



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

MÔNICA QUIRINA NETO

**STEAM: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA ABORDAR O
TEMA PLÁSTICOS COM ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL ANOS FINAIS**

Boa Vista – RR
2021

MÔNICA QUIRINA NETO

**STEAM: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA ABORDAR O
TEMA PLÁSTICOS COM ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL ANOS FINAIS**

Boa Vista - RR
2021

TERMO DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TCC, TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NO SITE DA UERR

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Roraima – UERR a disponibilizar gratuitamente através do site institucional <https://www.uerr.edu.br/multiteca/>, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico:

() Trabalho de Conclusão de Curso (X) Dissertação () Tese

2. Identificação do TCC, Dissertação ou Tese

Autor: Mônica Quirina Neto

E-mail: mnquiqui@gmail.com

Agência de Fomento: Universidade Estadual de Roraima

Título: STEAM: Uma proposta investigativa para abordar o tema plásticos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental anos Finais

Palavras-Chave: Ciências; Aprendizagem baseada em projetos; Metodologias ativas; Competências, Habilidades.

Palavras-Chave em outra língua: Sciences; Project-based learning; Active methodologies; Skills, Abilities.

Área de Concentração: Ensino de Ciências.

Grau: Mestrado

Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - PPGEC

Orientador(a): Profa. Dra. Ivanise Maria Rizzatti.

E-mail do orientador(a): niserizzatti@gmail.com

Coorientador(a): Profa. Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira.

E-mail do coorientador(a): sandra@uerr.edu.br

Membro da Banca: Profa. Dra. Bianca Maíra de Paiva Ottoni

Membro da Banca: Profa. Dra. Valquíria Barbosa Nantes Ferreira

Membro da Banca:

Data de Defesa: 16/07/2021 **Instituição de Defesa:** Universidade Estadual de Roraima

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O referido autor: 1. Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade; 2. Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Estadual de Roraima os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização: (x) Total () Parcial

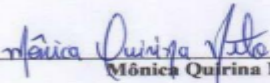
Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

() Capítulos. Especifique: _____

() Outras restrições. Especifique: _____

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF e DOC ou DOCX da dissertação, TCC ou tese.

Assinatura do(a) autor(a):



Mônica Quirina Neto

Data: 27/05/2022.

MÔNICA QUIRINA NETO

**STEAM: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA ABORDAR O
TEMA PLÁSTICOS COM ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL ANOS FINAIS**

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

Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Ivanise Maria Rizzatti.

Coorientadora: Profa. Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira.

Copyright © 2022 by Mônica Quirina Neto

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)

S586e Quirina Neto, Mônica.
STEAM: Uma proposta investigativa para abordar o tema plásticos com alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais / Mônica Quirina Neto. – Boa Vista (RR) : UERR, 2022.
103 f. : il. Color.

Orientador: Profa. Dra. Ivanise Maria Rizzatti.
Coorientador: Profa. Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Roraima (UERR), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC).

1. Ensino de Ciências 2. Metodologia Ativa 3. Aprendizagem Baseada em Projetos 4. Ensino Fundamental I. Rizzatti, Ivanise Maria (orient.) II. Oliveira, Sandra Kariny Saldanha de (co-orient.) III. Universidade Estadual de Roraima – UERR IV. Título

UERR. Dis.Mes.Ens.Cie.2022 CDD – 372.3

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

FOLHA DE APROVAÇÃO

**STEAM: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA ABORDAR O
TEMA PLÁSTICOS COM ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL ANOS FINAIS**

MÔNICA QUIRINA NETO

Dissertação e o Produto Educacional apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.
Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências.

A dissertação e o produto educacional da mestranda foram considerados:

Aprovados

Banca Examinadora



Profa Dra Ivanise Maria Rizzatti
Centro Estadual de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima –
CEFORR - Orientadora



Profa Dra Sandra Kariny Saldanha de Oliveira
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Coorientadora



Profa Dra Bianca Maira de Paiva Ottoni Boldrini
Colégio de Aplicação - Universidade Federal de Roraima – Cap-UFRR
Membro Interno



Profa Dra Valquínia Barbosa Nantes Ferreira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul –
IFMS/Aquidauana
Membro Externo

Boa Vista, Julho de 2021

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação a Deus por me fortalecer nos momentos mais difíceis e principalmente no contexto de uma pandemia. A minha mãe e ao meu esposo que sempre acreditaram em mim e contribuíram em diversos aspectos ao longo da minha formação e para a concretização do Mestrado.

AGRADECIMENTOS

A Deus por nunca me deixar desistir dos meus objetivos e pela proteção nos momentos mais difíceis.

A minha querida mãe que é a maior incentivadora da minha vida acadêmica e que por muitas vezes orou pela minha vida.

Ao meu esposo por ter sido parceiro nos momentos da minha ausência e pelas palavras de incentivo.

Ao meu irmão Ronaldo que foi o responsável em me convencer a fazer o mestrado, até então era algo que parecia distante da minha realidade.

A professora Ivanise Maria Rizzatti que contribuiu para a realização dessa dissertação e pela paciência.

A Sandra Kariny Saldanha de Oliveira pelo incentivo na pesquisa e suas contribuições.

A todos que contribuíram ao longo da minha trajetória acadêmica direta e indiretamente.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e a Universidade Estadual de Roraima pelo compromisso com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências.

Entregue o seu caminho ao senhor, confie nele, e tudo ele fará.

Salmo 37:5

RESUMO

Tornar o Ensino de Ciências mais atrativo e estimular habilidades para o século XXI, não é tarefa fácil, mas propostas como a abordagem STEAM, sigla em inglês, que significa Ciência (*Science*), Tecnologia (*Technology*), Engenharia (*Engineering*), Artes (*Artes*) e Matemática (*Math*) que integra as cinco áreas do conhecimento por meio da aprendizagem baseada em projetos (ABP), pode ser um percurso investigativo e interessante para o professor e aluno. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar as contribuições da abordagem STEAM sobre o tema plásticos com os alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais de uma Escola Estadual de Boa Vista, RR. A metodologia de pesquisa se caracteriza como participante, do tipo qualitativa sob o ponto de vista do estudo descritivo. A pesquisa teve como público alvo 15 alunos do 7º ano da disciplina de Ciências do Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha, Boa Vista - Roraima. Para realizar as ações da abordagem metodológica, utilizou-se uma sequência didática organizada nas etapas STEAM que foram denominadas de fase 3Fs: Fase diagnóstica; Fase reguladora intermediária (colaborativa), e Fase final: Avaliação da aprendizagem. A partir da fase diagnóstica foi possível organizar e planejar a Fase reguladora intermediária que foi subdividida nas cinco etapas STEAM que são: I - Investigar; II - Descobrir; III - Conectar; IV - Criar, e V - Refletir, que possibilitou o trabalho colaborativo entre os alunos, objetivando aguçar competências e habilidades através de uma sequência de atividades investigativas. Após o cumprimento das etapas citadas, os resultados demonstraram que os alunos apresentaram indícios de aprendizagem significativa, evidenciando as habilidades de criatividade, pensamento crítico, comunicação e colaboração. A partir dos resultados, foi observado que o aluno aprende com o erro, uma vez que a abordagem STEAM considera o erro importante no processo de aprender. Assim, foi possível elaborar um guia didático no sentido de orientar os professores a utilizar o ensino STEAM, além de propor ao professor adequar diversas temáticas para o Ensino de Ciências. Portanto, a abordagem sugerida trouxe diversas contribuições para a aprendizagem dos alunos de uma escola pública de Roraima, sendo que para garantir uma aprendizagem significativa, é aconselhável executar a proposta por um tempo mais prolongado.

Palavras-Chave: Ciências; Aprendizagem baseada em projetos; Metodologias ativas; Competências, Habilidades.

ABSTRACT

Making Science Teaching more attractive and stimulating skills for the 21st century is not an easy task, but proposals such as the STEAM approach, which stands for Science (Science), Technology (Technology), Engineering (Engineering), Arts (Arts) and Mathematics (Math), which integrates the five areas of knowledge through project-based learning (ABP), can be an investigative and interesting path for the teacher and student. Thus, the objective of this work is to analyze the contributions of the STEAM approach on the subject of plastics with students from the 7th year of elementary school final years of a State School in Boa Vista, RR. The research methodology is characterized as a participant, of the qualitative type from the point of view of the descriptive study. The research targeted 15 students from the 7th year of the Science discipline at Colégio Estadual Militarized Professor Jaceguai Reis Cunha, Boa Vista - Roraima. To carry out the actions of the methodological approach, a didactic sequence organized in the STEAM steps was used, which were called phase 3Fs: diagnostic phase; Intermediate regulatory phase (collaborative), and Final phase: Learning assessment. From the diagnostic phase, it was possible to organize and plan the intermediate regulatory phase, which was subdivided into five STEAM stages, which are: I - Investigate; II - Discover; III - Connect; IV - Create, and V - Reflect, which enabled collaborative work between students, aiming to sharpen skills and abilities through a sequence of investigative activities. After completing the steps mentioned, the results showed that the students showed signs of significant learning, showing the skills of creativity, critical thinking, communication and collaboration. From the results, it was observed that the student learns from the error, since the STEAM approach considers the error important in the learning process. Thus, it was possible to develop a didactic guide in order to guide teachers to use STEAM teaching, in addition to proposing that the teacher adapt several themes for Science Teaching. Therefore, the suggested approach brought several contributions to the learning of students at a public school in Roraima, and to ensure meaningful learning, it is advisable to carry out the proposal for a longer period of time.

Key words: Sciences; Project-based learning; Active methodologies; Skills, Abilities.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fachada do Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha em Boa Vista /RR.....	34
Figura 2: Imagem satélite da edificação do Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha em Boa Vista/RR.....	34
Figura 3: Fase 3Fs – Fase diagnóstica, Fase reguladora intermediária e Fase final Avaliação da aprendizagem.....	36
Figura 4: Canva de planejamento de aula STEAM – Professor mediador.....	39
Figura 5: As cinco etapas STEAM: Etapa I: Investigar, Etapa II: Descobrir, Etapa III: Conectar, Etapa IV: Criar, Etapa V: Refletir.....	41
Figura 6: Foto dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais lendo e discutindo o texto A.....	54
Figura 7: Foto dos alunos na elaboração do projeto.....	56
Figura 8: Foto dos alunos produzindo texto sobre o consumo do plástico.....	57
Figura 9: Alunos no momento de discussão do texto B.....	59
Figura 10: Alunos construindo/criando e testando suas hipóteses.....	62
Figura 11: Apresentação da proposta inicial, (A) cestos de lixo, (B) e (D) puffes e (C) bebedouro para pássaros, (E) Apresentação.....	63
Figura 12: Apresentação da proposta final, (A) e (B) cestos de lixo, e (C) conclusão do cesto de lixo, (D) e (F) puffes e (E) conclusão dos puffes, (E) Apresentação geral dos grupos.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental anos finais segundo a BNCC.....	20
Quadro 2: Competências profissionais da prática docente.....	22
Quadro 3: Etapas da pesquisa por momentos/aulas/horas.....	37
Quadro 4: Organização dos 3Fs – Fase diagnóstica, Fase reguladora intermediária e Fase final avaliação da aprendizagem.....	38
Quadro 5: Pergunta Disparadora.....	42
Quadro 6: Apresentação de alguns desenhos do Diagnóstico inicial.....	50
Quadro 7: Atividade formativo aluno – Produção textual por grupo.....	52
Quadro 8 - Sequência das falas dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais sobre o texto A.....	55
Quadro 9: Atividade formativo aluno – Produção textual por grupo.....	57
Quadro 10: Sequência das falas dos alunos texto B.....	59
Quadro 11: Apresentação de alguns desenhos do Diagnóstico final.....	68
Quadro 12: Elementos da avaliação da aprendizagem: Diagnóstico final elencados nos desenhos avaliados dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais, questão 1 e 2.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Observação das etapas STEAM.....	61
Gráfico 2: Índícios de habilidades.....	64
Gráfico 3: Avaliação da execução do produto.....	66
Gráfico 4: Autoavaliação geral.	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular
STEAM – Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática
PPGEC – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
UFRR – Universidade Federal de Roraima
UERR – Universidade Estadual de Roraima
PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
MPEC – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
DCER – Documento Curricular do Estado de Roraima
ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
3Fs – Fase diagnóstica, fase reguladora intermediária e fase final

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).....	22
1.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PROBLEMATIZAR PARA ENSINAR CIÊNCIAS.....	26
1.3 STEAM: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O USO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)	29
1.4 O CONSUMO DO PLÁSTICO EM BOA VISTA/RR	31
CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	35
2.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	35
2.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA	37
2.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	38
2.5 SEQUÊNCIA DAS ETAPAS DA PESQUISA.....	38
2.6 FASE INICIAL DIAGNÓSTICA	42
2.7 FASE REGULADORA INTERMEDIÁRIA	43
2.7.1 Etapa I: Investigar	44
2.7.2 Etapa II: Descobrir	45
2.7.3 Etapa III: Conectar	46
2.7.4 Etapa IV: Criar	46
2.7.5 Etapa V: Refletir	47
2.8 FASE FINAL: AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	47
2.9 INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS	47
2.9.1 Observação participante:	48
2.9.2 Desenho:	48
2.9.3 Questionário:.....	49
2.9.4 Registros Fotográficos:.....	49
2.9.5 Rubricas:.....	50
2.9.6 Checklist:	50
2.9.7 Gravador de áudio	50
2.9.8 Diário de Campo:	50
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
3.1 OBSTÁCULOS ACERCA DA PESQUISA.....	76
3.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DA FASE DIAGNÓSTICA.....	52
3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DA FASE REGULADORA INTERMEDIÁRIA	56
4.3.1 Etapa I: Investigar	56
4.3.2 Etapa II: Descobrir	59

4.3.3 Etapa III: Conectar	61
4.3.4 Etapa IV: Criar	64
4.3.5 Etapa V: Refletir	68
4.4 ANÁLISE DA FASE FINAL: AVALIAÇÃO GERAL DA APRENDIZAGEM	71
5 PRODUTO EDUCACIONAL	78
CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICE A: Desenho diagnóstico – Individual por aluno	85
APÊNDICE B: Rubrica de observação do professor – Avaliação das cinco etapas STEAM	86
APÊNDICE C: Atividade formativa – Grupo (texto)	87
APÊNDICE D: Leitura de textos, examinar a ampliação da aprendizagem dos alunos em relação ao tema resíduos sólidos (plásticos).	88
APÊNDICE E: Leitura de textos, examinar a ampliação da aprendizagem dos alunos em relação ao tema resíduos sólidos (plásticos).	90
APÊNDICE F: Checklist de autoavaliação (individual) para alunos – Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	91
APÊNDICE G: Rubrica de avaliação das habilidades- Grupo	92
APÊNDICE H: Rubrica de avaliação da execução do produto final - Grupo	93
APÊNDICE I: Fase final: Avaliação da aprendizagem - Desenho.....	94
ANEXO A: Carta de Anuência para Autorização de Pesquisa	95
ANEXO B: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	96
ANEXO C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	10

INTRODUÇÃO

Nas escolas brasileiras os métodos tradicionais de ensino continuam predominantes, em especial, no Ensino de Ciências, mesmo com a disponibilidade de novos recursos tecnológicos e metodológicos que podem ser acessados em alguns ambientes escolares ou fora dele. Possibilitando aos professores a adoção de novas metodologias educacionais e digitais em sua prática pedagógica para que possam oferecer momentos de aprendizagem ativa aos seus aprendizes.

