a compreensão da problemática dos resíduos sólidos, os impactos desses resíduos para o meio ambiente local, a relação da comunidade com a APP.

Constatou-se ainda durante o desenvolvimento das etapas da IIR, que essa metodologia constitui um recurso indispensável para a promoção da ACT, pois representou situações da vivência diária dos indivíduos e possibilitou entendimento para agir diante das situações. A organização da IIR envolveu contextos interdisciplinares, como a utilização de uma trilha ecológica, aspectos relacionados a dialogicidade de Paulo Freire, e o desenvolvimento da ACT com os participantes envolvidos.

Cabe ressaltar que ensinar para a promoção da ACT, sugere a elaboração de procedimentos metodológicos onde os saberes científicos estão intimamente consolidados com aspectos voltados para a tomada de atitude responsável, resultando na emancipação por parte dos indivíduos a partir de reflexões que ecoem na sociedade como um todo, não se reduzindo apenas ao conhecimento de conceitos fragmentados e descontextualizados e sim a investigação de situações e problemas concretas percebidas nas relações do dia a dia dos indivíduos.

A pesquisa demonstrou que por meio da aplicação de IIR, os professores envolvidos foram levados a inferir sobre fenômenos das ciências da natureza, a partir de contextos interdisciplinares. Diante deste contexto, a capacidade de construir Ilhas de Racionalidade, dando significado ao conhecimento construído, contribuiu para à formação de cidadãos com autonomia, domínio e comunicação.

Assim, pode-se perceber a importância do enfoque da ACT e CTS na educação, especificamente com a inserção de IIR nos currículos escolares, com a inclusão de temas sócio-científicos, como estratégia para proporcionar a aprendizagem de conceitos e a formação de indivíduos com uma visão crítica e reflexiva da sociedade no qual estão inseridos e sua interação com a ciência e com a tecnologia.

Portanto, um currículo voltado a ACT transcorre os limites do papel da escola e concede o protagonismo aos estudantes dando-lhes autonomia para gerir problemas reais evidenciados, domínio para entender as interações e comunicação para saber expressar e argumentar mediante as situações vivenciadas em sua comunidade para o benefício dela.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. 2ª. Ed. São Paulo: contexto, 2003.

ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: Um desafio para professores de Ciências**. *Ciência & Educação*, v.17, n.4, p. 835-854, 2011.

ANGOTTI, J.A.P.; AUTH, M.A. **Ciência e Tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação**. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p. 15-27, 2001. **Às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico**. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132004000300005>>. Acesso 24 set. 2019.

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

AULER, D. **Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “paradigma”?** *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.05, n. 1 março de 2003.

AULER, D. DELIZOICOV, D. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA QUÊ?** *Revista Pesquisa em Educação em Ciências*. V3, n1, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>. Acesso em: 02 de nov de 2019.

AULER, D. **Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro**. In: *Ciência & Ensino*. v.1, n. especial, 2008.

AULER, D.; BAZZO, W.A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

AULER, D.; DALMOLIN, A.M.T.; FENALTI, V.S. **Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS**. *Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, v2, n1 p. 67-84, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37915/28952>. Acesso em: 11 de set de 2019.

AULER, D; DELIZOICOV, D. **Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS**. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS – Las Relaciones CTS em la Educación Científica, 4., 2006. Disponível em:http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Pedagogia2/aed. Acesso: 21 de set de 2019.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva** / David P. Ausubel - 1ª Ed. – Lisboa: Paralelo Editora, 2003.

BARBIERI, J. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva 2007.

BARBOSA, L. C.; **Políticas Públicas de educação ambiental numa sociedade de risco: tendência e desafios no Brasil**. Anais do IV Encontro Nacional do ANPAS, v.4, n.5, p. 1-21, 2008.

BARBOSA, M. C. S.; HORN, M. G. S. **Projetos pedagógicos na Educação Infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BARRETO, V. **Paulo Freire para educadores**. São Paulo: Arte & Ciência, 1998.

BASTOS, G. D.; **Formação docente para um ensino de (e sobre) Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: possibilidades para alfabetização científica / 279p. 30 cm, 2019.**

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

BETTANIN, E. **As ilhas de racionalidade na promoção dos objetivos da alfabetização científica e técnica**. Florianópolis, 160 p., 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina.

BOCHECHO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2011.

BOFF, L. **22 de abril: Dia da Mãe Terra**. Disponível em: <https://leonardoboff.wordpress.com/2017/04/21/22-de-abril-dia-da-mae-terra/>. Acesso em 24 de set de 2019.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é e o que não é**. Petrópolis, Editora Vozes, 2012.
BONFIM, H. C. C.; **A alfabetização científica e tecnológica no ciclo II do ensino nas escolas municipais de Curitiba**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Curitiba, 2015.

BORGES, G. L. A. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula**. Volume 10 - D23. São Paulo: Unesp/UNIVESP, 2012. Disponível em: <http://acervo.digital.unesp.br/handle/123456789/47357>. Acesso em: 12 de dez de 2019.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. 17 ed. São Paulo: Brasiliense, 1991.
BRASIL, LDB. **Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 21 de set de 2019.

BRASIL, PNRs. **Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2010. Disponível: www.mma.gov.br. Acesso dia 21 de nov de 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. 2018. disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf > Acesso em: 21 de nov de 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 16 nov. 2019.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA J.; JORGE, M. **Da educação em ciência as Orientações para o Ensino de Ciências: um repensar epistemológico**. 2004. *Ciência e Educação*. V.10, N.3, p. 363381. 2004.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P de; CACHAPUZ, A; GIL-PEREZ, D. **O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. [S.l: s.n.], 2012.

CARVALHO, A.M.P; et.al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CASCAIS, M. G. A; TERÁN, A. F. **Os espaços Educativos e a alfabetização científica no ensino fundamental**. Manaus: Editora & Gráfica Moderna, 2015.

CASCAIS, M.G.; GHEDIN, E.; TERÁN, A.F. **O significado da questão do conhecimento para a alfabetização científica**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2011, Campinas. Anais. VIII ENPEC.

CAZELLI, S. **Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escolas: quais as relações?** 2005. Doutorado. Faculdade de Educação - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC/RJ, Brasil. Rio de Janeiro. 2005.

CHASSOT A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 2006.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí. (2000).

CHAVES, R. C. C. **O potencial do Parque Municipal Germano Augusto Sampaio e a Alfabetização Científica de estudantes da Educação Infantil de uma Escola Municipal em Boa Vista/ RR**. Tese de Dissertação de Mestrado do Ensino de Ciências. UERR, 2017, 181Fl. 2017.

CHAVES, R. C. C. RIZATTI, I. M. **Produto Educacional: Perspectiva de Aprendizagem no Parque Municipal Germano Augusto Sampaio.** 2019. Sequências Didáticas para o Ensino de Ciências. Orgs. Juliane Marques de Souza e Ivanise Maria Rizzatti. Boa Vista-RR, UERR Edições.

CHAVES, R.C. C.; MAGALHÃES, A. P. C.; Lopes, H. C.; JACAÚNA, R. D. P.; RIZATTI I. M. **A Percepção dos professores de uma escola municipal de Boa Vista Roraima, sobre a utilização dos espaços não formais de ensino na educação infantil.** Bol. Mus. Int. de Roraima. ISSN (online): 2317-5206. v 10(1): 20-27. 2016.

COSTA, B.C.A. **Os resíduos sólidos e o desenvolvimento regional SUSTENTÁVEL em Boa Vista – RR.** Revista Eletrônica Examãpaku, v. 08, n. 2, p. 57-74, 2015. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/examapaku/article/view/3110>>. Acesso em 02 de jul. de 2019.

DEBOER, George E. **Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform.** Journal of Research in Science Teaching, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física.** 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica.** São Paulo: Papirus, 2010. (Papirus Educação).

DIAS, G.F. **Atividades interdisciplinares de Educação Ambiental.** São Paulo: Gaia, 2004.

DRIVER, R. et. al. **Construindo conhecimento científico na sala de aula.** Química Nova.

DRUCK, S. **Educação científica no Brasil: uma urgência.** In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 233 - 240.

FACHÍN TERAN, A. **Novas perspectivas de Ensino de Ciências em espaços não formais amazônicos. UEA.** Manaus, AM. 2013.

FACHIN-TERÁN, A.; BARBOSA, I. dos S.; SEGURA, E. A. das C.; AZEVEDO, R. O. M. **Temas para o Observatório da Educação na Amazônia.** Curitiba-PR: CVR, 2011.

FAGGIONATO-RUFINO, S. **O diálogo entre aspetos da cultura científica com as culturas infantis na educação infantil.** 2012. 215 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, UFSCar, 2012.

FARIZEL, S. R. S GOMES, M. L; JUNIOR, A. C. R. A. **Coleta seletiva: realidade e utopia na cidade de Boa Vista – RR.** Revista Geografia, Ensino & Pesquisa, vol. 21, 2017, n3, p.152-164.

FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A. P.; TRAGTENBERG, M. H. R. **Educação problematizadora à distância para a inserção de temas contemporâneos na formação docente: uma introdução à teoria do caos.** Ciência e Educação, v. 15, n. 1, p. 85-104, 2009.

FERST, Ê. M. **Relação CTS no contexto da formação inicial de professores no Curso de Pedagogia.** Tese Doutorado – Universidade Federal Mato Grosso Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá 2016, 222f.

FIORETTI, E. C. **Desafios e possibilidades para a formação continuada de professores de crianças de 4 e 5 anos para a literária científica no Município de Amajari.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. 2018, p. 258.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica:** acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Traducción: Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências? Investigações em Ensino de Ciências,** v8, 2, 2003.

FOUREZ, G. **A construção das Ciências: introdução à filosofia e a ética das ciências.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994.

FREIRE, P. **Cartas à Cristina.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FREIRE, P. **Conscientização: Teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Considerações em torno do ato crítico de estudar.** In: FREIRE, P. Ação Cultural para a Liberdade e outros escritos. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982. p. 9-12.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade.** São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos.** São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire.** 2. ed. São Paulo: Scipione, 1991.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Petrópolis 2001.

GARRIDO, E.; CARVALHO, A.M.P.de. **Reflexão sobre a prática e a qualificação da formação inicial docente**. Cadernos de Pesquisas, n107, p. 149-168, 1999.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico**. 1993. Tese (doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo, Cortez, 2011.

GOHN, M. G. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 2006, vol. 4, n. 50.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, Campinas: Papirus p. 85, 2007.

HERCULANO, S. Prefácio. In: PORTILHO, F. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. Rio de Janeiro: Cortez, 2005, p. 9-14.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação 2010- 2060**. Disponível em: Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9109-projecao-dapopulacao.html?=&t=resultados> >. Acesso em: 02 de fev. de 2020.