Trazer métodos interdisciplinares e mais eficazes para estreitar esta compreensão, torna-se um desafio, mas que pode contribuir com um possível salto para a mudança nos processos de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências. Desta forma, essa pesquisa busca apresentar uma proposta de ensino baseada na aprendizagem por projetos, tendo o aluno como protagonista na construção do conhecimento, de forma que ele seja capaz de pesquisar, compreender e expressar seus conhecimentos. Sendo assim, enquanto pesquisadora e professora de Ciências/Biologia acredito que o ensino de Ciências investigativo, baseado no modelo STEAM, pode contribuir para a aprendizagem de alunos, mais especificamente do 7º ano do ensino fundamental anos finais, foco desta pesquisa, à medida que são confrontados para resolver problemas e tendo o professor como mediador do processo. STEAM é uma sigla em inglês, um acrônimo (palavra formada pela letra inicial de cada um de seus segmentos), são eles: Ciência (*Science*), Tecnologia (*Technology*), Engenharia (*Engineering*), Artes (*Arts*) e Matemática (*Math*).

A abordagem STEAM é uma tendência inovadora que pretende modificar o estado da educação atual, ao permitir ao aluno explorar sua curiosidade pelo exercício da sua autonomia e criatividade, na busca de desenvolver uma aprendizagem significativa (SILVA et al., 2017). Neste sentido, esta pesquisa foi desenvolvida na linha A - “Métodos pedagógicos e tecnologias digitais no Ensino de Ciências”, do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima (UERR).

Tendo a aprendizagem como objeto da pesquisa, tanto a Dissertação quanto o Produto Educacional desse processo, buscam a partir desses levantamentos, responder o seguinte problema:

Quais as contribuições desenvolvidas pela abordagem STEAM, como uma proposta investigativa para abordar o tema plásticos com alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais?

Em vista disso, as aulas de Ciências são desafiadoras no ambiente pedagógico, onde os professores devem estimular a imaginação e/ou a criatividade dos alunos, no entanto, em sua grande maioria a realidade é outra. É preciso preparar os jovens desde a escola para desenvolver competências e habilidades para viver em um mundo em constante mudança, para que seja possível solucionar problemas do seu cotidiano.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental reforça que é necessário “[...] organizar as situações que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilite definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções” (BRASIL, 2018, p. 320).

Assim, as atividades investigativas contribuem para desenvolver a compreensão de conceitos, levando o aluno a fazer parte do seu próprio processo de aprendizagem, uma vez que ele pode sair de uma postura passiva ao se envolver com o objeto de estudo. Essa metodologia permite ao aluno relacionar, buscar os acontecimentos e as causas da proposta em questão, a fim de procurar uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (CARVALHO, 2013).

Todavia, em função de um aluno ativo no ambiente escolar, a resolução de problemas pode ser aplicada em qualquer área do conhecimento, permitindo que eles se questionem na tentativa de solucionar problemas da vida real. Tendo em vista que as questões ambientais são um problema latente e mundial, optou-se pela temática plásticos como situação-problema, buscando contribuir com a aprendizagem destes alunos relacionando temas do seu cotidiano.

Considerando que é preciso investigar novas estratégias de ensino no Brasil, por meio de pesquisas, considerando que pesquisas empregando a abordagem STEAM é inédita no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da UERR, e buscando contribuir para o fortalecimento e qualidade do ensino da Educação Básica de Roraima, visando um caráter formativo do conhecimento nesta área, com contribuição para o desenvolvimento de processos de pensamento e

aquisição de habilidades, atitudes e criatividade no ensino e na aprendizagem em Ciências, que se justifica essa pesquisa.

Minha trajetória acadêmica contribuiu muito para apurar o gosto pela pesquisa na área de Ciências. Inicialmente ao longo da minha formação na área de Ciências Biológicas, tive a oportunidade de fazer parte dos projetos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

No PIBIC realizei pesquisas no Laboratório de Invertebrados Aquático (LIA) da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Ao longo desse estágio, executei atividades de coleta e triagem dos macroinvertebrados aquáticos, tendo como título do subprojeto: Composição faunística e diversidade de larvas de heteroptera nas grades do Programa de Pesquisa em Biodiversidade em Roraima (PPbio).

Já no eixo da educação, fiz parte do PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UERR. Neste período, as aulas eram lecionadas com temas transdisciplinares e, em alguns momentos, realizavam-se projetos para impulsionar os alunos a despertarem a curiosidade científica. Algo que motivou o meu interesse por esta pesquisa.

Após entrar no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (MPEC), recebi o desafio da minha orientadora de elaborar um projeto de pesquisa baseado no ensino STEAM. Ademais, por estar cursando o Mestrado, tive a oportunidade de conhecer diversos caminhos teóricos e metodológicos que proporcionaram ser aprovada em alguns processos seletivos na área da educação.

Atualmente, sou professora substituta no Colégio de Aplicação/UFRR ministrando aulas na educação básica como pedagoga, e no ano de 2020, devido a pandemia do Coronavírus, ministrei aulas no modelo ensino remoto emergencial que continuou nesse formato ainda no ano de 2021. Também, no referido ano, fui aprovada no concurso público para professor da educação básica como pedagoga no município de Normandia- RR no qual atuo no ensino remoto.

Não obstante e decerto, assim como as aulas ao longo da minha formação docente nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e em Pedagogia, contribuíram para trilhar no universo científico, no Mestrado incentivaram-me a defender propostas metodológicas que promovam situações de ensino que colocam o aluno como participante ativo da sua própria aprendizagem.

Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo geral **“Analisar as contribuições da abordagem STEAM, como proposta investigativa para promover a aprendizagem sobre o tema plásticos com alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais de uma Escola Estadual de Boa Vista – RR”**.

E foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais com relação ao tema plásticos;
- ✓ Organizar e avaliar uma sequência de atividades investigativas na perspectiva STEAM para abordar o tema plásticos com alunos;
- ✓ Propor um guia didático para abordar o tema plásticos por meio da abordagem STEAM.

O presente estudo foi organizado em três capítulos: Capítulo I, onde é apresentado o referencial teórico que sustenta a pesquisa em questão. No Capítulo II, denotando os percursos metodológicos necessários para a concretização dessa dissertação, e os instrumentos essenciais que tentam coletar e avaliar a aprendizagem dos alunos. Posteriormente, apresenta-se o Capítulo III com os resultados e discussões que deu subsídios para a construção do produto que visa fortalecer o processo ensino e aprendizagem em Ciências mediado pelo STEAM, e por fim, finaliza-se com alguns apontamentos nas considerações finais.

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentam-se os principais pressupostos teóricos que sustentam a investigação no anseio de promover um ensino vivaz e produtivo ao aprendiz.

1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Não é de hoje que sabemos que o Ensino de Ciências é objeto de ampla discussão e, atualmente com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vem sendo amplamente relatado em diversos campos teóricos e práticos de pesquisas científicas.

Na perspectiva da construção do conhecimento científico,

considerando uma perspectiva não empirista de ensino, os conhecimentos correspondem a construções da mente humana e não a descrições objetivas da realidade concreta. Neste sentido, pesquisadores que discutem e investigam os processos de ensino e aprendizagens indicam que as atividades de ensino devem ser planejadas de modo a aproveitar, complementar, desenvolver e transformar ideias, teorias e conhecimentos que os alunos, em muitas situações, trazem consigo (TRIVELATO, 2011, p. 6).

Ainda segundo o autor "Outra questão bastante importante no ensino de Ciências é o conflito cognitivo. Não podemos deixar de considerar que a produção de conhecimento na Ciência é estimulada por situações conflituosas" (TRIVELATO, 2011, p. 7), para que o aluno se sinta desafiado a pensar diante de uma situação-problema.

O ensino de Ciências Naturais no ensino fundamental é um grande desafio na atualidade, entretanto, essa é uma fase na qual as crianças são capazes de desenvolver diversas habilidades. Entende-se que pode ser o momento em que eles despertam o senso de investigação e criatividade.

Desde 2017, a BNCC é o documento que serve de referência para a educação básica brasileira. Ele regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem abordadas nas escolas brasileiras públicas e privadas para garantir o direito

à aprendizagem e o desenvolvimento pleno de todos os alunos, no entanto, define que cada escola tenha autonomia para construir seu currículo de acordo com o documento orientador estadual.

Para a área de conhecimento Ciências da Natureza, o componente curricular de Ciências está organizado em três unidades temáticas que visam organizar o currículo, sendo estas: Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e universo. Estas unidades estão distribuídas de acordo com o objeto de conhecimento que se trata do conteúdo e são elencadas por habilidades, que aumentam o grau de complexidade a cada série. Entretanto, durante o período desta pesquisa o Documento Curricular do Estado de Roraima (DCERR), que visa adequar o currículo de acordo com cada região ainda estava em fase de aprovação pelo Conselho Estadual de Educação (CEE), o que tornava a BNCC não obrigatória até o presente momento, mas que passou a ser validada no presente ano, ou seja, 2020.

Por estas razões, vale salientar que o projeto aqui apresentado não está alinhado à BNCC. No entanto, dedica-se ao uso de competências e habilidades, que por sua vez atuam para o protagonismo no século XXI, sendo inclusive tratado na BNCC.

[...] as redes de ensino e escolas particulares terão diante de si a tarefa de construir currículos, com base nas aprendizagens essenciais estabelecidas na BNCC, passando, assim, do plano normativo propositivo para o plano da ação e da gestão curricular que envolve todo o conjunto de decisões e ações definidoras do currículo e de sua dinâmica (BRASIL, 2017, p. 20).

Para desenvolver essas aprendizagens, a BNCC traz competências gerais que serão desenvolvidas de forma específica em cada área, mas cabe aqui expressar as oito competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental (Quadro 1).

Quadro 1 - Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental anos finais segundo a BNCC.

Nº de competências	Competências específicas de Ciência da Natureza para o Ensino Fundamental segundo a BNCC
1.	Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2.	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

3.	Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4.	Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5.	Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6.	Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7.	Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8.	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 322).

Essas competências que tratam a BNCC serão a base para o Ensino de Ciências, e deverão ser concretizadas ao longo do ensino por habilidades que serão trabalhadas de acordo com as áreas do conhecimento, obedecendo ao nível de cada série gradativamente. As escolas, por sua vez, possivelmente terão um longo período de adaptação.

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (prática cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 8).

Isto é, a BNCC informa que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências, no entanto, deve-se deixar estabelecido o que os alunos devem "saber", que considera: a formação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, e especialmente do que devem "saber fazer" que é uma mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que de uma certa forma contribui para solucionar problemas do cotidiano (BRASIL, 2017, p. 13).

De acordo com Perrenoud (1999), que já evidenciava uma preocupação com estes saberes, as competências surgiram devido a uma necessidade de alcançar

algumas metas no campo profissional, saber docente e, que posteriormente, foram estendidas para o campo educacional, ou seja, os conhecimentos, "a saber", dos alunos.

O referido autor lançou diversos livros com relação a algumas competências as quais considerava necessária na vida docente, uma de suas publicações teve o título "10 novas competências para ensinar", lançado em 2000 pela editora Artmed (PERRENOUD, 2000), onde discute sobre as dez competências que deveriam fazer parte da prática docente na atualidade (Quadro 2).

Quadro 2 - Competências profissionais para a prática docente.

Nº de competências	Competências
1	Organizar e dirigir situações de aprendizagem.
2	Administrar a progressão das aprendizagens.
3	Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação.
4	Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho.
5	Trabalhar em equipe.
6	Participar da administração da escola.
7	Informar e envolver os pais.
8	Utilizar novas tecnologias.
9	Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão.
10	Administrar sua própria formação continuada.

Fonte: Adaptado de Perrenoud (2000, p. 14).

Até hoje, tenta-se seguir essas competências na sua integridade, quando alcançadas, professores e alunos poderão enfrentar menos percalços ao longo da sua formação.

Neste contexto, a BNCC traz uma ampla preocupação com o letramento científico que pode desenvolver capacidades para o século XXI. Assim, aponta que:

[...], ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (BRASIL, 2017, p. 319).