JACOBI, P **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa. V. 118, mar./2003b.

JACOBUCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Revista em Extensão, v.7, 2008.

KIST, C. P. & FERRAZ, D. F. **Compreensão de professores de Biologia sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, n. 1, p. 1-15, 2010.

KRASILCHIK M. e MARANDINO. M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. (1997). **Mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências: o tempo da escola e do museu**. In: **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, Águas de Lindóia-SP, 27-29 nov.

LEITE, A.C.S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R.; **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção**

dos alunos. PROEF II. Revista Ensaio. Minas Gerais, v.7, n especial, dezembro de 2005.

LIMA, M. E. C. C. e MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências para crianças. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 161-175, 2006.

LINSINGEN, I. V. **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina.** Ciência & Ensino, Unicamp, Campinas, v. 1, p. 1-16, 2007. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>, Acesso em: 12/12/2019.

LISBOA, E. KINDEL, A.I. Educação Ambiental: da teoria a prática. Porto Alegre. Mediação, 2012.

LOGAREZZI, A. **Contribuições conceituais para o gerenciamento de resíduos sólidos e ações de educação ambiental.** In: LEAL, A. C. et al. (Org.) Resíduos sólidos no Pontal do Paranapanema. Presidente Prudente: Antônio Thomaz Júnior, 2004. p. 221-246.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais.** Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **AC no contexto das séries iniciais.** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n.1, p.1-17, 2001.

LÓS, D. E. S.; RABELO, J. B.; SÁ, R. A. **CTSA e o ensino de ciências: discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente a partir dos parâmetros curriculares da educação básica de Pernambuco.** Congresso Nacional de Educação – CONEDU. v. 45, 2015.

MAGALHÃES, A. P. C. **A aprendizagem significativa sobre o conteúdo água em espaços educativos formais e não formais, mediada pela metodologia do estudo do meio, por estudantes do 5º ano de uma escola municipal de Boa Vista-RR / Arthur Philipe Cândido Magalhães.** Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista: UERR, 2015. 176 p.

MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. **Abordagens didáticas da interdisciplinaridade.** Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, M.O. **Educação nas ciências: interlocução e complementaridade.** Unijuí, 2002.

MARTÍNEZ, L.F.P. **Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC).** In: Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. São Paulo: Editora NESP, 2012, pp. 55- 61. ISBN 978-85-3930-354-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

MEGID-NETO, J.; FRANCALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência e Educação*, v.9, n. 2, n. 7, 2012.

MELO, N.A. **Práticas de Educação Ambiental em Trilhas Ecológicas. Publicação de divulgação do Curso de Ciências Biológicas-UNISC** Santa Cruz do Sul, 2006.

MENEZES, L. C. **Cultura científica na sociedade pós-industrial**. In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) *Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 181 – 186.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G.P.; PINHO A. J.P; **Alfabetização científica no ensino de química: uma análise dos temas de seção química e sociedade da Revista Química Nova na Escola**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v31, n.3, p. 165-171, 2009.

MINAYO, M. C. S. (Org.). (2001). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes.

MININI, apud DIAS, G. F. D. **Educação Ambiental – Princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.

MORIN. E.; **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002b.

MOURA, M.O. **Didática e prática de ensino para educar com matemática**. XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – UNICAMP, Campinas: Junqueira & Martins, livro 02, 2012. *na Escola*, São Paulo, n. 9, p. 31-40, maio 1999.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. **Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o Ensino de Ciências**. In: *Revista Convergência*, Toluca, v. 13, 2006, p. 95-116. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10504206> Acesso em: 12/07/2019.

OLDONI, J. F. W. B. LIMA B. G. **A compreensão dos professores sobre a Alfabetização Científica: perspectivas e realidade para o Ensino de Ciências** *ACTIO Docência em Ciência*. Curitiba, v2, n.1 p. 41-59, 2017.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PAIVA, J. **Direito à educação no Brasil: democratizar-se a política pública de Educação Profissional integrada ao Ensino Médio para Jovens e Adultos?** Congresso Latino Americano. Califórnia: 2012.

PENICK, J. E. **Ensinando “alfabetização científica”**. *Educar*, Curitiba, n. 14, p.91-113. Editora da UFPR, 1998.

PEREIRA, W; GHEDIN, E. **A EPISTEMOLOGIA DE PAULO FREIRE E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO MUNDO CONTEMPORANEO**. *Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, [S.], v. 3, n. 5, p. 52-65, maio 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em:

<<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/373>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

PINHEIRO, T. DE F. **Um exemplo de construção de uma Ilha de Racionalidade em torno da noção de energia**. Florianópolis: Grupo de Pesquisa em Ensino de Física – CFM UFSC. 2002.

PINHEIRO, T. F.; PINHO ALVES J. **Ilhas de Racionalidade: experiências interdisciplinares na segunda série do ensino médio**. IV Encontro Ibero-Americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola. Lageado, RS. 2005.

PIVELLI, S.R.P; KAWASAKI, C.S. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. In. Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, p.674, 2005.

PLANZER, R. **Contribuições da temática vida saudável para o processo de alfabetização científica tecnológica**. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e em Educação Matemática, Curitiba, 2017.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético**. Revista CTS, nº 06, vol. 02. dezembro de 2015, p. 173-194.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. Ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, G. et al. **Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/ Brasil**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. **O Ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

RICARDO, E. C. (2007). **Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar**. Ciência e Ensino, 1, especial, 1-12.

ROCHA, S.C.B. **A escola e os espaços não formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.

ROCHA, S.C.B.; FACHÍN-TERÁN, A. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Ciências**. Manaus. UEA EDIÇÕES, 2010, p. 136.

RODRIGUES, A.; MARTINS, I. P.; **Ambientes de ensino não formal de ciências: impacte nas práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico.** Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII Congreso, 2005.

ROITMAN, I. **Educação científica: quando mais cedo melhor.** Brasília: RITLA, 2007. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=103162>. Acesso em: 24 jun. 2019.

SANTOS, C. G. B.; CORREIA, P. R. M. **Ilhas De Racionalidade: Um Modelo Para Desenvolver A Aprendizagem Baseada Em Problemas Em Um Contexto Interdisciplinar.** VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro: ANPED; Campinas: Autores Associados, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007. Disponível em: Acesso em: 28 set. 2019.

SANTOS, W. L. P. MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.02 | n.02 | p.110-132 | jul-dez | 2000.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A. A. P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo de investigações em Ensino de Ciências.** Porto Alegre, V, 13, n.3, 333-352, 2008.

SCHMITZ, C. **Desafio docente: as ilhas de racionalidade e seus elementos interdisciplinares.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). UFSC. Florianópolis, 2004. 277 p.

SILVA, A.R. TEIXEIRA, F. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA NO CONTEXTO DO ENSINO PROFISSIONALIZANTE.** Educativa, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 81-99, jan./jun. 2011.

SILVA, P.R.F. **Boa Vista: gênese espontânea e gênese induzida.** Revista Acta Geográfica, v.3, n. 5, p. 73-71, 2009. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/actageo/artide/view/219>. Acesso em: 12 de dezembro 2019.

SIQUEIRA, J. B. GAERTNER, R.; **Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade: conceito de proporcionalidade na compreensão de informações contidas em rótulos alimentícios.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. V.8, n. 2. 2015.

SOARES, L. G. C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. **Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda,** Pernambuco um estudo de caso. Revista Ciências& tecnologia, v. 1, p. 5-9, 2007.

SOUSA FILHO, F.; **A formação de conceitos em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental no Mini-zoo do 7º BIS/RORAIMA.** / Filomeno. – Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima Boa Vista: Universidade Estadual de Roraima – UERR, 2014. 93 f.; il. color; 30 cm.

TEIXEIRA, C.R. **A estação de ciências Margarete Cruz Pereira: contribuições para a educação científica na rede municipal de ensino de Cariacica-ES.** 2015. 188f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VAINE, T. E.; LORENZETTI, L. **Potencialidades dos espaços não formais de ensino para a Alfabetização Científica: um estudo em Curitiba e Região Metropolitana.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L; DIAS, M. **Espaços Não-Formais de Ensino e o Currículo de Ciências.** Ciência & Cultura. v.57, n.4, out/dez. 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar;** tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

ZIYMAN. N. (Orgs) **Meio Ambiente, educação e Ecoturismo.** Barueri, SP: Mamole, 2002.

8 ANEXOS



ANEXO A- CARTA DE AUNÊNCIA DA PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo Sr. Diretor

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: **A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DOCENTE**, a ser realizado com a docente do 1º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais na Escola Municipal Jóquei Clube, pela acadêmica de Pós-Graduação Ediane Sousa Miranda Ramos sob orientação da Prof.^a Dr.^a Maria Ivanise Rizzatti e coorientação da Prof.^a Dr.^a Elena Campo Fioretti, com o seguinte objetivo: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente.

Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos com a professora da instituição, acesso aos documentos como Plano Anual de Ciências da Natureza; Plano de Ensino de Ciências, aplicação de questionário, aplicação de uma sequência didática voltada a Alfabetização Científica e Tecnológica. Informo que a docente irá participar no desenvolvimento de atividades teóricas e práticas utilizando como espaço não formal o entorno da escola, Jóquei Clube localizada na Rua Valdeci Botosi s/n Bairro: Jóquei Clube, juntamente com a pesquisadora. Concomitante, solicitamos a autorização para que o nome desta instituição possa ser incluído no relatório final da pesquisa bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.

Na ocasião, ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 510/16 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Destacamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária.

Boa Vista, 01 de Setembro de 2020.

Ediane Sousa Miranda Ramos
 Pesquisadora Responsável pelo projeto

Concordamos com a solicitação

Não concordamos com a solicitação

Maria Josélia Fonseca Grudtner
 Gestora da Escola Municipal Jóquei Clube



ANEXO B- CARTA DE AUNÊNCIA DA PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo. Sr. Diretor

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: **A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DOCENTE**, a ser realizado com a docente do 2º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais na Escola Municipal Amazonas de Oliveira Monteiro, pela acadêmica de Pós-Graduação Ediane Sousa Miranda Ramos sob orientação da Prof.^a Dr.^a. Maria Ivanise Rizzatti e coorientação da Prof.^a Dr.^a. Elena Campo Fioretti, com o seguinte objetivo: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente.

Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos com a professora da instituição, acesso aos documentos como Plano Anual de Ciências da Natureza; Plano de Ensino de Ciências, aplicação de questionário, aplicação de uma sequência didática voltada a Alfabetização Científica e Tecnológica. Informo que a docente irá participar no desenvolvimento de atividades teóricas e práticas utilizando como espaço não formal o entorno da escola, Jóquei Clube localizada na Rua Valdeci Botosi s/n Bairro: Jóquei Clube, juntamente com a pesquisadora. Concomitante, solicitamos a autorização para que o nome desta instituição possa ser incluído no relatório final da pesquisa bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.

Na ocasião, ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 510/16 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Destacamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária.

Boa Vista, 01 de setembro de 2020.

Ediane Sousa Miranda Ramos
 Pesquisadora Responsável pelo projeto

Concordamos com a solicitação

Não concordamos com a solicitação

Claudiane Souza Nogueira
 Gestora da Escola Municipal Professora Amazona de Oliveira Monteiro



ANEXO C- CARTA DE AUNÊNCIA DA PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo Sr. Diretor

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: **A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DOCENTE**, a ser realizado com a docente do 4º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais na Escola Municipal Amazonas de Oliveira Monteiro, pela acadêmica de Pós-Graduação Ediane Sousa Miranda Ramos sob orientação da Prof.^a Dr.^a. Maria Ivanise Rizzatti e coorientação da Prof.^a Dr.^a. Elena Campo Fioretti, com o seguinte objetivo: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente.

Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos com a professora da instituição, acesso aos documentos como Plano Anual de Ciências da Natureza; Plano de Ensino de Ciências, aplicação de questionário, aplicação de uma sequência didática voltada a Alfabetização Científica e Tecnológica. Informo que a docente irá participar no desenvolvimento de atividades teóricas e práticas utilizando como espaço não formal o entorno da escola, Jóquei Clube localizada na Rua Valdeci Botosi s/n Bairro: Jóquei Clube, juntamente com a pesquisadora. Concomitante, solicitamos a autorização para que o nome desta instituição possa ser incluído no relatório final da pesquisa bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.

Na ocasião, ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 510/16 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Destacamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária.

Boa Vista, 01 de setembro de 2020.

Ediane Sousa Miranda Ramos
 Pesquisadora Responsável pelo projeto

() Concordamos com a solicitação

() Não concordamos com a solicitação

Mocilene Valentim de Oliveira
 Gestora da Escola Municipal Rujane Severino dos Santos



ANEXO D- CARTA DE AUNÊNCIA DA PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo Sr. Diretor

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: **A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DOCENTE**, a ser realizado com a docente do 4º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais na Escola Municipal Amazonas de Oliveira Monteiro, pela acadêmica de Pós-Graduação Ediane Sousa Miranda Ramos sob orientação da Prof.^a Dr.^a. Maria Ivanise Rizzatti e coorientação da Prof.^a Dr.^a. Elena Campo Fioretti, com o seguinte objetivo: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente.

Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos com a professora da instituição, acesso aos documentos como Plano Anual de Ciências da Natureza; Plano de Ensino de Ciências, aplicação de questionário, aplicação de uma sequência didática voltada a Alfabetização Científica e Tecnológica. Informo que a docente irá participar no desenvolvimento de atividades teóricas e práticas utilizando como espaço não formal o entorno da escola, Jóquei Clube localizada na Rua Valdeci Botosi s/n Bairro: Jóquei Clube, juntamente com a pesquisadora. Concomitante, solicitamos a autorização para que o nome desta instituição possa ser incluído no relatório final da pesquisa bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.

Na ocasião, ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 510/16 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Destacamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária.

Boa Vista, 01 de setembro de 2020.

Ediane Sousa Miranda Ramos
 Pesquisadora Responsável pelo projeto

Concordamos com a solicitação

Não concordamos com a solicitação

Elisangela Lopes da Silva Moraes
 Gestora da Escola Municipal Pequeno Príncipe

ANEXO E- REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS PARA OS DOCENTES



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / **Curso:** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Título: A escola e o seu entorno: possibilidades de Alfabetização Científica e Tecnológica a partir do tema gerador: resíduos sólidos na perspectiva docente

Pesquisadora Responsável/Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Ivanise Maria Rizzatti

Pesquisadora Responsável/Coorientadora: Prof.^a Dr.^a. Elena Campo Fioretti

Pesquisadora/Acadêmica: Ediane Sousa Miranda Ramos

Este Registro de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo geral desta pesquisa científica é: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente, e justifica-se pela necessidade e intenção de contribuir para a transformação de um Ensino de Ciências engessado, memorístico e livresco, buscando possibilitar a prática de uma Educação Científica, pautados na investigação de ações referentes à realidade do indivíduo, e potencializar com isso o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Para tanto se faz necessário que o professor realize algumas atividades teóricas e práticas utilizando o entorno da escola Jóquei Clube juntamente com a pesquisadora. A pesquisa constitui em uma pesquisa-ação, e englobará atividades utilizando como ferramenta tecnológica uma sala de aula virtual, serão realizadas atividades como: rodas de conversa com argumentação oral e escrita dos professores, aplicação de um questionário pelo formulário Google, palestras, criação de um vídeo e um jogo sobre a temática resíduos sólidos, e uma Trilha Ecológica no entorno da escola evidenciando a temática ambiental e resíduos sólidos dentro do Ensino de Ciências. 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. A pesquisadora responsável pelo estudo garante o total sigilo e privacidade de quaisquer informações obtidas durante todas as fases da pesquisa. Este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima. E a Gestora Maria Joséia Fonseca Grudtner da Escola Municipal Jóquei Clube, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Este TERMO, em duas vias, 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 mínimos, como desconfortos, como fadiga e constrangimento diante da possibilidade de haver dificuldades na compreensão de leituras, aulas expositivas, durante a execução das atividades teóricas e práticas. E como medidas de cautelas, na intenção de aliviar esta condição, a pesquisa será realizada de maneira cuidadosa, com atenção e paciência necessária, e com explicação e esclarecimentos necessários para tornar a temática e os assuntos das abordagens compreensíveis, respeitando sempre o contexto e a vivência dos mesmos.

Saliento que será permitido, sempre o auxílio da pesquisadora na orientação das atividades propostas de forma clara e objetiva, e caso necessário será permitido que o professor (a) faça a atividade em outro momento. Os questionários não serão identificados garantindo a integridade, preservando as informações, respeitando o sigilo e a confidencialidade dos participantes da pesquisa, no caso as professoras. Além disso, os questionários só poderão ser respondidos após ser explicado e garantido aos participantes da investigação o anonimato, informando de como será feita a divulgação dos dados conforme Resolução 510/16 do CNS-MS.

Mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, a pesquisadora irá prestar atendimento às solicitações e/ou pedidos do (a) participante. A pesquisadora assegura ao participante desta pesquisa a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos e produto da pesquisa.

Estou ciente de que o participante terá direito a medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorram riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante que tiver dificuldade para realizar as atividades da pesquisa. Os benefícios esperados serão aqueles direcionados à sociedade local e comunidade escolar, que poderão surgir com a realização do estudo, porém não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante.

Estou ciente de que o participante é livre para recusar e retirar seu consentimento, encerrando a sua participação a qualquer tempo, sem penalidades. Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela participação no desenvolvimento da pesquisa.

A participação como voluntária (a) da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim 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 do Participante: _____

RG: _____

Data: ____/____/____

Eu Ediane Sousa Miranda Ramos (mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS nº 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para: (95) 2121-0943 – Rua Sete de Setembro, 231 – Canarinho – Boa Vista-RR – CEP – 69.306-530

Nome do Pesquisador responsável: Ediane Sousa Miranda Ramos

Endereço completo: Rua Casimiro José da Silva. Nº 64, Sílvio Leite – Boa Vista-RR

Telefone: (95) 99141-1853

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tel.: (95) 2121-0953

ANEXO F- REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS PARA OS DOCENTES



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / **Curso:** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Título: A escola e o seu entorno: possibilidades de Alfabetização Científica e Tecnológica a partir do tema gerador: resíduos sólidos na perspectiva docente

Pesquisadora Responsável/Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Ivanise Maria Rizzatti

Pesquisadora Responsável/Coorientadora: Prof.^a Dr.^a. Elena Campo Fioretti

Pesquisadora/Acadêmica: Ediane Sousa Miranda Ramos

Este Registro de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo geral desta pesquisa científica é: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente, e justifica-se pela necessidade e intenção de contribuir para a transformação de um Ensino de Ciências engessado, memorístico e livresco, buscando possibilitar a prática de uma Educação Científica, pautados na investigação de ações referentes à realidade do indivíduo, e potencializar com isso o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Para tanto se faz necessário que o professor realize algumas atividades teóricas e práticas utilizando o entorno da escola Jóquei Clube juntamente com a pesquisadora. A pesquisa constitui em uma pesquisa-ação, e englobará atividades utilizando como ferramenta tecnológica uma sala de aula virtual, serão realizadas atividades como: rodas de conversa com argumentação oral e escrita dos professores, aplicação de um questionário pelo formulário Google, palestras, criação de um vídeo e um jogo sobre a temática resíduos sólidos, e uma Trilha Ecológica no entorno da escola evidenciando a temática ambiental e resíduos sólidos dentro do Ensino de Ciências.

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. A pesquisadora responsável pelo estudo garante o total sigilo e privacidade de quaisquer informações obtidas durante todas as fases da pesquisa.

Este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima. E a Gestora Elizangela Lopes da

Silva Moraes da Escola Municipal Pequeno Príncipe, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Este TERMO, em duas vias, 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 mínimos, como desconfortos, como fadiga e constrangimento diante da possibilidade de haver dificuldades na compreensão de leituras, aulas expositivas, durante a execução das atividades teóricas e práticas. E como medidas de cautelas, na intenção de aliviar esta condição, a pesquisa será realizada de maneira cuidadosa, com atenção e paciência necessária, e com explicação e esclarecimentos necessários para tornar a temática e os assuntos das abordagens compreensíveis, respeitando sempre o contexto e a vivência dos mesmos.

Saliento que será permitido, sempre o auxílio da pesquisadora na orientação das atividades propostas de forma clara e objetiva, e caso necessário será permitido que o professor (a) faça a atividade em outro momento. Os questionários não serão identificados garantindo a integridade, preservando as informações, respeitando o sigilo e a confidencialidade dos participantes da pesquisa, no caso as professoras. Além disso, os questionários só poderão ser respondidos após ser explicado e garantido aos participantes da investigação o anonimato, informando de como será feita a divulgação dos dados conforme Resolução 510/16 do CNS-MS.

Mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, a pesquisadora irá prestar atendimento às solicitações e/ou pedidos do (a) participante. A pesquisadora assegura ao participante desta pesquisa a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos e produto da pesquisa.