No entanto, deixa claro o que se deseja nesta perspectiva científica, "Em outras palavras, apreender Ciências não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania" (BRASIL, 2017, p. 319).

A BNCC aborda ainda:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesma, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia – do nosso planeta no Sistema Solar e no universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p. 322).

Contudo, é preciso que este aluno esteja preparado para se apropriar desse conhecimento científico e ampliá-lo para um letramento científico, mas ainda não sabemos até que ponto vai esse ser crítico. Isso dependerá do interesse e motivação do aprendiz e como ele será conduzido ao longo da sua caminhada.

1.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PROBLEMATIZAR PARA ENSINAR CIÊNCIAS

Ensinar Ciências é mergulhar no universo de conhecimentos que pode transportar o aluno a viver diversas experiências do mundo natural, e no ensino por investigação essas vivências podem ser ampliadas, porque é na busca de experimentar que se pode descobrir as questões do mundo real.

O ensino por investigação ao ser associado ao trabalho do professor, não somente como uma estratégia específica, caracteriza-se como uma abordagem didática, podendo ser vinculada a outras estratégias de ensino. No entanto, a etapa de investigação não pode faltar, e esta deve ser colocada em prática e executada pelos alunos por meio da mediação do educador (SASSERON, 2015).

Quem defendeu um ensino ativo foi Jonh Dewey, que trouxe a ideia de unir a teoria e a prática no ensino. Considerava um único caminho seguro de aprendizagem dos métodos, seja eles de ensinar e aprender, mas que tudo isso se centralizava em condições de estímulos que possam promover reflexão e pensamento. “Um ato de pensar torna-se método ativo de aprender, ou melhor, de aprender aquilo que se utiliza o espírito” (DEWEY, 1959, p. 167).

Para Paulo Freire, um dos primeiros saberes necessários para à formação docente, dentro de uma abordagem progressista, é que: "Saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção" (FREIRE, 1996, p. 21).

O ensino tradicional é predominante, onde a prática do uso do livro didático está presente no cotidiano escolar, e assim, cabe ao professor se adequar para

motivar os alunos a desenvolverem habilidades e competências. Neste contexto e buscando uma educação mais emancipatória, a resolução de problemas não é algo de outro mundo; é real, entretanto, deve ser desafiador e interessante, mas deve ser algo possível de ser solucionado, mas que deva gerar diversos meios de resolver (DANTE, 1988).

Resolver problemas não está restrito apenas a disciplina de matemática, outras áreas do conhecimento também podem aplicar essa estratégia em seu currículo, incluindo aqui o ensino de Ciências. Essa estratégia didática metodológica requer que o aprendiz tenha os conhecimentos prévios por exigir uma capacidade maior da estrutura cognitiva, neste caso, o aluno será capaz de tentar e, em muitas situações, poderá resolver o problema proposto pelo professor.

O problema não pode ser uma questão qualquer, devendo ser bem organizado com todas as características de cunho científico. Deve ser algo que envolva a cultura social dos alunos sem espanto, mas que os induza a propor soluções através de seus conhecimentos prévios sobre o desafio proposto. Com isso, serão levantadas hipóteses e, posteriormente, serão testadas em vista de resolver o problema (CARVALHO, 2013).

Mas, o que é hipótese? É uma proposição que apresenta uma possível solução para o problema proposto, ou seja, orienta solucionar o problema, podendo ser até uma solução provisória (SANT`ANNA, 2013).

Logo, é preferível que a escola conceda um ambiente de investigação, que invista e, se possível, capacite os professores para tal atividade, buscando assim, uma educação inovadora que conduza a um processo que desperta a curiosidade, gerando novos horizontes para uma aprendizagem científica.

Salienta-se que a escola deve dispor de um ambiente favorável para que os alunos consigam resolver problemas, com isso aponta-se que:

[...] Desse modo, lembram que, assim como a própria construção de conhecimentos em ciências, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para os estudante resolvam e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínio do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos (SASSERON, 2015, p. 58).

A apresentação de uma situação problema a partir de um contexto real do cotidiano do aluno, possibilita criar diversas hipóteses para aprender significativamente. No que diz na teoria da aprendizagem significativa:

[..] a qual explica com detalhe como ocorre o processo de interação dos conhecimentos a serem aprendidos com os já estabelecidos, uma vez que dá subsídios para o professor avaliar a aprendizagem significativa dos estudantes, diferenciando-se da aprendizagem mecânica. Uma estratégia metodológica interessante é a resolução de problemas como um caso particular de aprendizagem significativa (MENDOZA, et al, 2016, p. 228).

Na tentativa que os alunos aprendam significativamente, o professor deverá conduzir o processo sem dar a resposta pronta, transformando a sala de aula em um ambiente onde o aluno construa seu aprendizado. Deve-se desconstruir a imagem de que a escola é um lugar somente de inserir o conteúdo sem ter significado, algo que faz parte do ensino muitas vezes tradicional.

A solução de problemas em sala de aula é algo a ser desvendado ao longo da etapa de investigação, ou seja, não é uma receita pronta, os alunos deverão descobrir quais são os ingredientes. E isso será possível a partir do momento da observação, assim haverá questionamentos, confrontando as possíveis soluções. Mas, como todas as metodologias, a resolução de problemas tem suas limitações, exige um tempo maior do professor na hora de planejar as atividades. Embora o papel do professor não se limita a selecionar problemas compatíveis a certos conteúdos (FREIRE; SILVA JUNIOR; SILVA, 2011).

No entanto, tudo isso dependerá da eficiência da metodologia a ser adotada. O caminho somente será adequado se for utilizado às ferramentas necessárias para almejar uma aprendizagem significativa para os alunos.

Muitos professores trabalham com resolução de problemas na sala de aula, entretanto, são realizadas resolução de exercícios descontextualizados dos problemas reais do cotidiano do aluno, o que acaba prejudicando as possíveis soluções que as atividades poderiam favorecer (CLEMENT; TERRAZZAN, 2012).

Assim, exige-se tanto a mobilização de conhecimentos já construídos como, ao mesmo tempo, a aprendizagem de outros novos; ambos necessários para o encaminhamento do processo de construção da resolução esperada. A dinâmica de Resolução de Problemas pode desenvolver-se tanto mediante uma Atividade de Problemas de Lápis e Papel, quanto de uma atividade com uso de experimento, ou ainda, de atividade com uso de texto. É sempre importante que se envolva situações vivenciais e que estas sejam apresentadas o mais abertas possíveis, de modo que estimulem os alunos a

levantarem as "variáveis" envolvidas, os parâmetros relevantes e as possibilidades de resolução (CLEMENT; TERRAZZAN, 2012, p. 101).

Essa estratégia de ensino vai além da metodologia de ensino tradicional que são voltadas unicamente a certos conteúdos e temas. O ensino por investigação pode ser adaptado para diversas aulas com temáticas distintas, no entanto, caberá ao professor engajar a turma e propiciar aos alunos o papel participativo na construção dos seus próprios conhecimentos, sendo estes científicos. Dessa forma, haverá proximidade com os fenômenos naturais na tentativa de resolução de um problema, e ao mesmo tempo exercitar de forma prática por meio de raciocínio de comparação, análise e avaliação que são rotineiros no percurso da prática científica (SASSERON, 2015).

Sendo assim, as soluções apresentadas pelos alunos são um recurso favorável e apresenta uma riqueza para que o professor possa avançar no ensino por investigação. Acredita-se que este caminho onde o professor intermedia a construção de novos saberes científicos na vida do aprendiz; professores e alunos caminham e aprendem juntos. A ponte entre o ensino e aprendizagem afunilam na medida em que o aluno avança nos seus estudos.

Dito isso, o ensino baseado na abordagem STEAM pode ser uma ferramenta capaz de contribuir para um processo de aprendizagem baseada na resolução de problemas, tendo o aluno como um ser ativo na construção do conhecimento.

1.3 STEAM: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O USO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

Não é de hoje que a educação no mundo passa por diversos percalços, a globalização trouxe avanços tecnológicos e a sociedade aos poucos é envolvida por essas mudanças, sendo os jovens mais afetados por essas transformações. Na escola não é diferente, a qual deve se adequar e ir em busca de novas estratégias que possam dar condições de aprendizagem para os alunos.

Na aprendizagem ativa o aluno consegue interagir com o assunto da seguinte forma: ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando. O conhecimento é construído e não transmitido, possibilitando ao professor atuar de

diversas formas dentro de um ambiente de aprendizagem ativa, passa-se a não ser o único detentor da informação e conhecimento (BARBOSA, 2013).

O professor não é mais o detentor do saber, ou seja, o transmissor de conhecimento, onde a postura do aprendiz era passiva. Hoje em dia, deve-se adotar uma nova postura do professor para um novo aluno, onde segue-se uma linha de pensamento que aborde que o professor ganha uma nomenclatura de mediador e o sujeito da aprendizagem deverá ser ativo neste processo.

Outrossim, nas metodologias ativas, que são alternativas pedagógicas, centralizam o aluno no processo de ensino e de aprendizagem. Essa aprendizagem pode ser por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Por essa via, se destoam do modelo de ensino centrado no professor que era o transmissor da informação (VALENTE, 2018).

Isso porque o ensino expositivo é frequente nas escolas, sendo reproduzido de forma descontextualizada e memorística, e o que o professor ensina deixa de fazer sentido na vida do aluno e em muitas situações não remete sentido de utilidade para esse público.

Nas escolas dos Estados Unidos o ensino STEM já é uma realidade. No entanto, para que fosse necessário acompanhar os avanços atuais das Ciências, Tecnologia e Engenharia, foi adicionado a disciplina Arte. Com isso, defendeu-se a parceria entre Ciências e Arte, propondo que sejam ensinadas juntas por incentivar a criatividade (PARK; KO, 2012, tradução nossa).

STEAM é uma abordagem educacional que orienta os alunos para a aprendizagem por meio dessas áreas de conhecimento, como forma de nortear para a investigação, comunicação e pensamento crítico (RILEY, 2014, tradução nossa).

Em vista disso, por meio do ensino de Ciências, os alunos apropriam-se de novos conhecimentos, a partir de metodologias didáticas que auxiliam no processo ensino e aprendizagem. Para tanto, a proposta investigativa que é a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que tenta proporcionar uma aprendizagem mais independente pelo uso da abordagem STEAM, estimula os alunos a aprender fazendo, podendo ser motivadas em todas as modalidades de ensino.

Embora, não faça parte da prática pedagógica diária, o trabalho com projetos tem o intuito de mudar a realidade ou despertar o interesse de conhecer ou construir uma relação de forma coletiva (ALVES, 2014). Pois os alunos já nascem

envolvidos pelo contexto da modernidade, assim, o olhar docente deve mudar para que haja uma interação no processo pedagógico entre professor e aluno.

Em vista de uma sociedade mergulhada em situações reais que necessitam serem solucionadas, Bender (2014), destaca que a ABP é um modelo de ensino considerado inovador que motiva os alunos a escolher atividades do mundo real favorecendo a comunidade. O que vem ao encontro com do ensino com a abordagem STEAM, que traz para a prática pedagógica aulas com projetos interdisciplinares. Mas é um grande desafio ser professor, pois requer uma mudança no aspecto de um estudo constante, é ser criativo preparando o aluno sem dar respostas prontas, é uma mudança constante a fim de envolver o cotidiano na sala de aula (FERREIRA, 2014).

Ao mesmo tempo, educar neste mundo contemporâneo é prosperar para o futuro. Os jovens e as crianças são educadas para um futuro desconhecido, advinda de uma dinâmica que o transforma em diversas formas de relacionamento social, comportamental, de interesse, de conhecimento e de trabalho (HILU; TORRE, 2014). Ao utilizar STEAM a partir da ABP o professor se distanciará do ensino tradicional, trazendo o aluno para um novo contexto de ensino e, por fim, poderá aumentar as possibilidades para uma aprendizagem significativa, despertando o interesse dos alunos a respeito do tema a ser trabalhado.

1.4 O CONSUMO DO PLÁSTICO EM BOA VISTA/RR

O planeta passa por diversas transformações catastróficas que muitas vezes são acarretadas pelo acúmulo de resíduos sólidos, assim como as queimadas, desmatamento, caças ilegais, entre outros que estão a cada ano contribuindo para o desequilíbrio ambiental e que aceleram a extinção de diversas espécies. Concomitantemente, a mídia apresenta que a excessiva produção e consumo de plásticos tem acarretado diversos transtornos ambientais, poluindo os diferentes ambientes diariamente. Porém, poucas medidas são tomadas para resolver o problema da questão da poluição dos solos, águas e ar, especialmente, pelo descarte incorreto de resíduos sólidos.

Para compreender o que é resíduos sólidos, a Lei Federal nº 12.305/2010, artigo Art. 3º XVI alínea define os resíduos sólidos como: material, substância, objeto

ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade [...] (BRASIL, 2010). Catrib e Betty (2011), por sua vez, definem resíduos sólidos como:

[...] algo criado pelo homem a partir da sua incapacidade, seu desconhecimento, sua falta de educação para reutilizar ou reciclar seus próprios resíduos. Eles diferenciam os tipos de resíduos sólidos classificando-os entre resíduos benignos e malignos. Os benignos são aqueles que podem ser reutilizados para diversos fins e ou reciclados. Um fator de destaque para esse tipo de resíduo é a sua capacidade de torna-se matéria-prima na geração de renda, o que faz da sua valorização uma prática comum entre os populares. Já os resíduos considerados maléficos, são aqueles que apresentam condições de risco ao passarem por processos de putrefação (CATRIB; BETTY, 2011, p. 205).

Diante disso, para compreender a problemática, é relevante informar que o solo poluído contamina diversas esferas de sobrevivência dos seres vivos, como sistemas terrestres e aquáticos. No entanto, esse processo pode ser reduzido se for tratado como um tema de extrema relevância na educação formal e não formal. A escola tem como papel fundamental formar cidadãos críticos e reflexivos diante do eixo que:

A educação ambiental assume assim a sua parte no enfrentamento dessa crise radicalizando seu compromisso com mudanças de valores, comportamentos, sentimentos e atitudes, que deve se realizar junto à totalidade dos habitantes de cada base territorial, de forma permanente, continuada e para todos. Uma educação que se propõe a fomentar processos continuados que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural, étnica, juntamente com o fortalecimento da resistência da sociedade a um modelo devastador das relações de seres humanos entre si e destes com o meio ambiente (BRASIL, 2007, p.15).

Em Boa Vista, capital de Roraima, existem três cooperativas de catadores de resíduos sólidos, onde seus cooperados tiram o sustento familiar do reaproveitamento dos resíduos sólidos, popularmente conhecido como lixo. A UNIRENDA é uma cooperativa dos amigos catadores e recicladores de resíduos, e duas associações, a Terra viva e a Global, ambas realizam a coleta seletiva do lixo na capital.

Atualmente, mais de 8,3 toneladas de lixo são despejadas por mês no lixão da Capital, localizado no trecho Sul as margens da BR-174, sem qualquer tipo de separação para a utilização por catadores, que atuam no local. O processamento de

resíduos, a partir do Aterro Sanitário, para produtos recicláveis na Capital, que aderiu ao programa Cidades Sustentáveis, também é zero¹.

Um dos pontos negativos é que não existe uma política de Resíduos Sólidos Urbanos em Roraima (RSU) que:

Na verdade, o que se constata em primeira análise, na cidade de Boa Vista em relação à coleta seletiva, é uma total ausência de política pública efetiva e sistematizada para a problemática dos RSU gerados. O que se tem de fato é uma reprodução do que acontece em muitas cidades brasileiras, onde os locais de destinação final dos RSU são verdadeiros lixões a céu aberto. A problemática se agrava por não se constatar que a médio e longo prazo possam ser implantadas medidas efetivas que de alguma forma minimizam os impactos causados pela atual disposição final dos resíduos gerados no município, considerando o gerenciamento dos RSU gerados insustentável para os parâmetros econômicos, ambiental e social (SCACABAROSI; PÉRICO, 2014, p. 50).

O estado também não possui a implementação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que poderia gerenciar os resíduos plásticos.

A integração do PNRS com a política Nacional de Meio Ambiente e Política de Saneamento Básico, possuem os atributos necessários para desenvolver a gestão de resíduos sólidos no Brasil. Entretanto, resultaram em mudanças nos referidos sistemas. Uma vez que na Lei Nº 12.305/2010, que trata da concretização do PNRS, no universo de vários objetivos, fundamenta-se a identificar os problemas provocados por diversos tipos de resíduos sólidos, além de todo o processo de gerenciamento da sua implementação, visando identificar planos e metas, programas e/ou possíveis ações que possam mudar o cenário no Brasil (SCACABOROSI; PÉRICO, 2014).

O tratamento adequado dos resíduos sólidos diminui a proliferação de diversas doenças, bem como alguns vetores como moscas, baratas, ratos e outros animais, além de contaminar o solo, águas, animais e os manipuladores de lixo. É por isso, que é essencial a acomodação adequada, o transporte até o seu destino final para minimizar os problemas relacionados a saúde pública (SOUZA, et al., 2010). Torna-se, portanto, fundamental para a sociedade atual uma conscientização ecológica que possa restabelecer, enquanto há tempo, o ambiente. Assim, que

¹ Fonte: <https://www.folhabv.com.br/noticia/Apesar-de-coletores-espalhados--servico-nao-e-viabilizado-em-BV/33039>. Acesso em: 10 jan. 2019.

referenciem esse problema, em vista de que um aluno consciente poderá levar esse conhecimento para os familiares, e assim sucessivamente.

Quanto à cobertura da coleta de resíduos sólidos em Roraima, cerca de 96,8% de seus domicílios urbanos possuem acesso à coleta direta, o que supera alguns estados da Região Norte. Nas demais regiões do Brasil a média é 90,2%, restando apenas 2,9% dos domicílios particulares urbanos de Roraima que não tem acesso a esses serviços (SOUZA et al, 2010).

Esses resíduos como de origem plásticos também são provenientes de indústrias, residências, construções civis, hospitais que estão praticamente em todos os setores da sociedade atual. Entretanto, o resíduo aqui abordado é aquele que se denomina reciclável, no caso o plástico o qual é objeto de estudo do conteúdo de ensino de Ciências.

Para isso, o professor dispõe de um leque de metodologias que servem como apoio para motivar aos alunos a refletir quanto ao ambiente, mas deve ser uma prática diária que deveria estar incorporada no currículo de todas as escolas, ou melhor, que fizesse parte da prática pedagógica docente.

Embora o plástico seja criado pelo homem e descartado como lixo, pode ser aproveitado para diversos fins, tudo irá depender de como será utilizado e reutilizado. É válido pensar que a sociedade educada desde os anos escolares, em especial no ensino fundamental, pode mudar o cenário atual. Uma vez que "A natureza está viva e é preciso preservá-la. Tudo que vive está sujeito a morte, a natureza também pode morrer. No entanto, cabe a todos, o dever de preservá-la" (CATRIB; BETTY, 2011, p. 203).

Defende-se aqui o pensamento de uma educação transformadora, onde os alunos possam respeitar o ambiente na tentativa de reverter os diversos problemas ambientais e, principalmente, do destino dos resíduos sólidos, e que de uma forma sustentável possa-se reduzir a poluição dos diferentes ambientes naturais (ar e recursos hídricos).

Trata-se de colocar cada vez mais atividades voltadas para inserir o aluno no ambiente onde ele está inserido. Pensando nisso, a pedagogia moderna preocupada com os problemas educacionais do cotidiano, resolveu direcionar o ensino para preparar o aluno para uma conduta cidadã mais consciente e útil para a sociedade (MARTINS, 2001). Sendo assim, ao propor a abordagem STEAM como instrumento facilitador para contextualizar o cotidiano dos alunos, pode-se

apresentar diferentes soluções que serão apresentadas por eles para a problemática do resíduo sólido “plástico”, objeto de estudo dessa pesquisa, que buscou alguns percursos metodológicos na tentativa de organizar a referida pesquisa.

CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos da pesquisa que exhibe as atividades sequenciais da estratégia didática metodológica.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa se caracteriza como participante, considerando sua problemática e analisando os objetivos alcançados de como acontece à aprendizagem nos fenômenos em estudo, sob o olhar do pesquisador com relação aos participantes. Há o envolvimento tanto do pesquisador e dos pesquisados, caracterizando-a como pesquisa participante (GIL, 2008).

Esta pesquisa é do tipo qualitativa e pressupõe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, desenha-se como descritiva, interpretativa e utiliza o método indutivo, sendo ideal para pesquisas que envolvem atores sociais (MASSONI, 2016). Sendo um estudo descritivo que trata de "coletar dados que mostrem um evento, uma comunidade, um fenômeno, feito, contexto ou situação que ocorre" (SAMPIERI, 2012, p.102).

2.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha (Figura 1), em Boa Vista - RR (Figuras 2), é importante informar que a escola já foi cenário de vulnerabilidade social e de violência e se localiza ao lado da cadeia pública feminina.

As atividades realizadas aconteceram dentro do ambiente formal da escola como: sala de aula, biblioteca, cantina e sala de leitura. Durante o processo, todo material confeccionado ficou em uma sala reservada para o armazenamento dos produtos elaborados pelos alunos, bem como o material de apoio logístico.

Figura 1: Fachada do Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha em Boa Vista /RR.



Fonte: Google maps, 2019.

Figura 2: Imagem satélite da edificação do Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha em Boa Vista/RR.



Fonte: Google earth, 2019.

2.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A escola possui um universo de 420 alunos matriculados no ensino fundamental anos finais, onde se encontra uma parcela carente da população nos aspectos físico, econômico e social. A escola atende somente do 6º ao 9º ano dos anos finais do ensino fundamental no período matutino e vespertino. Já no período noturno atende a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O público-alvo da pesquisa foram 23 alunos, porém, os que tinham autorização para participar da pesquisa foram somente 15 alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental anos finais. Esses alunos, participantes da pesquisa, tinham faixa etária entre 12 a 14 anos entre meninos e meninas, com ausência de alunos com deficiência. A intervenção aconteceu na disciplina de Ciências durante o

terceiro e quarto bimestre do ano de 2019. As atividades aconteceram durante o horário normal de aula e em horário oposto, totalizando 12 aulas. As aulas no horário oposto foram necessárias devido a organização do plano de ensino da professora regente de Ciências da turma onde a pesquisa se realizou. A professora de ciências não participou da pesquisa.

De acordo a Resolução 510/2016 do CNS-MS, quanto ao critério de inclusão e exclusão, participaram da pesquisa os alunos que os pais assinaram a autorização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, conseqüentemente, os alunos que assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Sendo excluídos os alunos que os pais ou responsáveis não assinaram o TCLE e os alunos que não assinaram o TALE. Os alunos excluídos não foram prejudicados, pois a professora da turma deu continuidade ao seu planejamento de acordo com o currículo da escola.

2.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Antes de coletar os dados na escola, os participantes foram informados dos objetivos da pesquisa, riscos e benefícios, a respeito do sigilo da sua identidade entre outros e da divulgação dos dados, conforme informa a Resolução 510/2016 do CNS-MS.

Este projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Roraima, sendo aprovado com o parecer substanciado nº 14389319200005621.

Salienta-se que os documentos necessários para a autorização foram: Carta de Anuência para Autorização da pesquisa assinada pela gestão da escola (ANEXO A), TALE para os menores de idade participantes da pesquisa (ANEXO B) e TCLE, para os pais solicitando autorização para participação dos menores de idade (ANEXO C).

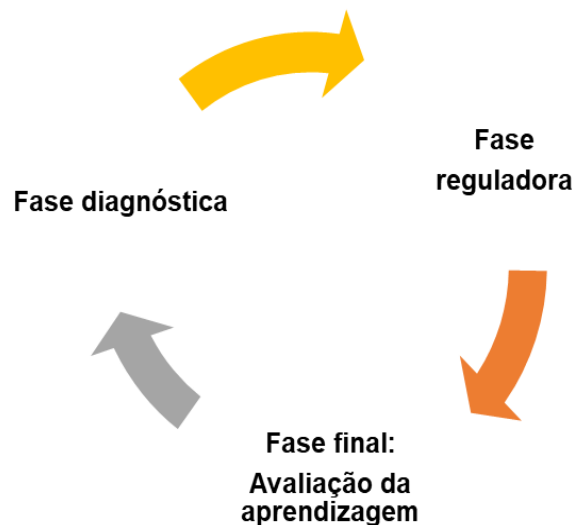
2.5 SEQUÊNCIA DAS ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa se encontra ancorada no ensino STEAM, como uma proposta investigativa através da Aprendizagem Baseada em Projetos, para a construção de competências e habilidades em busca de uma aprendizagem, não mecânica, que

pode estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula.

Neste sentido, esta pesquisa não contempla uma sequência didática, mas se desenvolverá em três fases (3Fs), denominadas de Fase diagnóstica, Fase reguladora intermediária e Fase final avaliação da aprendizagem (Figura 3).

Figura 3: Fase 3Fs – Fase diagnóstica, Fase reguladora intermediária e Fase final Avaliação da aprendizagem.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os 3Fs mais adiante serão explicados, seguirão um ciclo com as suas respectivas quantidades de aulas divididas em momentos por hora/aula, que ocorreram em 12 aulas/momentos, a depender da necessidade de cada professor, podendo ser trabalhado em horário oposto ou até a longo prazo durante o ano letivo (Quadro 3). As etapas STEAM estão em uma perspectiva de fomentar competências e habilidades.

Quadro 3 - Etapas STEAM da pesquisa organizada por momentos/aulas/horas.

ETAPAS DA PESQUISA POR MOMENTOS/AULA/HORAS*		
FASE INICIAL DIAGNÓSTICA		
1º MOMENTO (1 aula/60 minutos).		
FASE REGULADORA INTERMEDIÁRIA		
I – Investigar	2º MOMENTO (1 aula/60 minutos).	3º MOMENTO (1 aula/60 minutos).
II – Descobrir	4º MOMENTO (1 aula/60 minutos).	5º MOMENTO (1 aula/60 minutos).

III – Conectar	6º MOMENTO (1 aula/60 minutos).	7º MOMENTO (1 aula/60 minutos).
IV – Criar	8º MOMENTO (1 aula/60 minutos).	9º MOMENTO (1 aula/60 minutos).
V – Refletir	10º MOMENTO (1 aula/60 minutos).	11º MOMENTO (1 aula/60 minutos).
FASE FINAL: AVALIAÇÃO GERAL DA APRENDIZAGEM		
	12º MOMENTO (1 aula/60 minutos).	
TOTAL:	12 aulas/720 minutos.	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

*Poderão ser trabalhados durante as aulas e em horário oposto, caso haja necessidade.

As aulas de cada etapa STEAM foram descontínuas, sendo alternadas com as aulas da professora da escola, ou seja, eram dois tempos de aula por semana. A fase inicial diagnóstica e fase final foram atividades individuais. No entanto, na fase reguladora foram realizadas em grupos, por se tratar da aplicabilidade da metodologia em questão.

Ademais, a avaliação adotada foi a processual também conhecida como avaliação formativa, onde se atribui uma avaliação a cada etapa.