Estou ciente de que o participante terá direito a medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorram riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante que tiver dificuldade para realizar as atividades da pesquisa. Os benefícios esperados serão aqueles direcionados à sociedade local e comunidade escolar, que poderão surgir com a realização do estudo, porém não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante.

Estou ciente de que o participante é livre para recusar e retirar seu consentimento, encerrando a sua participação a qualquer tempo, sem penalidades. Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela participação no desenvolvimento da pesquisa.

A participação como voluntária (a) da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim 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 do Participante: _____

RG: _____

Data: ____/____/____

Eu Ediane Sousa Miranda Ramos (mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS nº 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para: (95) 2121-0943 – Rua Sete de Setembro, 231 – Canarinho – Boa Vista-RR – CEP – 69.306-530

Nome do Pesquisador responsável: Ediane Sousa Miranda Ramos

Endereço completo: Rua Casimiro José da Silva. Nº 64, Sílvio Leite – Boa Vista-RR

Telefone: (95) 99141-1853

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tel.: (95) 2121-0953

ANEXO G- REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS PARA OS DOCENTES



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / **Curso:** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Título: A escola e o seu entorno: possibilidades de Alfabetização Científica e Tecnológica a partir do tema gerador: resíduos sólidos na perspectiva docente

Pesquisadora Responsável/Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Ivanise Maria Rizzatti

Pesquisadora Responsável/Coorientadora: Prof.^a Dr.^a. Elena Campo Fioretti

Pesquisadora/Acadêmica: Ediane Sousa Miranda Ramos

Este Registro de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo geral desta pesquisa científica é: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente, e justifica-se pela necessidade e intenção de contribuir para a transformação de um Ensino de Ciências engessado, memorístico e livresco, buscando possibilitar a prática de uma Educação Científica, pautados na investigação de ações referentes à realidade do indivíduo, e potencializar com isso o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Para tanto se faz necessário que o professor realize algumas atividades teóricas e práticas utilizando o entorno da escola Jóquei Clube juntamente com a pesquisadora. A pesquisa constitui em uma pesquisa-ação, e englobará atividades utilizando como ferramenta tecnológica uma sala de aula virtual, serão realizadas atividades como: rodas de conversa com argumentação oral e escrita dos professores, aplicação de um questionário pelo formulário Google, palestras, criação de um vídeo e um jogo sobre a temática resíduos sólidos, e uma Trilha Ecológica no entorno da escola evidenciando a temática ambiental e resíduos sólidos dentro do Ensino de Ciências.

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. A pesquisadora responsável pelo estudo garante o total sigilo e privacidade de quaisquer informações obtidas durante todas as fases da pesquisa.

Este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima. E a Gestora Mocilene Valentim de Oliveira da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Este TERMO, em duas vias, 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 mínimos, como desconfortos, como fadiga e constrangimento diante da possibilidade de haver dificuldades na compreensão de leituras, aulas expositivas, durante a execução das atividades teóricas e práticas. E como medidas de cautelas, na intenção de aliviar esta condição, a pesquisa será realizada de maneira cuidadosa, com atenção e paciência necessária, e com explicação e esclarecimentos necessários para tornar a temática e os assuntos das abordagens compreensíveis, respeitando sempre o contexto e a vivência dos mesmos.

Saliento que será permitido, sempre o auxílio da pesquisadora na orientação das atividades propostas de forma clara e objetiva, e caso necessário será permitido que o professor (a) faça a atividade em outro momento. Os questionários não serão identificados garantindo a integridade, preservando as informações, respeitando o sigilo e a confidencialidade dos participantes da pesquisa, no caso as professoras.

Além disso, os questionários só poderão ser respondidos após ser explicado e garantido aos participantes da investigação o anonimato, informando de como será feita a divulgação dos dados conforme Resolução 510/16 do CNS-MS.

Mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, a pesquisadora irá prestar atendimento às solicitações e/ou pedidos do (a) participante. A pesquisadora assegura ao participante desta pesquisa a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos e produto da pesquisa.

Estou ciente de que o participante terá direito a medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorram riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante que tiver dificuldade para realizar as atividades da pesquisa. Os benefícios esperados serão aqueles direcionados à sociedade local e comunidade escolar, que poderão surgir com a realização do estudo, porém não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante.

Estou ciente de que o participante é livre para recusar e retirar seu consentimento, encerrando a sua participação a qualquer tempo, sem penalidades. Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela participação no desenvolvimento da pesquisa.

A participação como voluntária (a) da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim 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, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura do Participante: _____

RG: _____

Data: ____/____/____

Eu Ediane Sousa Miranda Ramos (mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS nº 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para: (95) 2121-0943 – Rua Sete de Setembro, 231 – Canarinho – Boa Vista-RR – CEP – 69.306-530

Nome do Pesquisador responsável: Ediane Sousa Miranda Ramos

Endereço completo: Rua Casimiro José da Silva. Nº 64, Sívio Leite – Boa Vista-RR

Telefone: (95) 99141-1853

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tel.: (95) 2121-0953

ANEXO H- REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS PARA OS DOCENTES



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / **Curso:** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Título: A escola e o seu entorno: possibilidades de Alfabetização Científica e Tecnológica a partir do tema gerador: resíduos sólidos na perspectiva docente

Pesquisadora Responsável/Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Ivanise Maria Rizzatti

Pesquisadora Responsável/Coorientadora: Prof.^a Dr.^a. Elena Campo Fioretti

Pesquisadora/Acadêmica: Ediane Sousa Miranda Ramos

Este Registro de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo geral desta pesquisa científica é: analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente, e justifica-se pela necessidade e intenção de contribuir para a transformação de um Ensino de Ciências engessado, memorístico e livresco, buscando possibilitar a prática de uma Educação Científica, pautados na investigação de ações referentes à realidade do indivíduo, e potencializar com isso o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Para tanto se faz necessário que o professor realize algumas atividades teóricas e práticas utilizando o entorno da escola Jóquei Clube juntamente com a pesquisadora. A pesquisa constitui em uma pesquisa-ação, e englobará atividades utilizando como ferramenta tecnológica uma sala de aula virtual, serão realizadas atividades como: rodas de conversa com argumentação oral e escrita dos professores, aplicação de um questionário pelo formulário Google, palestras, criação de um vídeo e um jogo sobre a temática resíduos sólidos, e uma Trilha Ecológica no entorno da escola evidenciando a temática ambiental e resíduos sólidos dentro do Ensino de Ciências.

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. A pesquisadora responsável pelo estudo garante o total sigilo e privacidade de quaisquer informações obtidas durante todas as fases da pesquisa.

Este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima. E a Gestora Claudiane Souza Nogueira da Escola Municipal Professora Amazona de Oliveira Monteiro, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Este TERMO, em duas vias, 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 mínimos, como desconfortos, como fadiga e constrangimento diante da possibilidade de haver dificuldades na compreensão de leituras, aulas expositivas, durante a execução das atividades teóricas e práticas. E como medidas de cautelas, na intenção de aliviar esta condição, a pesquisa será realizada de maneira cuidadosa, com atenção e paciência necessária, e com explicação e esclarecimentos necessários para tornar a temática e os assuntos das abordagens compreensíveis, respeitando sempre o contexto e a vivência dos mesmos.

Saliento que será permitido, sempre o auxílio da pesquisadora na orientação das atividades propostas de forma clara e objetiva, e caso necessário será permitido que o professor (a) faça a atividade em outro momento. Os questionários não serão identificados garantindo a integridade, preservando as informações, respeitando o sigilo e a confidencialidade dos participantes da pesquisa, no caso as professoras.

Além disso, os questionários só poderão ser respondidos após ser explicado e garantido aos participantes da investigação o anonimato, informando de como será feita a divulgação dos dados conforme Resolução 510/16 do CNS-MS.

Mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, a pesquisadora irá prestar atendimento às solicitações e/ou pedidos do (a) participante. A pesquisadora assegura ao participante desta pesquisa a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos e produto da pesquisa.

Estou ciente de que o participante terá direito a medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorram riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante que tiver dificuldade para realizar as atividades da pesquisa. Os benefícios esperados serão aqueles direcionados à sociedade local e comunidade escolar, que poderão surgir com a realização do estudo, porém não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante.

Estou ciente de que o participante é livre para recusar e retirar seu consentimento, encerrando a sua participação a qualquer tempo, sem penalidades. Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela participação no desenvolvimento da pesquisa.

A participação como voluntária (a) da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim 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 do Participante: _____

RG: _____

Data: ____/____/____

Eu Ediane Sousa Miranda Ramos (mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS nº 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para: (95) 2121-0943 – Rua Sete de Setembro, 231 – Canarinho – Boa Vista-RR – CEP – 69.306-530

Nome do Pesquisador responsável: Ediane Sousa Miranda Ramos

Endereço completo: Rua Casimiro José da Silva. Nº 64, Sívio Leite – Boa Vista-RR

Telefone: (95) 99141-1853

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tel.: (95) 2121-0953

ANEXO H- PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UERR



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
RORAIMA



DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DOCENTE.

Pesquisador: EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS

Área Temática: Versão: 1

CAAE: 37556320.0.0000.5621

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.325.444

Apresentação do Projeto:

Atualmente a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) vem sendo amplamente discutida no Ensino de Ciências, oportunizando professores e estudantes a ampliação de conhecimentos e desenvolvimento do pensamento crítico e argumentativo mediante as constantes transformações científicas e tecnológicas da sociedade. Nesse foco questiona-se de que forma uma sequência didática a partir do tema gerador: resíduos sólidos voltados para Alfabetização Científica e Tecnológica pode contribuir na formação de um grupo de professores de escolas municipais da capital Boa Vista? Dessa forma, o estudo dedica-se investigar o entorno da escola (Buritizal e a Praça Matheus Yukio Sato), e suas contribuições para a formação docente na perspectiva da ACT, os participantes da pesquisa são 4 professores do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais de escolas municipais de Boa Vista/RR. Como parâmetros de verificação dos dados, serão utilizados os Indicadores da Alfabetização Científica e Tecnológica, em consonância com as evoluções constatadas no decorrer da pesquisa pelos docentes. O produto educacional consistirá na organização de uma Cartilha Educacional que descreverá e evidenciará a problemática pesquisada, apontando caminhos para se trabalhar a ACT, no Ensino de Ciências, a partir do tema gerador eleito. Os resultados esperados almejam para o desenvolvimento de uma formação docente reflexiva na perspectiva da ACT e, potencializar o desenvolvimento de uma sequência didática utilizando o entorno da escola como espaço não formal para contribuir de modo eficaz na perspectiva da ACT para a formação docente.

Objetivo da Pesquisa:

Hipótese:

A formação docente voltada para a Alfabetização Científica e Tecnológica contribui para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais sólida e contextualizada dos estudantes no Ensino de Ciências.

Objetivo Primário:

Analisar o potencial pedagógico do entorno da escola, enquanto espaço não formal de ensino, mediante a organização de uma sequência didática, baseada no tema gerador: resíduos sólidos para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva docente.

Objetivo Secundário:

Diagnosticar os conhecimentos prévios dos docentes sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica; avaliar uma Sequência Didática baseada na Ilha Interdisciplinar de Racionalidade para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica de um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental; elaborar uma Cartilha Pedagógica como produto educacional voltado para ACT para contribuir com uma prática docente reflexiva e transformadora.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A participação na pesquisa trará riscos mínimos, como desconfortos, como fadiga e constrangimento diante da possibilidade de haver dificuldades na compreensão de leituras, aulas expositivas, durante a execução das atividades teóricas e práticas. E como medidas de cautelas, na intenção de aliviar esta condição, a pesquisa será realizada de maneira cuidadosa, com atenção e paciência necessária, e com explicação e esclarecimentos necessários para tornar a temática e os assuntos das abordagens compreensíveis, respeitando sempre o contexto e a vivência dos mesmos.

Benefícios:

Os benefícios esperados serão aqueles direcionados à sociedade local e comunidade escolar, que poderão surgir com a realização do estudo, porém não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é importante para implementar as práticas didáticas inovadoras como propostas pela pesquisadora.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Todos os termos apresentados estão corretamente elaborados atendendo as determinações do CEP/CONEP como: RCLE, Termo de Compromisso, Termo de Responsabilidade, Carta de Anuência.

Recomendações: Sem recomendações o trabalho está bem elaborado atendendo as todas as recomendações do CEP/CONEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: A pesquisadora apresenta um documento onde se compromete em pegar as assinaturas na Folha de Rosto e na Carta de Anuência assim que a pandemia permitir.

Considerações Finais a critério do CEP: Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1625944.pdf	04/09/2020 22:38:03		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODETALHADO.docx	04/09/2020 22:29:06	EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS	Aceito
TCLE/Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	RCLE.pdf	04/09/2020 22:21:26	EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS	Aceito
Outros	DECLARACAODEASSINATURA.pdf	04/09/2020 21:39:28	EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS	Aceito
Outros	DECLARACAODECOMPROMISSO.pdf	04/09/2020 21:33:53	EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS	Aceito
Outros	TERMODECONFIDENCIALIDADE.pdf	04/09/2020 19:34:46	EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS	Aceito
Outros	CARTADEANUENCIA.pdf	04/09/2020 19:23:05	EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS	Aceito
Folha de Rosto	img20200904_18272872.pdf	04/09/2020 18:29:05	EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS	Aceito

Situação do Parecer: Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP: Não

BOA VISTA, 07 de outubro de 2020

Assinado por:
Sandra Kariny Saldanha de Oliveira
(Coordenador(a))

9 APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO, APLICADO AOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE BOA VISTA/RR.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO, APLICADO AOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE BOA VISTA/RR.

Caro Professor,

Sua participação é espontânea e sigilosa, para tanto este questionário objetiva verificar a percepção dos Professores, acerca das concepções sobre Alfabetização Científica e Tecnológica. Agradeço sua cooperação e informo que as respostas serão utilizadas para: (1) Construção e descrição de um trabalho para divulgação científica no meio acadêmico referenciando a importância e as contribuições da Alfabetização Científica e Tecnológica para o Ensino de Ciências.

Diagnóstico situacional

I - Dados pessoais:

Idade: _____ sexo: () Masc. () Fem.

1. Formação:

() Graduação _____

Ano de formação: _____

() Pós Graduação _____

Ano de formação: _____

2. Atuação Escolar:

Há quanto tempo você atua na Educação Básica? _____

Há quanto tempo você atua no 1º ano? _____

Há quanto tempo você atua nesta Escola? _____

3. Você já ouviu falar sobre Alfabetização Científica? () Sim () Não

Na sua concepção, o que você compreende por Alfabetização Científica e Tecnológica?

4. Professor tem interesse em trabalhar a Alfabetização Científica e Tecnológica em sua sala?

() Sim () Não

5. Você acredita que é possível alfabetizar científica e tecnologicamente os alunos dos anos do Ensino Fundamental? Justifique sua resposta.

6. Em quais disciplinas abaixo, pode-se trabalhar a Alfabetização Científica e Tecnológica?

- Ciências
- Geografia
- Português
- História
- Matemática
- Educação Física
- Artes
- Outros

7. Você já participou de alguma formação e/ou oficina de capacitação continuada sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica?

- Sim Não

8. Você tem interesse em participar de uma Oficina e/ou curso sobre Alfabetização Científica e Tecnológica?

- Sim Não

Obrigada pela participação!



APÊNDICE B – FOLDER UTILIZADO NA CAMINHADA ENTORNO DA ESCOLA ENTREGUE A COMUNIDADE.

PROJETO DE MESTRADO 

A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

MESTRANDA: EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS



ESCOLA MUNICIPAL JÓQUEI CLUBE 

São pequenas ações que mudam o mundo.

Venha conhecer nossas Ações! 

PROJETO DE MESTRADO 

A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

MESTRANDA: EDIANE SOUSA MIRANDA RAMOS



ESCOLA MUNICIPAL JÓQUEI CLUBE 

São pequenas ações que mudam o mundo.

Venha conhecer nossas Ações! 

O QUE É ? Uma ação da EDUCAÇÃO AMBIENTAL 

ONDE É ? Entorno da escola Jóquei Clube. 

COMO É ? Sensibilizar comunidade escolar e local sobre o manejo sustentável da área entorno da escola.

QUANDO É ? Dia 10 /11/ 2020 as 16hs. 

Público Alvo da Pesquisa: PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DOS ANOS INICIAIS ; COMUNIAD E COMUNIDADE ENTORNO DA ESCOLA MUNICIPAL JÓQUEI CLUBE.

O maior erro é não fazer nada...  Por achar que se faz pouco.

por favor: não jogue este panfleto nas vias públicas!

O QUE É ? Uma ação da EDUCAÇÃO AMBIENTAL 

ONDE É ? Entorno da escola Jóquei Clube. 

COMO É ? Sensibilizar comunidade escolar e local sobre o manejo sustentável da área entorno da escola.

QUANDO É ? Dia 10 /11/ 2020 as 16hs. 

Público Alvo da Pesquisa: PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DOS ANOS INICIAIS ; COMUNIAD E COMUNIDADE ENTORNO DA ESCOLA MUNICIPAL JÓQUEI CLUBE.

O maior erro é não fazer nada...  Por achar que se faz pouco.

por favor: não jogue este panfleto nas vias públicas!

APÊNDICE C – FOLDER DA TRILHA ECOLÓGICA NO ENTORNO DA ESCOLA JÓQUEI CLUBE.



FICHA TÉCNICA

Mestranda: Ediane Miranda
 Orientadora: Ivanise Maria Rizzatti
 Coorientadora: Elena Campo Fioretti
 Colaboradores da Pesquisa:
 Dênis Castro
 Dione Marilyn
 Edilene Pimentel
 Jacqueline Godoy
 Haiana Rodrigues

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

A ESCOLA E O SEU ENTORNO: POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA A PARTIR DO TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DOCENTE



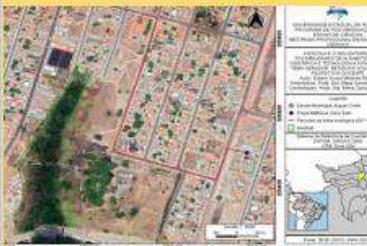
BOA VISTA
2020

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL

PROGRAMAÇÃO DA TRILHA ESCOLAR

Data: 17/11/2020
 Local: Área de Buritizal e uma Praça
 Horário: 16:30hs

TRILHA ECOLÓGICA NO ENTORNO DA ESCOLA MUNICIPAL JÓQUEI CLUBE



Boff (2012) em suas reflexões, destaca que a trilha, desenvolve aspectos como a sensibilização ambiental, e amplia a observação e a reflexão, induzindo à obtenção de comportamentos ecologicamente corretos, e, por conseguinte, o respeito ao equilíbrio dos ecossistemas.

1-RODA DE CONVERSAS
 Mediadora: Mestranda Ediane Miranda
 Colaboradora: Coordenadora da EA da SPMA: Consolata Nóbrega
 Participantes: Grupo de Professores
 Temática: Os resíduos sólidos e os impactos para a APP.

2-FIXAÇÃO DE PLACAS NO ENTORNO ESCOLAR
 Participantes da pesquisa e comunidade

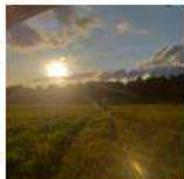
3-CATALOGAÇÃO DA FLORA EXISTENTE NA APP
 Colaborador: Prof. Dr Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira

4-PIQUENIQUE ECOLÓGICO

MEIO AMBIENTE
 A PRESERVAÇÃO DA NATUREZA É RESPONSABILIDADE DE TODOS.



MEIO AMBIENTE
 RESPONSABILIDADE DE TODOS NÓS





PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL

APÊNDICE D – INFOGRÁFICO UTILIZADO NA ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DAS SÉRIES INICIAIS

Lorenzetti e Delizicov

OBJETIVO:
Fazer um resumo bibliográfico dos trabalhos desenvolvidos no Brasil, nas últimas décadas, sobre o assunto, bem como algumas produções e que giram em torno da alfabetização científica a ser trabalhada nas séries iniciais.



ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA
Segundo Krasilchik 1992, constitui-se como uma das grandes linhas de investigação no Ensino de Ciências, em direção a formação geral da cidadania, tendo hoje papel importante no panorama internacional, estando "estritamente relacionada a própria crise educacional e a incapacidade de a escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado".



AS TRÊS FORMAS DA AC
Prática, cívica e cultural:
Prática: necessidades humanas mais básicas como alimentação, saúde e habitação;
Cívica: Constitui em tornar o cidadão mais atento a ciência e seus problemas, de forma a participar mais intensamente do processo democrático de uma sociedade;
Cultural: Aprofundar-se sobre a ciência.



PRÁTICA DA ACT NAS SÉRIES INICIAIS
A utilização de livros que tenham alguma relação com a Ciência. Não só ler histórias, mas também coisas sérias, como uma notícia, um texto científico ou tecnológico, por exemplo a história de quem inventou a lâmpada, a máquina de escrever e etc....



Lorenzetti, M. C. & Delizicov, A. C. (2011). Alfabetização científica e técnica nas séries iniciais. In: M. C. Lorenzetti & A. C. Delizicov (Orgs.), Alfabetização científica e técnica nas séries iniciais. São Paulo: Editora da UNESP.