Durante o processo de aprendizagem, a avaliação formativa é importante para avaliar os resultados da aprendizagem. No mais, em partes, a qualidade de um processo de ensino pode depender de quando o aluno conseguir vencer os obstáculos da aprendizagem em um período menor se forem identificados. Além disso, será possibilitado ao aluno a perceber suas dificuldades, no aspecto de compreendê-las e autorregulá-las (SANMARTÍ, 2009).

Para a compreensão da organização didática das 3Fs, organizou-se o quadro 4, que apresenta objetivamente os elementos que caracterizam as fases supracitadas.

Quadro 4 - Organização das 3Fs – Fase diagnóstica, Fase reguladora intermediária e Fase final avaliação da aprendizagem.

Fase diagnóstica	Fase reguladora intermediária (colaborativa)	Fase final Avaliação da aprendizagem
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação • Objetivos • Diagnóstico individual (APÊNDICE A). 	Etapa I: Investigar – Apresentação; questão desafiadora; leitura e discussão texto A (APÊNDICE D).	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação geral (APÊNDICE I). • Discussão dos resultados • Aprendizado.
	Etapa II: Descobrir – Planejamento (esboço da ideia dos alunos); método científico; atividade formativa (APÊNDICE C).	
	Etapa III: Conectar – Leitura e discussão texto B (APÊNDICE E); Rubricas de observação (APÊNDICE B).	
	Etapa IV: Criar – Construção e apresentação	

	protótipo inicial ou proposta (Correção); Rubricas de avaliação áreas STEAM (APÊNDICE G);	
	Etapa V: Refletir – Apresentação do protótipo final; Rubrica de avaliação do produto (APÊNDICE H); checklist de autoavaliação (APÊNDICE F); Discussão.	

Fonte: Elaborado pela autora.

Todavia, elaborou-se um planejamento de aula que norteou a aplicabilidade da didática da aula.

2.5.1 Canva Planejamento de aula professor mediador

Para organizar o planejamento de aula inovador, elaborou-se uma estrutura didática em modelo de canva (quadro) partindo da ideia do *Business Model Canvas template* que é ferramenta estratégica utilizada para exibir modelos de negócios, ou seja, planejamento de ações².

O canva foi desenhado na plataforma *jamboard*, utilizado como um recurso para o ensino inovador. Na figura 4 é apresentado o canva³ de planejamento elaborada por meio da plataforma *jamboard*⁴ que está estruturado da seguinte: Os Post-it® da cor amarelo tratam da estrutura do projeto, na cor azul: execução, na cor de rosa: Resultados e na cor verde: Avaliação e discussão. O que não impede do professor optar por outras plataformas ou programas para elaborar o seu próprio canva.

O canva de planejamento educacional está organizado a fim de responder as seguintes perguntas: O quê? Para quem? Como? Quanto? Levando em consideração esse planejamento, seguindo uma sequência lógica para a proposta didática pedagógica. Neste modelo os professores podem planejar as aulas de forma coletiva.

² Business Model Canva. Disponível em: https://miro.com/templates/business-model-canvas/?utm_source%3Dgoogle%26utm_medium%3Dcpc%26utm_campaign%3DS|GOO|NB|Tier2|ALL-EN|Core%26utm_adgroup=dsa%26utm_custom%3D12123522200%26utm_content%3D492751716476%26utm_term%3D%26matchtype=b%26device=c%26location=1031488&gclid=Cj0KCQiAv6yCBhCLARIsABqJTjb533MgbKqGiDE7oPILjZztkbdbAB-kvvtZWSOBXjQsZ56H_W-sElaAjm6EALw_wcB. Acessado em: 31 de out 2020.

³ Amplic. Disponível em: <https://amplic.com.br/planejamento-estrategico-canvas/>. Acessado em: 31 out 2020.

⁴ Jamboard. Disponível em: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/jamboard/>. Acessado em: 31 out 2020.

Figura 4 - Canva de planejamento de aula STEAM – Professor mediador.



Fonte: Elaborado pela autora.

2.6 FASE INICIAL DIAGNÓSTICA

Após a definição do objetivo de ensino específico e a identificação dos aspectos procedimentais no qual se insere esse tópico, possibilitou criar/propor situação, discussão, questionário, situação-problema de forma planejada que leve o aluno a expor seu conhecimento prévio.

Neste caso, tornou-se relevante para a aprendizagem significativa aplicar um diagnóstico individual (APÊNDICE A). A avaliação diagnóstica pode identificar a presença ou ausência de competências e habilidades na busca de tentar detectar os conhecimentos prévios e possíveis dificuldades de aprendizagem, tentando evitar diversas dificuldades de aprendizagem (SANT'ANNA, 2013).

Após o diagnóstico individual, foi organizada uma roda de conversa onde cada aluno explicou e compartilhou seu desenho com os demais colegas, sendo instigados a fazerem questionamentos entre eles. Este foi um momento de observação para a pesquisadora que contribuiu para avaliar os conhecimentos prévios desses alunos.

Logo, foi evidenciado que cada aluno possuía um repertório de informações, enriquecidos dentro da perspectiva da fase reguladora.

2.7 FASE REGULADORA INTERMEDIÁRIA

Essa fase de avaliação formativa e continua “é realizada com o propósito de informar o professor e o aluno sobre o resultado da aprendizagem, durante o desenvolvimento das atividades escolares” (SANT`ANNA, 2013). Esta fase seguiu as etapas sugeridas pela abordagem STEAM, a saber: **Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir** (RILEY, 2014), a fim de estimular competências e habilidades.

As etapas foram organizadas no sentido de avaliar a metodologia sob a ótica da avaliação desta para a aprendizagem (Figura 5).

Figura 5 - As cinco etapas STEAM: Etapa I: Investigar, Etapa II: Descobrir, Etapa III: Conectar, Etapa IV: Criar, Etapa V: Refletir.



Fonte: Elaborado pela autora.

No sentido de compreender as etapas STEAM, foi criado um esquema que direcione o olhar para o seguinte movimento, tendo a investigação como seu ponto de partida na **etapa 1: Investigar**, onde o aluno é desafiado a pensar, explorar, apresentar hipóteses e mergulhar em um universo de pesquisa. Na **etapa II: Descobrir**, o aluno já começa a manifestar a sua descoberta, ou seja, encontra a possível resposta, mas para que isso ocorra ele deve sair da **etapa I**. A partir desse ponto esse aluno faz uma ligação com as etapas anteriores indo para a **etapa III: Conectar**, conectando seus conhecimentos para que na **etapa IV: Criar**, consigam construir, testar as hipóteses e apresentar soluções para partir para a **etapa V: Refletir**, na qual o aluno já transitou por todas as etapas anteriores, mesmo passando por erros, foram necessários para que esse aluno reflita de alguma forma apresentado uma postura mais crítica.

2.7.1 Etapa I: Investigar

Após aplicar a avaliação diagnóstica, deu-se início a investigação da aprendizagem por meio de atividades colaborativas, que foram orientadas quanto as aulas e avaliações formativas. A turma foi dividida em três grupos com cinco participantes cada. Assim, as atividades ocorreram de maneira colaborativa com exceção do diagnóstico inicial e avaliação final, pois considerando os objetivos dessa pesquisa foi necessário avaliar os alunos individualmente nessas etapas. Entretanto, na fase reguladora intermediária todas as atividades foram em grupos.

Para dar início a esta etapa STEAM, seguiu-se pela apresentação do problema (Quadro 5), tendo toda uma abordagem que estimulassem os alunos a pensar e levantar hipóteses. Nessa parte, as equipes foram orientadas quanto à questão norteadora, sendo solicitado que se organizassem em pequenos grupos de cinco participantes, a quantidade por equipe foi definida de acordo com a quantidade de alunos presentes e autorizados a participarem da pesquisa.

Quadro 5 - Pergunta Disparadora.

Qual a proposta do seu grupo para diminuir o uso de plásticos no seu dia a dia?

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

É válido dizer que a finalidade da resolução de problemas é conceder a participação do aluno de modo que ele construa seu próprio conhecimento, e isso, o possibilitará pensar, sentir e fazer (CARVALHO, 2012).

Seguindo esta perspectiva, distribuiu-se o texto A (APÊNDICE D) com o tema, “Mas de cinco mil toneladas de lixo foram retiradas do rio Branco pela CAER”. O texto foi utilizado para promover discussões por grupo e, em seguida, com os demais grupos. Para tanto seguiu-se uma sequência de leitura e interpretação da temática apontada no texto que trata de um contexto real quanto às toneladas de lixo retiradas do rio Branco, objetivando possibilitar que os alunos tivessem um posicionamento crítico.

A pesquisadora orientou cada fase, e nesta os alunos foram informados sobre a necessidade de aprofundarem a investigação e complementar a leitura solicitada em vista de responder à pergunta disparadora.

2.7.2 Etapa II: Descobrir

Durante a descoberta, o aprendiz deve avançar as etapas. É uma fase que o aluno pode se questionar para alcançar a resposta. Para tanto, foram criadas outras situações-problema. A pesquisadora construiu juntamente com os participantes um roteiro inicial contendo alguns tópicos para ajudá-los a entender como é construído um projeto científico, que foram:

- a) Delimitação do tema;
- b) Objetivo geral;
- c) Justificativa;
- d) Metodologia;
- e) Resultados.

Neste ponto, foi solicitado aos alunos que pesquisassem sobre elaboração de um projeto científico.

O método científico é um conjunto de conhecimentos utilizados em torno de um determinado assunto a ser investigado, pode ser um fato qualquer ou uma situação-problema. Ao ser sistematizado poderá seguir alguns padrões que utilizam

de raciocínio lógico por meio de hipóteses, experimentação laboratorial, observação e dedução de princípios ou teorias sobre os fatos (MARTINS, 2001).

Com isso, caracteriza-se como um momento de planejamento. Os elementos citados não seguiram todo o rigor científico.

No segundo momento, foi entregue uma atividade a qual trata-se de uma construção de um texto que ocorreu coletivamente por grupo, e logo foi socializado via roda de conversa (APÊNDICE C).

2.7.3 Etapa III: Conectar

Os alunos realizaram a leitura em grupo do texto B (APÊNDICE E) com o tema “Famílias ganham cerca de R\$ 200 por mês com coleta seletiva em Boa Vista”, que apresenta pontos importantes sobre coleta seletiva em Boa Vista, e a partir deste foram discutidos alguns pontos pelos alunos.

Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentou-se o conhecimento a ser ensinado/aprendido respeitando os conhecimentos antes construídos, levando em conta a temática. É um momento o qual foi disponibilizado para os alunos fazerem pesquisas através do uso das tecnologias digitais. Os alunos realizaram pesquisas online na perspectiva de responder o problema apresentado.

Diante disso, avaliou-se as possíveis habilidades por rubricas de observação (APÊNDICE B), no sentido de identificar indícios das habilidades STEAM como capacidade de investigar, descobrir, conectar, criar e refletir.

2.7.4 Etapa IV: Criar

Para dar seguimento a imaginação e inovação, cada grupo construiu uma proposta inicial do protótipo e em seguida apresentaram a proposta inicial do protótipo com uma exposição oral para toda turma.

Ao longo deste estágio, avaliou-se os grupos via rubricas do conhecimento interdisciplinar em: Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, visando perceber se existiam indícios de letramento científico (APÊNDICE G). A partir desse, fez-se algumas correções para alinhar os projetos no sentido de dar suporte para a apresentação da etapa V.

2.7.5 Etapa V: Refletir

Os resultados finais dos projetos foram expostos em uma apresentação oral, compartilhando com os demais, trocando experiências com a turma ou comunidade escolar. Concomitantemente, foi analisado as possíveis soluções apresentadas com rubricas de avaliação de execução do produto (APÊNDICE H).

Foram proporcionados momentos de discussão no sentido de perceber quanto a percepção dos alunos em relação à temática e a metodologia, avaliando-se essas duas vertentes bem como se houve relevância para a aprendizagem do conteúdo, que por fim, permitiu aos alunos fazerem uma reflexão das experiências vivenciadas que foram compartilhadas em uma roda de conversa.

Considera-se um momento de interação, compartilhamento de informações com a comunidade escolar. Após a apresentação e discussão, entregou-se a cada grupo uma ficha de autoavaliação (rubricas), que permitiu aos alunos avaliarem a ABP (APÊNDICE F).

2.8 FASE FINAL: AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A aplicação da avaliação final da aprendizagem (APÊNDICE I) foi respondida por cada aluno, embora, seja a mesma do Apêndice A, trouxeram situações questionadoras com anseio de respostas por meio de desenhos. Para avaliar a aprendizagem dos alunos em relação ao tema abordado em sala de aula, após respondido, estas atividades foram discutidas com os alunos.

Esse instrumento foi avaliado buscando apontar indícios de aprendizagem significativa. No que se refere ao apêndice supracitado, finalizou-se como uma avaliação da verificação da aprendizagem. Que foi aplicada aproximadamente após um mês da última intervenção.

2. 9 INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS

Para coletar as informações necessárias em vista de compreender a aprendizagem dos participantes da pesquisa foram aplicados diferentes instrumentos de coleta de dados que trouxeram um leque de informações para o pesquisador. Outrossim, a observação guiou todos os momentos e considerou a utilização dos instrumentos a abaixo para subsidiar a pesquisa.

2.9.1 Observação participante:

A observação participante "Consiste na participação real do pesquisador na comunidade ou grupo [...]" (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 177), que permite anotações advindas das observações. Esse método é um dos mais utilizados pelos pesquisadores, é uma forma natural de avaliar e mediar o objeto de interesse.

Neste tipo de observação, o pesquisador consegue interagir e estabelecer uma relação direta com o grupo de interesse a ser analisado. Tão logo, pode acompanhar situações informais ou formais e interrogando-os através de um constante diálogo, que poderá ser intenso quando o pesquisador se identifica pelo cotidiano desse grupo sendo parte integrante do grupo pesquisado (OLIVEIRA, 2012).