O USO DA EXPRESSÃO ESPAÇOS NÃO FORMAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

ORIGEM DO TERMO ESPAÇO NÃO FORMAL
NA EUROPA E NA ÁSIA NA TENDÊNCIA DA PEDAGOGIA FORMULAR COMO A ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS DE FAZENDA SOCIAL (2008).

CHASSOT, 2010. Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? In: Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? (Orgs. Lorenzetti e Delizicov).

ESPAÇOS NÃO INSTITUCIONALIZADOS
Espaços não institucionalizados são aqueles que não são reconhecidos, valorizados ou avaliados por uma instituição educacional, que são caracterizados por serem informais, não planejados e não estruturados.

CHASSOT, 2010. Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? In: Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? (Orgs. Lorenzetti e Delizicov).

EXEMPLOS DE ESPAÇOS NÃO INSTITUCIONALIZADOS
Espaços não institucionalizados são aqueles que não são reconhecidos, valorizados ou avaliados por uma instituição educacional, que são caracterizados por serem informais, não planejados e não estruturados.

CHASSOT, 2010. Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? In: Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? (Orgs. Lorenzetti e Delizicov).

CONTRIBUIÇÕES DA UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS
Contribuições da utilização de espaços não formais são aquelas que não são reconhecidas, valorizadas ou avaliadas por uma instituição educacional, que são caracterizadas por serem informais, não planejadas e não estruturadas.

CHASSOT, 2010. Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? In: Espaço de forma e conteúdo: o que é o espaço não formal? (Orgs. Lorenzetti e Delizicov).

Prática e Cultural Prática Prática
2008/2011 2008/2011 2008/2011



APÊNDICE E – TABELA DOS INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, UTILIZADO NA PESQUISA.

Ficha de Observação - Indicadores da Alfabetização Científica e Tecnológica dos Professores Participantes da Pesquisa

INDICADORES	autonomia				domínio				comunicação			
	Conhecer o assunto	Ser criativo	Concluir atividade proposta	Buscar explicações nas ciências para resolver problemas apresentados	Saber fazer	Contribuir como grupo	Relacionar os conhecimentos científicos com a situação problema	Ter domínio e responsabilidade sobre a situação problema	Expressar ideias	Diálogos com a equipe e especialistas	Saber argumentar	Fazer uso de termos científico
P1												
P2												
P3												
P4												

INTERAÇÕES FORTES B - INTERAÇÕES INTERMEDIÁRIAS C - INTERAÇÕES FRACAS

Ficha de Observação - Indicadores da Alfabetização Científica e Tecnológica dos Professores Participantes da Pesquisa.

INDICADORES	AUTONOMIA				DOMÍNIO				COMUNICAÇÃO			
	Conhecer o assunto	Ser criativo	Concluir atividade proposta	Buscar explicações nas ciências para resolver problemas apresentados	Saber fazer	Contribuir como grupo	Relacionar os conhecimentos científicos com a situação problema	Ter domínio e responsabilidade e sobre a situação problema	Expressar ideias	Diálogos com a equipe e especialistas	Saber Argumentar	Fazer uso de termos científicos
P1	B	A	C	B	B	A	B	B	A	A	A	A
P2	B	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A
P3	B	A	A	B	B	A	A	A	B	B	B	C
P4	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A

Fonte: Autora, 2020.

- INTERAÇÕES FORTES

B - INTERAÇÕES INTERMEDIÁRIAS

C - INTERAÇÕES FRACAS

APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL DA PESQUISA – CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES.





**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS**
MÉDIO NÍVEL PROFISSIONAL

Trilhas do Saber: Os espaços não formais de Ensino e a Alfabetização Científica e Tecnológica.

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA DOCENTES.

Autora do Projeto
Ediane Sousa Miranda Ramos



Orientação
Ivanise Maria Rizzatti



Coordenação
Elena Campo Fioretti



Boa Vista, 2021.

APRESENTAÇÃO

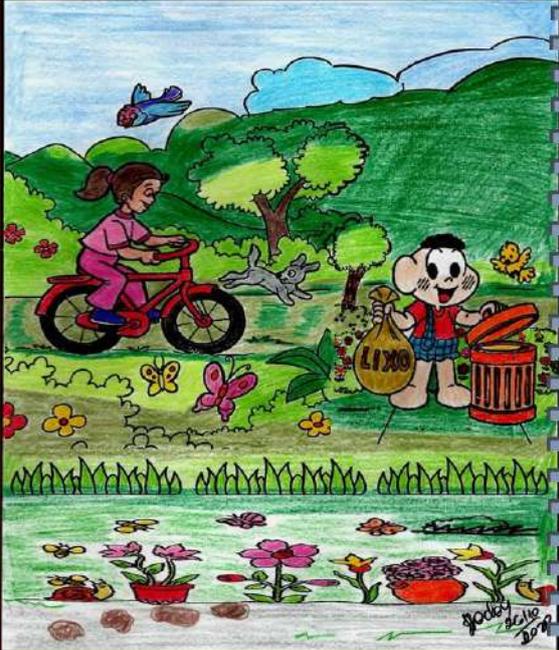
A proposta do curso de formação continuada para docentes "Na trilha do saber: os espaços não formais de Ensino e a Alfabetização Científica e Tecnológica", objetiva apresentar aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e demais interessados, situações investigativas para o Ensino de Ciências com o tema gerador "resíduos sólidos" na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Preende-se aqui contribuir com o processo de formação dos docentes com o olhar para diferentes espaços que promovam o ensino e aprendizagem em Ciências. Acreditamos que um professor motivado, no que lhe concerne, elabora, cria e organiza atividades potencialmente significativas para facilitar o processo de aprendizagem dos estudantes, rompendo com uma prática docente engessada e livresco. Conduzindo para o desenvolvimento integral do cidadão, com vistas a transformação de sua realidade e tomada de decisão responsável.

Neste cenário, é apresentado aqui o passo a passo para a implementação do curso que está ancorado nos pressupostos da ACT de Fourez (1997), que percebe o ato educacional como uma ação integrada onde o ensino, a aprendizagem e a avaliação não se dissociam.

Portanto, pretende-se assim contribuir para o desenvolvimento de uma prática docente exitosa na perspectiva da ACT voltada para os espaços não formais, potencializando uma aprendizagem contextualizada e significativa no Ensino de Ciências. Salienta-se que o tema e público alvo podem ser adaptados de acordo com a necessidade de formação.

PÁGINA 06





Área de Buritizal existente no entorno da escola investigado na pesquisa.



Área de Preservação Permanente – APP.

PÁGINA 08

Nas Trilhas do Saber: Os espaços não formais de Ensino e a Alfabetização Científica e Tecnológica.

O curso de formação continuada proposto na pesquisa, constitui uma sequência didática ancorada na Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR).

Disciplinas: Ciências, Português, Matemática, Arte, Geografia.
Público Alvo: Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.
Carga Horária: 40h.

Objetivo Geral: Promover a Alfabetização Científica e Tecnológica na perspectiva docente, a partir do tema gerador "resíduos sólidos".

Atividades Propostas: Discussão sobre as temáticas: espaços não formais de ensino; Alfabetização Científica e Tecnológica; Tema Gerador "resíduos sólidos"; Ensino interdisciplinar. Trilha Ecológica; Elaboração de produtos.

Avaliação: Promover a avaliação a partir do registro dos participantes no Caderno de Campo e a elaboração de produtos.

Nas Trilhas do Saber: Os espaços não formais de Ensino e a Alfabetização Científica e Tecnológica.

Demo (2010, p. 28) aponta alguns caminhos, para a efetivação do Ensino de Ciências, segundo o autor, "[...] aprende-se ciência fazendo ciência [...]", por intermédio da pesquisa, como produção de conhecimento, sem abster-se ao formalismo de um ensino tradicional, requerido de conceitos científicos, mas a implementação do processo de pesquisa, que envolva amplamente a ação de questionar de modo reconstrutivo.

Nesse contexto, Chassot (2000), destaca a relevância do docente trabalhar os conteúdos de modo contextualizado em sala de aula, ou seja, desenvolver ligações desses conteúdos com questões sociais, políticas, econômicas e ambientais.

Portanto, deve-se de acordo com Krasilchik (2004) uma [...] renovação curricular que inclua programas e metodologias relevantes e de significado para o indivíduo e para o cidadão. Sem tais competências, o aluno fica à margem da sociedade que, cada vez mais, exige conhecimento para a tomada de decisões sobre questões hoje candentes, como o uso de transgênicos e células-tronco, fontes de energia, dietas nutricionais, fisiologia e psicologia da aprendizagem, entre muitas outras (KRASILCHIK, 2004, p. 21).



PÁGINA 09

PÁGINA 10

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) constitui o objetivo do Ensino de Ciências, é mais do que a aprendizagem de receitas ou mesmo de comportamentos intelectuais, face a ciência e a tecnologia (C&T), ela implica uma visão crítica e humanística da forma como as tecnologias (e mesmo as tecnologias intelectuais, que são as ciências) moldam nossa maneira de pensar, de nos organizar e de agir (FOUREZ, 1994, p. 26).

Assumindo a perspectiva de Freire, pode-se considerar o conceito de alfabetização de maneira ampliada, levando em conta a compreensão crítica do ato de ler não apenas a palavra, mas também, e essencialmente, o mundo (FREIRE, 1987), o que permite a ascensão do sujeito, ser pensante, transformador, criador, ser histórico e social.

Chassot (2003, p.91) adota a expressão Alfabetização Científica (AC), e a considera "como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida". O autor defende que [...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A ACT é um processo e acontece nas relações e interações do indivíduo com a C&T. Nesse contexto, esse processo acontece desde a aquisição de conhecimentos científicos até a transformação e formação de cidadãos responsáveis.



Fonte: autora, 2020.

Dado os avanços científicos, juntamente com ele nasce a urgente necessidade de formação de uma sociedade capaz de compreender a C&T de forma crítica e transformadora, levando em conta aspectos do contexto social, para a percepção da sua dinâmica junto à sociedade.

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

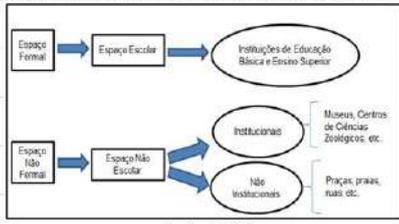


Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

PÁGINA 14

O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

Para além dos muros e grades da escola, existe uma série de espaços educativos que podem auxiliar na complexa tarefa de alfabetizar científica e tecnologicamente. Logo, faz-se indispensável a ação conjunta de diferentes atores sociais e instituições no sentido de fomentar esse processo na comunidade escolar. Jacobucci (2008) define espaço não formal de educação como todo aquele espaço onde pode acontecer uma prática educativa:



Jacobucci, 2008.

Nesse ponto de vista, é preciso sair da zona de conforto, do hábito rotineiro da utilização do livro didático, de um ensino descontextualizado, enfadonho e desmotivador, que não traz nenhum contexto ao cotidiano do estudante para um ensino que o motive de forma que se sinta parte do processo de construção do conhecimento.

PÁGINA 15

AS CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS



Ganho Afetivo

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.



Ganho Cognitivo

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.



Ganho Social

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

Chaves et al. (2016), aponta que os diferentes espaços educativos desempenham uma função de destaque, onde oportuniza a ampliação quanto à Educação Científica.

PÁGINA 16

AS CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS

Interação com o meio ambiente.



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

As concepções sobre espaço não formal, vem rompendo paradigmas no que se refere ao ensino ofertado para a sala de aula, dessa forma, caracterizam-se como um conjunto de ações e processos específicos que incidem em espaços próprios, que tem como função e implementação a formação ou instrução de indivíduos (CHAVES; RIZZATTI, 2019, p. 150).



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

A ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE – IIR E O TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS, COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

De acordo com Fourez (1997), uma IIR "visa produzir uma representação teórica apropriada em uma situação precisa, em função de um projeto determinado" (FOUREZ, 1997, p. 121).

A IIR engloba 8 etapas que são:

Fonte: Fourez (1997)

A utilização de contextos que representam o mundo real é uma maneira de o conhecimento científico ser utilizado de maneira completa interagindo as várias áreas do conhecimento. Pois, é raro que apenas uma área do conhecimento seja capaz de entender toda a complexidade de um problema do mundo real (SANTOS; CORREIA, 2009, p. 02)

ETAPAS DA IIR

ETAPAS	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS
01	Clichê
02	Panorama Espontâneo
03	Consulta aos Especialistas
04	Indo à Prática

PÁGINA 17

PÁGINA 18

SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NA IIR

05	Abertura da Caixa Preta com Especialista	Esta etapa engloba a investigação e aprofundamento dos conteúdos conceituais que decorrem das disciplinas específicas. Fourez (1997, p. 118) afirma que "Nesta fase podemos, na forma de uma investigação mais fundamental, aprofundar um ou outro aspecto do conteúdo estudado, com o rigor de uma disciplina científica".
06	Esquematização Geral da Ilha	É a fase de montar uma síntese parcial ou um esquema que retrate sobre o que foi estudado a partir da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Esta etapa é caracterizada pela descrição minuciosa do que já foi trabalhado durante a trajetória do projeto apresentando os resultados parciais da pesquisa.
07	Abertura de Caixas Pretas sem Especialistas	Nesta fase o grupo poderá aprofundar questionamentos, ou seja, realizar a abertura das caixas pretas, sem a ajuda de um especialista. Esta etapa caracteriza-se como um complemento das etapas anteriores, para consolidar os conceitos conquistados.
08	Síntese da Aprendizagem	A síntese de aprendizagem é a elaboração de um texto, relato ou síntese do que foi construído durante o processo, tomando sempre o cuidado de não incorporar apenas uma disciplina. Maingain e Dufour (2008, p. 100) completam que esta "é a última etapa e consiste, em efeito, em testar a representação construída". Tal etapa pode ser concretizada através de vários modelos desde que seja construído de forma que retrate o que foi aprendido durante o percurso.

Fonte: autora, 2020.

TRILHA ECOLÓGICA COMO PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO NÃO FORMAL DO ENTORNO DA ESCOLA

Mapa da Trilha Ecológica realizada no bairro Ilha e na Área de Preservação Permanente-APP.

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Dinello (2007) aponta que as atividades práticas devem ser consideradas e valorizadas como prática educativa constante, devidamente planejada com bases em suas finalidades e objetivos. Para que estes conhecimentos científicos sejam capazes de explicar questões e problemas percebidos, contribuindo assim para um aprendizado significativo (ABÍLIO; GUERRA, 2005).

PÁGINA 19

PÁGINA 20

TRILHA ECOLÓGICA COMO PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO NÃO FORMAL ENTORNO DA ESCOLA

Participantes da pesquisa caminhando e observando o potencial do espaço não formal para trabalhar a temática resíduos sólidos, na perspectiva da ACT.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2020.

Zysman (2002), descreve que a interação com a natureza, indica para o domínio de novas possibilidades de enfrentar as emoções e diferenças, pois os desenvolvimentos de atividades em espaços naturais despertam nos indivíduos emoções, e o contato com outros ambientes estimulam e motiva ainda mais no processo de ensino e aprendizagem tanto dos estudantes como dos docentes.

PÁGINA 21

PROPOSTAS DE ATIVIDADES REALIZADAS PELOS DOCENTES SOBRE O TEMA GERADOR: RESÍDUOS SÓLIDOS

A proposta de atividades organizadas pelos professores participantes da pesquisa, estão ancoradas nos pressupostos da ACT. Pode-se afirmar que o ensino de modo geral é caracterizado pelos conhecimentos organizados disciplinarmente, onde muitas vezes não faz a devida relação com as situações reais vividas pelos estudantes, tornando-se no ensino conceitual e descontextualizado para os estudantes. Na contramão desse cenário, Fourez (1998) sugere um novo tipo de apresentação para os conteúdos, o autor reforça que: "ao mesclar de maneira sempre particular diferentes disciplinas, obtém-se um enfoque original de certos problemas da vida cotidiana" (1997, p. 136).

Esse conhecimento ou essa estrutura curricular, quando trabalhado de modo isolado e disciplinar, não é capaz de explicar uma única situação problema apresentada. Desse modo, Fourez (1997) desenvolve a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade - IIR, como uma proposta metodológica para se trabalhar o Ensino de Ciências na perspectiva interdisciplinar e contextualizado. Nessa perspectiva a construção de IIR é um processo realizado em diferentes etapas que ensina a pensar através da elaboração de projetos que requerem conhecimentos de diversas áreas disciplinares e não disciplinares, sendo, portanto, uma construção interdisciplinar.

PÁGINA 22

PRIMEIRO ENCONTRO – ETAPA ZERO

A proposta de curso de formação docente foi pensado a partir do desenvolvimento da IIR, e está ancorada nos estudos do teórico Fourez (1994). De acordo com Nehring et al. (2002, p. 6) Gérard Fourez define uma IIR como "uma invenção de uma modelização adequada para uma situação específica. Para esta construção são utilizados os conhecimentos de diversas disciplinas e os saberes da vida cotidiana".

Nesse contexto, a etapa zero constitui no planejamento, organização, socialização, assinatura de documentos de autorização da atividade e entrega de materiais (caderno de campo, artigos, materiais digitais, etc.). Esse momento é destinado a socialização das etapas vindouras. Para essa etapa estima-se a carga horária de 1h.



Sugestões de Leituras: CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4. ed. Juiz. Ed. UNIJUÍ, 2006.
LORENZETTI, L.; DELIZUCOM, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. v.03, n.01, p.45-69, 2009.

PÁGINA 23

SEGUNDO ENCONTRO – ETAPA CLICHÊ

A segunda etapa da IIR, corresponde a etapa clichê, que implica no levantamento das situações problemas pelos envolvidos na comunidade escolar. É o apontamento da problematização e o interesse em investigar e buscar solução para as situações do cotidiano dos indivíduos. De acordo com Sousa (2017, p. 51) "ao fazer o clichê, o grupo negocia a quantidade e importância das questões formuladas".

Dentro da proposta de curso de formação continuada, essa etapa pode ser realizada a partir de uma roda de conversas, apresentação de vídeos, dinâmica de tempestade de ideias. O tempo estimado para essa etapa é de 3h. Vale destacar que a partir desse momento, a coleta de dados é realizada a partir do Caderno de Campo dos participantes. Ao final sugere-se que os participantes construam um conjunto de questionamentos para serem respondidos a longo da IIR.

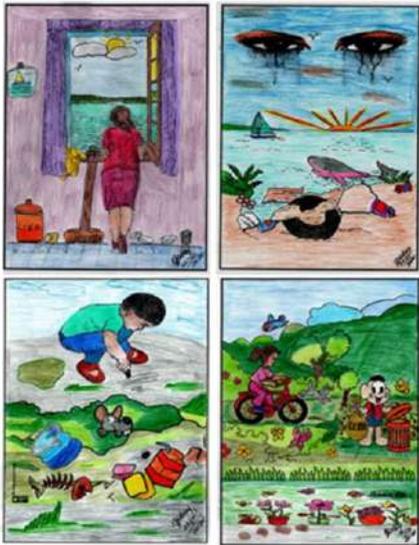
Vídeo descrevendo o entorno escolar e a problemática dos resíduos sólidos.



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

PÁGINA 24

Desenhos propostos pelos participantes como sugestão para trabalhar a etapa cliche



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

TERCEIRO ENCONTRO – PANORAMA ESPONTÂNEO

A etapa de Panorama Espontâneo consiste na consolidação da etapa anterior, é o momento que de posse das questões problemas levantadas pelos participantes ocorrerá a investigação das situações. Como proposta para o curso de formação, essa etapa irá propor a exposição de conceitos e pressupostos teóricos que envolve a temática, podendo ser introduzido a partir de uma apresentação dialogada e discussão de artigos científicos. E ao final os participantes descrevem seus conhecimentos a partir de produção textual, questionários, mapa conceitual ou ainda um relato de experiência.

Roteiro utilizado na pesquisa do Panorama Espontâneo.

ROTEIRO DO PANORAMA ESPONTÂNEO

Tema: Alfabetização Científica e Resíduos Sólidos
 Objetivo: Ampliar os conhecimentos sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica e Resíduos Sólidos, dentro do contexto do Ensino de Ciências nos dois anos iniciais do Ensino Fundamental.
 Mestranda: Ediane Sousa Miranda Ramos / Metodologia: Palestra Dialogada
 Carga Horária: 3h / Materiais e Recursos: Caderno de campo, caneta, slides, caixa de som.
 Local: Sala de aula virtual, utilizando aplicativo do Google Meet:
<https://meet.google.com/tpo-otur-lic>
 Questão para Reflexão do grupo: É possível alfabetizar científica e tecnologicamente os estudantes do Ensino Fundamental dos anos iniciais?
 Ações: Lista de atores envolvidos, lista de "caixas-pretas", lista de bifurcações, lista de especialistas, produção textual, e leitura de artigos relacionados a temática.
 Sugestões de Leituras: CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4. ed. (Jui): Ed. UNIUJ, 2006.
 LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v.03, n.01, p-45-61, 2001.