Na presente pesquisa, citam-se duas formas de observação, natural e artificial. Na observação natural, o observador torna parte integrante do grupo, e na observação artificial, além de se integrar ao grupo, este objetiva fazer pesquisa, neste caso, é opcional informar ou não o motivo de sua integração ou agir maneira confidencial durante a pesquisa (OLIVEIRA, 2012).

Em todas as atividades será imprescindível o olhar observador, pois a pesquisadora observa o comportamento dos alunos, principalmente em grupos, para tal, foi elaborado ficha de observação (APÊNDICE B) anexo ao diário de campo, assim como as anotações oriundas das observações.

2.9.2 Desenho:

Aqui, o desenho foi utilizado em dois momentos. No primeiro momento, como diagnóstico individual (APÊNDICE A), onde foi identificado os conhecimentos prévios advindos das vivências dos alunos. Tentou-se analisar a percepção inicial. Já no segundo momento, após seguir todas as cinco etapas STEAM, aplicou-se o

desenho na fase final que é avaliação da aprendizagem (APÊNDICE I), para avaliar se houve evolução da aprendizagem após a intervenção.

Na fase final, foi analisado se ocorreram novos elementos que indicam sinais de aprendizagem significativa. Neste instrumento foi possível explorar a criatividade. Os alunos expressam suas experiências de vida. Na condição do desenho como instrumento, é possível revelar as visões de mundo, o que necessita ser mais explorado no ensino de Ciências (COSTA et al., 2006).

A atividade de desenhos tanto na fase diagnóstico como na avaliação final continham as mesmas perguntas abrangendo a ideia central do conteúdo em questão.

2.9.3 Questionário:

Considerando-se uma atividade formativa (APÊNDICE C) foi explorado a criação de texto pelos alunos voltados para a temática resíduos sólidos. O questionário continha uma única pergunta explorativa que possui um breve roteiro que norteou a elaboração do texto sugerido.

O questionário é formado por uma sucessão de perguntas que podem ser respondidas por escrito (MARCONI; LAKATOS, 1999).

Nesta atividade os grupos puderam utilizar o laboratório de informática da escola, a qual possui acesso à internet, para pesquisarem e responderem a questão.

2.9.4 Registros Fotográficos:

O registro fotográfico é um recurso auxiliar à observação. As fotos serviram como ferramenta de suporte para as avaliações de todo o processo, pois são importantes para ajudar compreender e analisar o desenvolvimento das atividades.

Para tanto, foram realizados registros fotográficos de cada etapa executada pelos alunos. Em alguns momentos essas fotos foram tiradas pela pesquisadora, embora cada grupo pudesse fazer seus próprios registros fotográficos em cada desenvolvimento das fases e/ou construção de cada proposta, e ao final deveriam enviar para o pesquisador. As fotos mais relevantes estão disponíveis nesta dissertação e no guia didático (Produto Educacional) desse projeto.

2.9.5 Rubricas:

As rubricas ou fichas de avaliação são: "[...] um procedimento, ou guia de pontuação, que lista critérios específicos para o desempenho dos alunos e descreve diferentes níveis de desempenho para esses critérios" (BENDER, 2014, p. 133), onde o pesquisador pode elaborar critérios para avaliar diversas atividades e principalmente projetos de ABP o que torna uma ferramenta de análise de desempenho.

Neste contexto, os alunos podem ser avaliados de diversas formas, assim expressar um posicionamento crítico de si mesmo nas fichas de autoavaliação (APÊNDICE F), tornando-se um recurso prático de avaliação. As fichas avaliativas estão anexas no diário de campo.

Essas fichas avaliativas são explicadas ao longo dessa dissertação, e anexadas no diário de bordo. As rubricas permitem ao observador uma avaliação criteriosa a respeito do comportamento do objeto a ser pesquisado.

2.9.6 Checklist:

O checklist foram usados para a verificação de aprendizagem, que podem ser utilizadas para autoavaliação do aluno e professor.

2.9.7 Gravador de áudio:

Recurso que foi utilizado a fim de não perder nenhuma informação que compromettesse a pesquisa, enquanto se utilizava as rubricas de avaliação.

2.9.8 Diário de Campo:

O diário é um dispositivo na investigação, pode ser usado como instrumento para a reflexão do pesquisador, na maioria das vezes é usado para conhecer a vidas dos atores pesquisados, isso se deve pelas suas características subjetivas e

intimistas (MACEDO, 2010). Possibilita registrar diariamente o desenvolvimento da pesquisa através das anotações.

Para os registros das observações, tornou-se imprescindível o uso desse diário, viabilizando a adição dos instrumentos como rubricas e como as atividades de rotina as quais tiveram seus eventos registrados pelo olhar do pesquisador.

Com os instrumentos citados, segue-se para apresentação dos resultados e discussões.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo será apresentado e discutido os resultados da pesquisa de acordo com as três fases da pesquisa, sendo que as etapas STEAM se encontram na fase reguladora.

É importante informar que os alunos serão denominados de A1, A2, A3... A15, e os grupos foram identificados como G1, G2 e G3, de forma a preservar a identidades dos alunos.

Assim sendo, as avaliações diagnósticas e avaliação final por se tratar da mesma avaliação, porém com finalidades diferentes foram identificadas como DA1 - Diagnóstico do aluno 1; DA2 - Diagnóstico do aluno 2, ..., DA15 – Diagnóstico do aluno 15.

Somente os dados mais significativos para a análise foram apresentados nos resultados. Em vista que, a interpretação e descrição de dados foi por análise qualitativa visando apresentar e/ou identificar indícios de aprendizagem significativa e, conseqüentemente, mobilizar professores para uma abordagem didática para alunos do século XXI.

4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DA FASE DIAGNÓSTICA

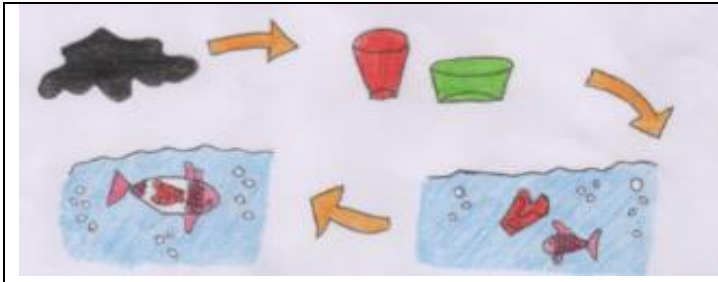
Na avaliação diagnóstica 15 alunos foram convidados a desenhar e a responder duas questões sobre a temática plástico. Essa etapa tinha como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática e analisar o processo de ensino e aprendizagem ao longo das demais atividades. Nessa direção, Ausubel (1980) destacava a importância de o professor saber o que aluno já sabia para que ele possa basear os seus ensinamentos.

Na primeira questão foi pedido para os alunos desenharem o que entendiam por resíduos sólidos, bem como sua origem, tipos de resíduos sólidos e seu destino final. Já na segunda pergunta, solicitou-se para fazerem um desenho esquemático caracterizando os lugares que possuíam resíduos sólidos no estado de Roraima, e se eles conseguiam sugerir o que poderia ser feito para amenizar os impactos ambientais. Aqui serão apresentados sete desenhos que representam de forma geral os desenhos feitos pelos alunos (APÊNDICE A).

Vale destacar que os alunos apresentam os resíduos sólidos, lixo e plásticos como um único conceito (Quadro 6).

Quadro 6: Apresentação de alguns desenhos do Diagnóstico inicial feito pelos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental anos finais.

Diagnóstico inicial	
Questão 1	Questão 2
DA1	DA1



DA2



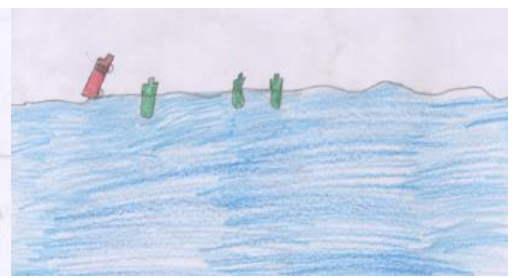
DA2



DA4



DA4



DA5



DA5



DA6

DA6



Analisando os desenhos apresentados no quadro 6, observa-se que **DA1** ilustra na primeira questão a origem do plástico a partir do petróleo, mostrando os produtos obtidos dessa matéria-prima e que estão presentes no seu cotidiano, apresenta também o descarte incorreto desses resíduos em rios e os problemas ocasionados pelo descarte como por exemplo, a ingestão desses materiais pelos peixes que habitam esses ambientes. Além desse aluno, outros dois também representaram em seus desenhos que o plástico é um derivado do petróleo. Na segunda questão, **DA1** apresenta o lixão como ambiente onde é possível encontrar resíduos plásticos em Roraima e sugere o reaproveitamento de garrafas PET's, como proposta para minimizar os impactos ambientais ocasionado por esses materiais.

Conquanto, no desenho de **DA2** e **DA4**, na questão 1, citam a origem dos plásticos pelas fábricas, dentro do aspecto da comercialização que acaba tendo como destino o descarte incorreto. Sendo que na questão 2, ambos desenharam o rio como meio de descarte desse material,

O que chama a atenção nas questões acima, são os alunos se referirem somente a ambientes aquáticos em vista que temos diversos tipos de ambientes e não esboçarem o que poderia ser feito para amenizar os impactos ambientais.

Na questão 1, **DA5** desenhou que o lixo é descartado na lixeira que termina poluindo o meio ambiente. Enquanto na questão 2, apresentou um esquema em que mostra o lixo sendo queimado e poluindo o meio ambiente, no entanto, traz a figura de uma macieira que não faz parte da realidade desse aluno. Chama a atenção, em especial, nesse desenho que o aluno não representou árvores frutíferas pertencentes ao bioma Lavrado e que fazem parte do seu cotidiano. Costa et al. (2019) destacam que o livro didático continua soberano nas aulas de Ciências e apresentam conteúdos que tem pouca ou quase nenhuma relação com a realidade

dos alunos roraimenses. Desta forma, cabe ao professor pensar estratégias que contemplem a realidade vivida por eles, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e um ensino mais contextualizado (COSTA et al., 2019).

Observando o **DA6** que mostra os tipos de plásticos, exibindo a poluição nos rios, já na questão 2 exibiu a figura de um lago poluído com um personagem retirando o lixo.

É fundamental que antes de aplicar o projeto, o professor deva fazer um diagnóstico para conhecer a respeito daquilo que os alunos já sabem, conhecendo o contexto e situação cultural do aluno, para aplicar a sequência investigativa adequada (MARTINS, 2001).

Assim, nessa pesquisa os desenhos revelaram a existência de percepção ambiental com alguns elementos do contexto ambiental, apesar de dois elementos distantes da realidade dos alunos.

Diante dessa problemática, foi notado que apesar de apresentarem pouca riqueza de elementos, foi possível avançar para a segunda fase da pesquisa, a fase reguladora intermediária. Em vista de que, mesmo com conhecimentos primários considerou-se aceitáveis partir desses conhecimentos iniciais passíveis de serem melhorados se houver necessidade.

O quadro 7 apresenta os principais elementos que foram apresentados nos desenhos analisados no Quadro 6 dos 15 alunos.

Quadro 7 - Elementos do diagnóstico inicial elencados nos desenhos avaliados dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais, questão 1 e 2.

Questão	Elementos	Quantidade de desenhos em que apareceu
1	Origem do petróleo Garrafas PETs Plásticos Poluição dos rios Poluição do mar Poluição do solo Poluição do meio ambiente Lixão Fábrica	1 3 2 4 0 0 0 0 0 2
2	Origem do petróleo Garrafas PETs Plásticos Poluição dos rios	0 2 2 3

	Poluição do mar	0
	Poluição do solo	0
	Poluição do meio ambiente	1
	Lixão	1
	Fábrica	0
	Solução para o problema	2

Na questão 01, os elementos que ficaram evidentes foram: garrafas PETs, plásticos, poluição dos rios e fábrica. Na questão 02, também teve como destaque as garrafas PETs, plásticos, poluição dos rios. Plásticos e garrafas PETs foram predominantes nas duas questões. Estabelecendo uma relação de ocorrência, ou seja, de repetição entre a questão 01 e 02. Na questão dois são apresentados somente duas soluções para amenizar os impactos do meio ambiente. De acordo com os elementos apresentados, os alunos conseguiram apontar evidências de conhecimentos prévios para que fossem possíveis começar a pesquisa no contexto da temática da aula.

4.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DA FASE REGULADORA INTERMEDIÁRIA

Nesta fase é essencial que o professor tenha domínio sobre a temática explorada para subsidiar os debates estimulando os alunos a se posicionarem de uma forma mais crítica.

Diante do exposto, a observação participante, bem como todos os instrumentos de coletas de dados citados no tópico 2.9, favoreceram a análise de todas as etapas.

Assim, os alunos realizaram atividades com mais autonomia na busca de resolver desafios práticos evidenciando argumentação crítica ao conectar a teoria ao cotidiano, conforme descrito nas etapas abaixo.

4.3.1 Etapa I: Investigar

Após apresentação da pesquisadora, colocou-se a pergunta disparadora criando um cenário que provocasse os alunos a levantarem hipóteses e, conseqüentemente, conseguiram apresentar diversos argumentos tentando responder à pergunta problema.

Concomitantemente, os alunos definem o que se pretende trabalhar ou explorar até chegar em uma proposta, considera-se um trabalho colaborativo no qual é fundamental que o professor esteja preparado para envolver a turma na investigação (RILEY, 2014, tradução nossa).

Logo, foi solicitado que se organizassem em grupos no qual foi compartilhado o texto A (Apêndice D) para leitura e discussão, onde puderam trocar ideias, discutir e dialogar com os outros grupos (Figura 6).

Figura 6 - Foto dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais lendo e discutindo o texto A.



Acervo pessoal.

Nesta etapa os alunos puderam fazer pesquisas na internet via celular e foram instigados a questionarem sobre a temática do texto com os demais grupos, promovendo assim um amplo debate em sala.

O uso de atividades investigativas como ponto de partida no sentido de desenvolver o aluno a compreender conceitos, é uma das maneiras de motivá-la a ser parte integrante do seu processo de aprendizagem em um aspecto mais ativo e agir sobre seu objeto de estudo, pesquisar, buscar soluções de suas ações e/ou interações (CARVALHO, 2012).

Então, por meio da abordagem da pesquisadora, foi possível que os alunos revelassem suas percepções diante do texto A em debate. O quadro 8 apresenta alguns trechos da fala dos alunos tanto na discussão do texto A.

Quadro 8 - Sequência das falas dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais sobre o texto A.

“Em Roraima são jogados muitos lixos no rio e com o projeto da CAER conseguiram coletar 18
--

toneladas de lixo [...] Não entendo o motivo pelo qual as pessoas fazem isso. Isso não era para acontecer.” (GRUPO 1)

“[...] Entendo que tiraram mais de 18 toneladas de lixo, mas, e a outra quantidade que ficou lá!? Já que as micropartículas desses resíduos continuam poluindo.” (GRUPO 1)

“Gente! Tinha sofá, geladeira, peças de carro! Que absurdo! Por que deixamos isso acontecer!? Eu não sabia que as pessoas jogavam móveis, pares como eletrodomésticos no lixo.” (GRUPO 2)

“Falta um pouco de consciência da população roraimense que acha que é só um lixinho no rio e pronto! Sendo que ele acaba soltando substâncias nos rios como por exemplo a garrafa pet. No caso a água fica batendo e liberando essas substâncias.” (GRUPO 2).

“O que adianta ficar catando o lixo se ninguém tem consciência de parar de jogar lixo nos rios, na cidade enfim.” (GRUPO 1)

“[...] Nosso grupo quer desenvolver algum tipo de projeto que ajudará as pessoas a diminuir o lixo, mas pensamos que não será fácil pensar em propostas que realmente ajude nesse processo.” (GRUPO 2)

“Nós não podemos jogar lixo no rio. Vai causar diversas doenças para os seres humanos. Corre o risco de faltar água para beber. Será um problema fica sem água em Roraima. Já pensou! Pois é! É um rio importante para a nossa cidade, é o único que abastece.” (GRUPO 3)

“Uma das coisas que mais me impressionou no texto foi os tipos de coisas jogadas no lixo que esse pessoal encontrou. Não entendo como as pessoas tem coragem de fazer essas coisas. Usam o rio como lixeira. Depois ainda irão precisar do mesmo rio que poluíram para beber água.” (GRUPO 1)

“O ato de limpar o rio foi uma bela atitude, mas temos que colaborar para fazer a nossa parte. Esse pessoal, não vai dar conta de juntar tanto lixo sem parceria.” (GRUPO 3)

“Podemos ajudar reciclando, reutilizando [...] como por exemplo reciclar as garrafas pets, metal.” (GRUPO 3).

“O que será que passa na cabeça das pessoas que jogam lixo por aí!? É certo jogar lixo no rio! Não acho certo!” (GRUPO 1)

“O rio poluído poderá afetar nós e as próximas gerações.” (GRUPO 2)

“O que podemos fazer isso parar.” (GRUPO 1)

“Gente! Parar de jogar lixo em lugares inadequados! Tipo podemos reciclar! Na minha casa por exemplo tínhamos uma geladeira que já estava velha, daí eu e minha família transformamos em uma horta. Olha que legal!” (GRUPO 2)

“Mas se todos não contribuírem todo ficará mais difícil né! Já imaginou a situação do meio ambiente se não cuidamos dele.” (GRUPO 3)

“Então! Por isso é que eu digo que devemos parar de jogar lixo nas ruas, rios. Também acho importante avisar para as pessoas pararem com isso. Ah! Também quando estamos nos banhos por aí e se ver alguém jogando lixo nas praias avisar para eles pararem com isso ou até mesmo nós catar o lixo. Não custa nada né!” (GRUPO 2)

“Deveria ter palestras nas escolas indígenas para conscientizar a comunidade “(GRUPO 1)

“Tá galera! Mas qual seria o lugar adequado para jogar o lixo.” (GRUPO 2)

“Procurar reutilizar, é...! Encaminhar para essas associações de reciclagem que fala no texto. Eu acredito que eles dão o destino mais adequado. Podemos ajudar eles nesta etapa.” (GRUPO 3)

É um dos papéis da escola contribuir para a formação de cidadãos mais sensíveis, e que possam tomar decisões para atuarem em relação a realidade socioambiental com o comprometimento com o bem-estar da sociedade. Por sua vez, propor espaços de discussões de valores e atitudes para que os alunos aprendam de uma forma mais prática a ter uma postura voltada para a proteção ambiental (GUIMARÃES, 2015).

4.3.2 Etapa II: Descobrir

Os alunos conseguiram ter ideia do que era um projeto e exploraram alguns caminhos do método científico através da mediação docente, escrevendo suas propostas mesmo que ainda pouco aprofundadas no aspecto científico (Figura 7). Para Martins (2001, pág. 90), “o momento da descoberta do saber e da aprendizagem significativa, pois as coisas passarão a ter outro sentido para o aluno. [...] orientando o aprender a aprender e o saber pensar na produção do conhecimento científico”.

Figura 7: Foto dos alunos na elaboração do projeto.



Acervo pessoal.

Todo o processo foi orientado de forma a construir um projeto de pesquisa com os alunos já organizados em grupos. Após os alunos executarem o esboço do

projeto, criaram um texto sobre o consumo do plástico (APÊNDICE C) (Figura 8). Nessa atividade foi possível observar uma postura mais crítica dos grupos.

Figura 8: Foto dos alunos produzindo texto sobre o consumo do plástico.



Acervo pessoal.

A partir da produção textual, possibilitou-se ao aluno uma reflexão quanto a sua aprendizagem e a elaborar textos apontando indícios de compreensão quanto a temática trabalhada. No quadro 9 são apresentados os textos produzidos por cada um dos grupos.

Quadro 9: Atividade formativo aluno – Produção textual por grupo.

G1
<p>“O consumo de plásticos em Boa Vista, as pessoas estão tendo o hábito de jogar lixo em praças, ruas e outros lugares públicos. A quantidade de lixo que as pessoas jogam são muito e com o passar do tempo esse lixo vai poluir o meio ambiente, rios e a saúde dos seres vivos. O lixo na escola, os alunos produzem muito lixo de origem do plástico como: canudos, copos, garrafa pets, sachê como ketchup, maionese, mostarda. Todas essas embalagens serão descartadas pelos alunos que vão parar as ruas, terrenos próximos da escola etc... Aterro sanitário, os caminhões de lixo recolhem as lixeiras de suas casas e levam para os lixões que possuem lixos espalhados por todo lugar. Os catadores recolhem o máximo de lixo possível de reciclar”. (FALA DOS ALUNOS)</p>
G2
<p>“O consumo de plásticos em Boa Vista é muito grande, as pessoas dizem que vão ajudar a reduzir e acabam não ajudando. São poucas as pessoas que ajudam! Se essas pessoas não contribuírem a nossa cidade vai ficar muito poluída. O que é mais poluído são os rios que estão cheios de plásticos, são poucas ações que são desenvolvidas para ajudar a diminuir essa poluição. Temos que reciclar para ajudar o meio ambiente. Vemos lixo em todo lugar e inclusive na escola, jogam lixos nos jardins, cantinas, pátios e em outros luars. Os alunos jogam papéis no chão da escola. Para completar no recreio só piora, pois, ao consumir alguns produtos na lanchonete acabam jogando as</p>

embalagens no lixo e muitas vezes em qualquer lugar da escola. Em relação ao aterro sanitário que é uma situação que ninguém sabe como vai terminar, trata-se de uma montanha de lixo enorme! Até onde esse lixo vai crescer? Essa é uma pergunta que ninguém sabe! As pessoas só estão acumulando lixo no lixão e depois como vai ser? Essa é a pergunta que ninguém sabe responder”. (FALA DOS ALUNOS).

G3

“A cada dia a quantidade de resíduos sólidos em Roraima vem aumentando de uma forma acelerada. Os roraimenses produzem muito lixo e principalmente de origem do plástico, que é um material que demora anos para se decompor. Esse lixo tá nas ruas, praças, parques, escolas, casas, hospitais, rios e em outros lugares. No meu ponto de vista a reciclagem não vem se tomando um bem e sim uma vergonha! A reciclagem só existe porque existe lixo. As pessoas não têm consciência do mal que estão fazendo para o meio ambiente. A falta de organização do lixo acaba tendo lixo em lugares inapropriados que acaba dificultando a vida dos catadores de lixo. Se as pessoas tivessem respeito pelo trabalho dos catadores isso facilitaria o trabalho deles.” (FALA DOS ALUNOS).

No registro dos textos acima, observa-se que os alunos utilizam linguagem simples, considerando a série e faixa etária, no entanto, apesar de um texto bem resumido o mesmo deixa claro uma sensibilização quanto a conduta das pessoas em relação a produção de lixo e a falta de um destino adequado.

Quando o homem nasce e começa a se relacionar com o mundo e entra em contato com as coisas ao seu redor. Passa a assimilá-lo, sentir e aos poucos falar delas (MARTINS, 2001).

Os textos dos três grupos apresentam similaridades em relação ao lixo na escola, deixam claro que os alunos apresentam alguns conceitos do contexto da Educação Ambiental em relação a temática plástico, e denotam uma preocupação com a questão do lixo na escola. O que agrega indícios de uma sensibilidade ambiental.

Ao ceder espaço para discussões entre alunos e alunos e alunos e professor abre-se uma oportunidade de identificar as ideias dos alunos em torno do fenômeno a ser estudado e, conseqüentemente, um ensaio para a linguagem científica escolar. O que possibilita ao aluno experimentar alguns contextos mais adequados e argumentar e a ter a desenvoltura nas vantagens dessa utilização (CARVALHO, 2012).

4.3.3 Etapa III: Conectar

Nesta etapa, deu-se continuidade a leitura e discussão, porém, explorou-se o texto B (APÊNDICE E), no sentido de possibilitar aos envolvidos conectar as atividades realizadas anteriormente tendo em vista que esses alunos fizessem uma ponte dos conhecimentos com o seu cotidiano (Figura 9).

Figura 9: Alunos no momento de discussão do texto B.



Fonte: Acervo a autora.

Os grupos discutiram os textos através da mediação docente, levantaram diversas hipóteses. A seguir são apresentados os registros das falas na sequência conforme o quadro 10.

Quadro 10 - Sequência das falas dos alunos texto B.

“No nosso dia a dia percebo que os catadores procuram no meio do lixo muitos materiais que valem a pena vender. Como o próprio texto fala eles ganham pouco.” (GRUPO 1)

“Acho que eles ganham pouco porque as pessoas não dão valor ao lixo. Não entendem o que ele pode ser transformado.” (GRUPO 1)

“O lixo também dar dinheiro, só falta as pessoas reconhecer isso! Falta mais investimentos para ajudar a reaproveitar os resíduos sólidos.” (GRUPO 3)

“Só penso que os trabalhos desses catadores deveriam ser mais divulgados [...] Acho um absurdo não ter coleta seletiva na cidade!” (GRUPO 1)

“Sabe o que eu acho confuso é ver tanto cesto de coleta seletiva na cidade e aí você chega no lixão tá tudo misturado.” (GRUPO 3)

“Mas, se nós começarmos a separar desde em casa ter esse hábito de separar o lixo já é alguma coisa sabia.” (GRUPO 2)

“[...] trabalho das cooperativas é essencial para o povo roraimense, porém, muitos de nós não contribuí com os serviços deles. É uma sorte ter esses grupos para ajudar a manter a cidade

limpa.” (GRUPO 3)

“[...] se essas cooperativas tivessem mais apoio ou investimento adequados isso reduziria o lixo da cidade.” (GRUPO 3)

“Quando não usamos a coleta seletiva, dificultamos o trabalho dos catadores. Vai ser difícil para eles organizarem o lixo se chegar tudo misturado.” (GRUPO 1)

“Lá no lixão é tudo a céu aberto, não tem organização de nada, é um trabalho muito difícil para essas famílias que selecionam o lixo lá.” (GRUPO 3)

“Imagino quando chove como é que fica a situação lá! Eles perdem muitos desses materiais que poderiam ser reaproveitando se eles tivessem ajuda dos governantes”

“Poderíamos ajudar com essa questão de juntar as garrafas pets e outros produtos e colocar numa sacola [...] fazer algum tipo de parceria com esses catadores.” (GRUPO 1)

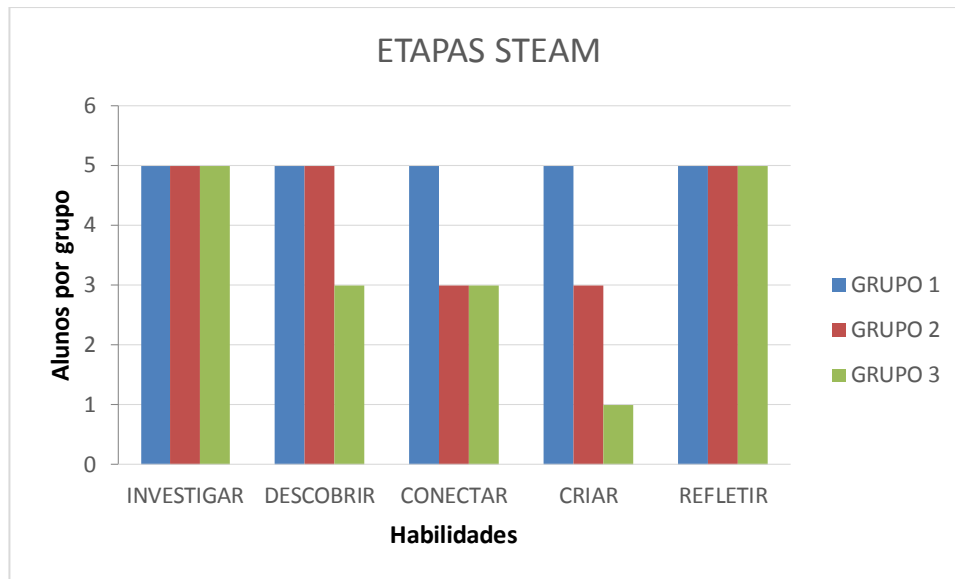
“Eu já tento fazer a minha parte! Aproveito o máximo das coisas que eu consumo para evitar ir para o lixo. Se todos nós tivéssemos força de vontade já terias reduzido bastante o lixo na cidade.” (GRUPO 1)

Partindo dessas narrativas, existe uma predominância que é a preocupação com o destino final do lixo e uma preocupação com os catadores de lixo. Jacobi (2005) afirma o quão é essencial a inserção da Educação Ambiental na escola, e que essa prática pode favorecer na formação de cidadãos reflexivos e quiçá preocupados com essas questões socioambientais.