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

PÁGINA 25

PÁGINA 26

Exemplo de um Mapa Conceitual do Tema Gerador: Resíduos Sólidos, realizado pelos professores participantes após a palestra na pesquisa.

Alfabetização científica e tecnológica a partir dos resíduos sólidos.
Resíduos sólidos e todo material, substância e objeto descartado pela inutilidade.

Podemos construir diferentes conceitos sobre o que todos conhecemos como "lixo" e na alfabetização científica aprendemos que são resíduos sólidos. Encontramos em todos os espaços

Espaços formais

Espaços não formais

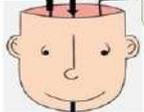
Instituição de ensino de todos os níveis

Educação ambiental
Inteligência de nacionalidade

Parques, parques, museus, praças, ruas, ou lugares onde a aprendizagem acontece

Reflexões e questionários sobre o processo de alfabetização científica.

Estudos de diferentes conceitos:
• Alfabetização científica
• Resíduos sólidos
• Educação ambiental



Levar o aluno a investigar, conhecer e questionar e o ponto de partida para se tornar um aluno investigador.
Dar voz e vis.

Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

QUARTO ENCONTRO – CONSULTA AOS ESPECIALISTAS

A etapa de consulta aos especialistas é o momento em que faz-se necessário a busca por especialistas para responder aos questionamentos propostos na etapa cliche. Estima-se que seja destinado para essa etapa a carga horária de 08h, dividido entre os palestrantes do curso.

Exemplo da etapa de consulta aos especialistas utilizado na pesquisa.

FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA		
Palestrante	Tema da Oficina	Convite da Oficina de Formação de Professores
Dra. Aline Carvalho IFAM/AM	Conceituando os espaços não formais de ensino	
Dr. Augusto Fachin Terán UEA/AM	O Ensino de Ciências em Espaços não Formais	
Dra. Énia Maria Ferst UERRRR	Formação de professores de ciências	
MSc. Edilene Camara UERRRR	Relato de Experiência sobre utilização dos Resíduos Sólidos no Ensino de Ciências.	

Fonte: Autora, 2020.

Link das palestras realizadas na pesquisa. Vale destacar que essa consulta aos especialistas aconteceu de modo remoto, em decorrência do isolamento social ocasionado pela pandemia da COVID-19.

<https://youtu.be/MdvqwBpMzDQ>
<https://youtu.be/sKjnsqGgNvy>
<https://youtu.be/j68iuTUP8Tc>

PÁGINA 27

PÁGINA 28

QUINTO ENCONTRO – INDO Á PRÁTICA

1ª parte Diagnóstica

De acordo com Siqueira e Gaertner (2014), a etapa de ida à prática é a que mais se aproxima da realidade dos participantes envolvidos, no qual pode haver: entrevistas, saídas de estudo, pesquisas, leituras, demonstrar uma ferramenta tecnológica, entre outras práticas, ou seja, é o momento em que saímos da abstração teórica e partimos em busca de trabalharmos de modo concreto a partir de contextos reais.

Dentro da pesquisa, consistiu na instalação das placas informativas no local da pesquisa, caminhada e entregar de folder pela comunidade local.



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

QUINTO ENCONTRO – INDO Á PRÁTICA

1ª parte Caminhada

Como proposta do curso de formação continuada é o momento de organização e planejamento das atividades práticas. A carga horária prevista é de 10h, que engloba desde o planejamento das ações que serão realizadas até a socialização das ações entre os participantes e visita prévia ao espaço escolhido para a aula prática e a visita.



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

PÁGINA 29

PÁGINA 30

QUINTO ENCONTRO – INDO Á PRÁTICA

2ª parte Roda de Conversa com Especialista

A ida à prática constitui na interação teórica e prática do estudo, é o momento em que os participantes do curso irão presenciar e contextualizar os conhecimentos evidenciados nas etapas anteriores. Para a proposta de curso é sugerido a visitação a espaços não formais de ensino, como parques, praças, museus, bibliotecas, laboratórios, zoológicos, horta escola, área de buritizal, Área de Preservação Permanente – APP. A carga horária estimada é de 10h.

Imagem da Roda de Conversa e Consulta aos Especialistas da etapa Indo à Prática da IIR.



Cabe ressaltar que antes de ir à prática, deve-se organizar e socializar as ações que serão desenvolvidos nesses espaços.

QUINTO ENCONTRO – INDO Á PRÁTICA

2ª parte Realização da Trilha Ecológica

Investigação do espaço não formal e seu potencial para trabalhar a temática dos resíduos sólidos.



Imagem da Trilha Ecológica: Consulta ao especialista Dr.º Rodrigo Leonardo, investigando o potencial do espaço não formal no processo de ensino e aprendizagem.



Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

PÁGINA 31

PÁGINA 32

SEXTO ENCONTRO – ABERTURA DE CAIXAS PRETAS COM AJUDA DE ESPECIALISTAS

A proposta de abertura de caixas pretas com ajuda de especialistas, consiste no momento em que os participantes envolvidos após as atividades práticas, com o auxílio de especialistas irão em buscar as respostas para as situações que ainda não foram respondidas.

Como proposta para o curso de formação continuada, sugere-se que nessa etapa seja retomada palestras, discussões e rodas de conversas com os especialistas, para que os participantes possam interagir e dialogar de modo mais incisivo a respeito dos questionamentos que não foram respondidos nas etapas anteriores. Destina-se para essa etapa a carga horária de 4h divididos entre os especialistas.

É ao final das palestras, sugere-se aos participantes que apontem as suas considerações no caderno de campo, como relato de experiências.

Link de acesso a Live que serviu para consolidar a etapa de abertura de caixas pretas com ajudada de especialistas.
<https://www.youtube.com/watch?v=6Ua2Hk5ZnE&t=1933s>

PÁGINA 33

SETIMO ENCONTRO – ESQUEMATIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DA SÍNTESE DA ILHA

A esquematização da ilha consiste na discussão metodológica entre os participantes. É a etapa de produção, momento de colocar em prática todo o conhecimento adquirido, os participantes do curso irão em grupos ou individualmente construir propostas metodológicas para trabalhar as diversas temáticas voltadas para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica, para contribuir com uma prática docente mais exitosa e contextualizada. Estima-se como carga horária para essa etapa 4h para a construção dos materiais ou produtos pelos participantes.

Ao final os participantes apresentam para os demais os produtos construídos. Vale enfatizar, que esses produtos devem ser construídos a partir de uma situação problema e um objetivo a ser alcançado. Dentro da proposta de pesquisa do mestrado, o grupo de professores envolvidos elegeram as seguintes produtos, como proposta para se trabalhar a temática dos resíduos sólidos, com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando a área de bunitzal entorno da escola municipal Joquei Clube:

- ❖ Jogo intitulado: Na trilha dos Resíduos Sólidos;
- ❖ Jogo de Quebra-cabeça intitulado:
- ❖ Produção Textual: Nas trilhas do Cordel;
- ❖ Jogo da memória da Trilha da Ciência;

PÁGINA 34

Imagens dos participantes da pesquisa.



PÁGINA 35

Síntese da Ilha:

Propostas de atividades para abordar o tema gerador "resíduos sólidos" com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

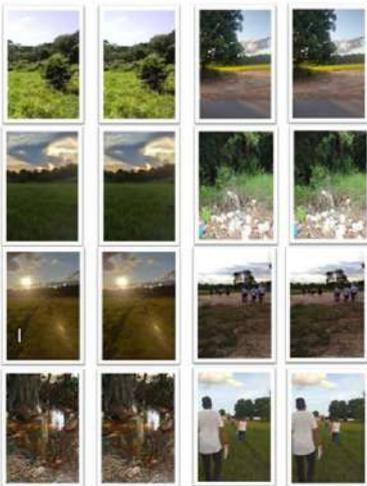


Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

PÁGINA 36

Síntese da Ilha:
Propostas de atividades para abordar o tema gerador "resíduos sólidos" com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

JOGO DA MEMÓRIA



Síntese da Ilha:
Propostas de atividades para abordar o tema gerador "resíduos sólidos" com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.



Jogo da Memória, uma brincadeira também conhecida por apenas Memória, é um jogo infantil muito tradicional, um dos preferidos pelas crianças. É um jogo recreativo que exige memória e uma grande capacidade de atenção por parte dos participantes.

PÁGINA 37

PÁGINA 38

Síntese da Ilha:
Propostas de atividades para abordar o tema gerador "resíduos sólidos" com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.




Fonte: Acervo da Pesquisadora, 2020.

Síntese da Ilha:
Propostas de atividades para abordar o tema gerador "resíduos sólidos" com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

NAS TRILHAS DO CORDEL

Em nossas vidas inteiras,
Temos muito a fazer,
Aprender juntos nas trilhas,
Vamos eu e você.

Ensinar tudo que aprendi,
Hoje é uma satisfação,
Através da Ciência, faço uma correção,
Meio ambiente e vida isso ninguém nega não.

Preservar a natureza é nossa missão,
Cuidando do meio ambiente,
Você é um exemplo de preservação,
Jogar os resíduos sólidos no chão,
É sinal de poluição,
O meio ambiente agradece a sua preocupação.

Hoje deixamos um recado,
Com muita educação,
O Meio ambiente pede, a sua colaboração,
Mantenham a APP limpa,
E você verá uma grande transformação.

Fonte: Acervo da autora, 2020.

PÁGINA 39

PÁGINA 40

Síntese da Ilha:

Propostas de atividades para abordar o tema gerador "resíduos sólidos" com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

NAS TRILHAS DO CORDEL

Em nossa vida inteira,
Temos muito a fazer,
Aprender juntos nas trilhas,
Vamos eu e você.

Ensinar tudo que aprendi,
Hoje é uma satisfação,
Através da Ciência, faço uma correção,
Meio ambiente é vida isso ninguém nega não.

Preservar a natureza é nossa missão,
Cuidando do meio ambiente,
Você é um exemplo de preservação,
Jogar os resíduos sólidos no chão,
É sinal de poluição,
O meio ambiente agradece a sua preocupação.

Hoje deixamos um recado,
Com muita educação,
O Meio ambiente pede, a sua colaboração,
Mantenham a APP limpa,
E você verá uma grande transformação.

Fonte: Acervo da autora, 2020.

Síntese da Ilha:

Propostas de atividades para abordar o tema gerador "resíduos sólidos" com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A TURMA DA SALA EM APRENDENDO NA ILHA DO CONHECIMENTO



Para quem se interessar em conhecer toda a pesquisa, pode acessar a dissertação disponível em www.tccntr.ed.ufrn.br/ppgce

PÁGINA 41

PÁGINA 42

Fonte: Acervo da autora, 2020.