Os alunos tiveram uma narrativa mais crítica e realmente ficaram tocados com a situação de como resolver o problema dos resíduos sólidos na cidade a qual estão inseridos.

No decorrer dessa etapa, utilizamos a rubrica de observação para verificar se os alunos apresentaram indícios das cinco habilidades STEAM (APÊNDICE B). Os registros foram anotados por meio de uma rubrica de observação (Gráfico 1).

Gráfico 1: Observação das habilidades STEAM por grupo.



Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda:

Satisfatório 5: Apresenta clareza quanto às ideias apresentadas.

Parcialmente satisfatório 3: As ideias apresentam-se desordenadas, entretanto, estabelecem pontos de coerências.

Insatisfatório 1: As ideias não estão claras, apresentam-se confusas.

Analisando o gráfico 1 conforme legenda, observa-se que o grupo 01 conseguiu perpassar todos a etapas alcançando um resultado satisfatório nas habilidades, e no caso do Grupo 02, satisfaz na etapa investigar e descobrir, e em conectar e criar fica parcialmente satisfatório, em contrapartida, o grupo 03 na etapa criar ficou com conceito insatisfatório. De forma geral, todos os grupos se destacaram na etapa investigar e refletir, dando valor a importância dos processos anteriores para no final o aluno refletir sobre o processo como um todo. Passar por todas as etapas são necessárias para a construção da aprendizagem.

4.3.4 Etapa IV: Criar

Nesta etapa se investigou como os alunos exploraram e/ou apresentaram indícios de conhecimentos nas áreas STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática).

A Ciência tem a capacidade de movimentar a imaginação, a criatividade e alcançando nossas emoções através de algo desafiador que atinge o intelecto (CARVALHO, 2012).

Ainda segundo Carvalho, que ainda completa que:

Na aprendizagem das ciências [...]. A criação científica deve ser perseguida ao longo de toda educação, e isso é impossível sem o engajamento ativo do sujeito. As aulas de Ciências devem ser a ocasião para se retrair os passos, para se reviver as emoções e sentimentos associados aos atos de criação. Muito da fobia às ciências nas escolas advém do fato de a criação ter sido substituído nas aulas pela memorização. Sem a criação não há emoções e resta apenas arcabouço formal das atividades de ensino (CAVALHO, p. 132, 2012).

Durante esta proposta de construir e solucionar o problema. Os trabalhos foram colaborativos, cada grupo testou suas hipóteses. Naturalmente, alguns grupos fizeram diversas tentativas por perceberem que o protótipo/proposta estava apresentando erro (Figura 10).

Figura 10: Alunos construindo/criando e testando suas hipóteses.



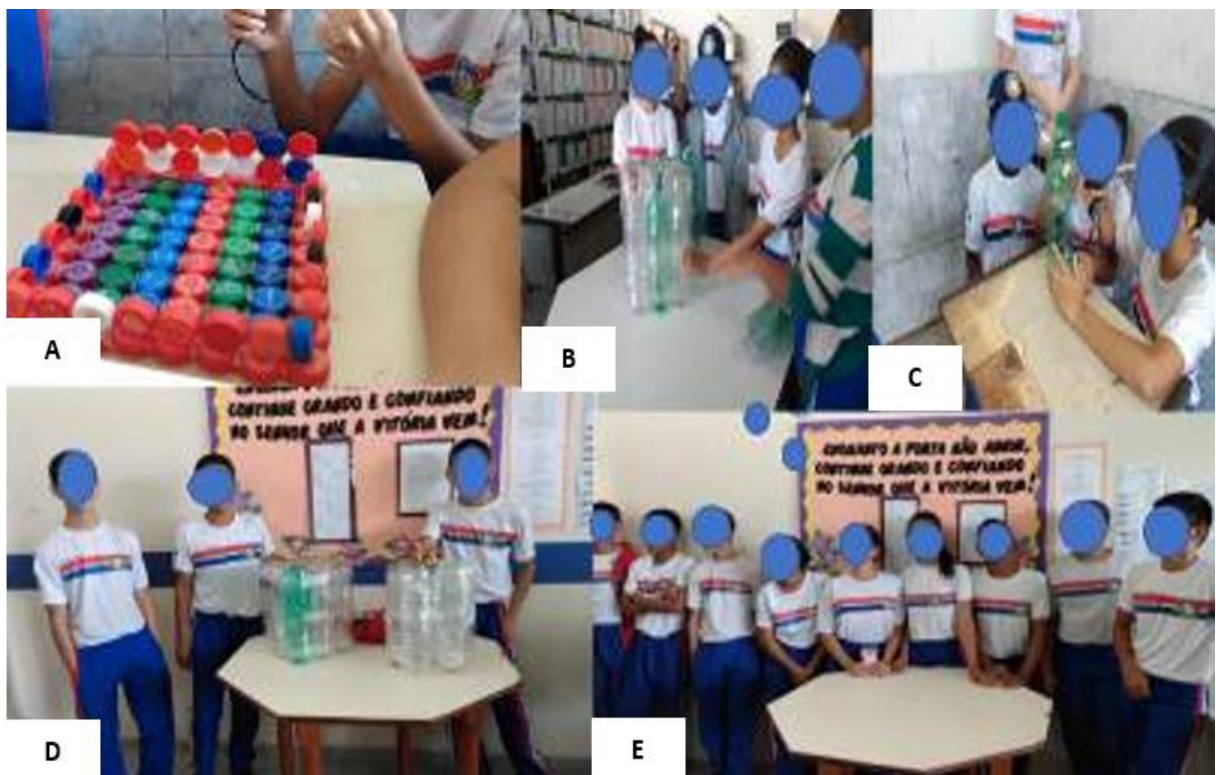
Fonte: Acervo a autora.

Neste caso, o conceito não é importante em relação ao que se pretende ensinar, mas que o aluno possa manipular o objeto que dará condições para este levantar e testar hipóteses, que quando testadas darão condições de contribuir o conhecimento. O erro ensina, são pontes importantes para essa construção (CARVALHO, 2017).

Desse modo, os alunos apresentaram a proposta inicial ou protótipo (Figura 11) e deram suas contribuições significativas para aprendizagem. As propostas foram: Construção de cestos de lixo de tampinhas de garrafas PETs; puffes (bancos) para a biblioteca a qual estava com poucas cadeiras, e bebedouros de garrafas PETs para passarinhos para colocar no jardim da escola.

Diante da proposta apresentada, notou-se que os alunos se envolveram com o projeto, perceberam as necessidades da escola e tentaram propor uma possível solução diante do contexto da escola.

Figura 11: Apresentação da proposta inicial, (A) cestos de lixo, (B) e (D) puffes e (C) bebedouro para pássaros, (E) Apresentação.



Fonte: Acervo a autora.

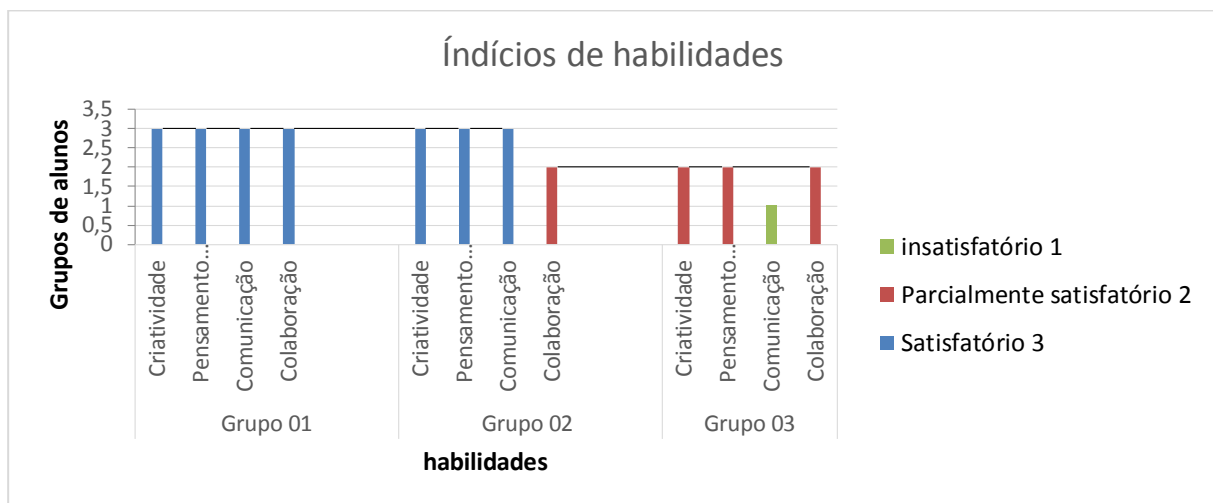
Foi possível perceber o envolvimento dos alunos na tentativa de resolver o problema, e eles conseguiram explorar todas as áreas de conhecimento interdisciplinares de STEAM, a saber, Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, mesmo de forma discreta os alunos tiveram contato com esses conhecimentos.

Quando se proporciona um ambiente de aprendizagem centrado no conhecimento, temos como base uma análise do que desejamos que os alunos saibam e por ventura sejam capazes de fazer algo com o resultado dessa aprendizagem. Essas experiências ajudam os alunos a se desenvolverem em diversos aspectos, tais como habilidades e atitudes necessárias para o seu sucesso (VASQUEZ, SNEIDER, COMER, 2013).

No gráfico 2, é apresentado indícios de letramento científico indicando as seguintes habilidades: Criatividade, pensamento crítico, comunicação, colaboração segundo (APÊNDICE G).

Nos indícios de aprendizagem, o grupo 1, conseguiu se projetar nas quatro habilidades satisfatoriamente, enquanto o grupo 2 somente na habilidade colaboração, parcialmente satisfatório devido a questão de interação entre o grupo, no grupo 3, considerou-se insatisfatório, na habilidade comunicação, embora todos os grupos evidenciaram todas as habilidades.

Gráfico 2: Índícios de habilidades para o letramento científico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda:

Criatividade: Capacidade de buscar soluções a partir dos conhecimentos prévios;

Pensamento Crítico: consegue identificar o problema, capacidade de aprender com o processo e aplicar em diversos contextos;

Comunicação: Interage em diversos ambientes de aprendizagem, compreende situações diversas;

Colaboração: Capacidade de interagir em grupo, discutir.

Para muitos desafios do século XXI, na escola a criatividade pode ser a habilidade mais importante para o desenvolvimento de soluções inovadora (FADEL; BIALIK; TRILLING, 2015).

As quatro habilidades citadas mostram como usamos o que sabemos, que atualmente são uma demanda do mercado de trabalho. São fundamentais por ajudar os alunos a obterem uma profundidade de compreender conhecimentos essenciais e aplicar em diversos contextos. No mais, essas habilidades estão conectadas ao conhecimento do conteúdo, que pode se dizer que é impossível manter um pensamento construído sobre nada (FADEL; BIALIK; TRILLING, 2015).

4.3.5 Etapa V: Refletir

Os alunos que passaram pelas etapas anteriores, ao chegar nesta etapa espera-se que possa pensar de forma mais reflexiva. Desse modo, foi possibilitado apresentarem o produto final independente de chegarem ou não a uma solução do problema. Em STEAM, os alunos aprendem com os erros e não se preocupam com o resultado final. O erro faz parte da Ciência, assim como aprender fazendo faz parte da Ciência. O que inclui cometer erros (SMITH, 2015, p. 504).

Na figura 12, considera-se a construção e apresentação da proposta final dos alunos. Os grupos 1 e 2 apresentaram suas propostas e o grupo 3 não conseguiu concluir em forma de protótipo, mas deram como sugestões que a escola poderá fazer bebedouros para os pássaros e vasos de garrafas PETs, uma vez que a escola tem muitos jardins e sugeriram ainda implantar coleta seletiva. Ressalta-se que este grupo participou das demais etapas da sequência de atividades.

Os alunos usaram a imaginação que nada mais é do que criar algo sobre alguma coisa que não esteja presente ou ainda não tenha sido percebida na sua totalidade (SANT`ANNA, 2013).

Outrossim, apresentaram suas hipóteses para solucionar o problema, começaram a desenvolver habilidades para resolver situações cotidianas (SANT`ANNA, 2013). Esses palpites que são as hipóteses já foram citados nas etapas anteriores.

Figura 12: Apresentação da proposta final, (A) e (B) cestos de lixo, e (C) conclusão do cesto de lixo, (D) e (F) puffes e (E) conclusão dos puffes, (E) Apresentação geral dos grupos.



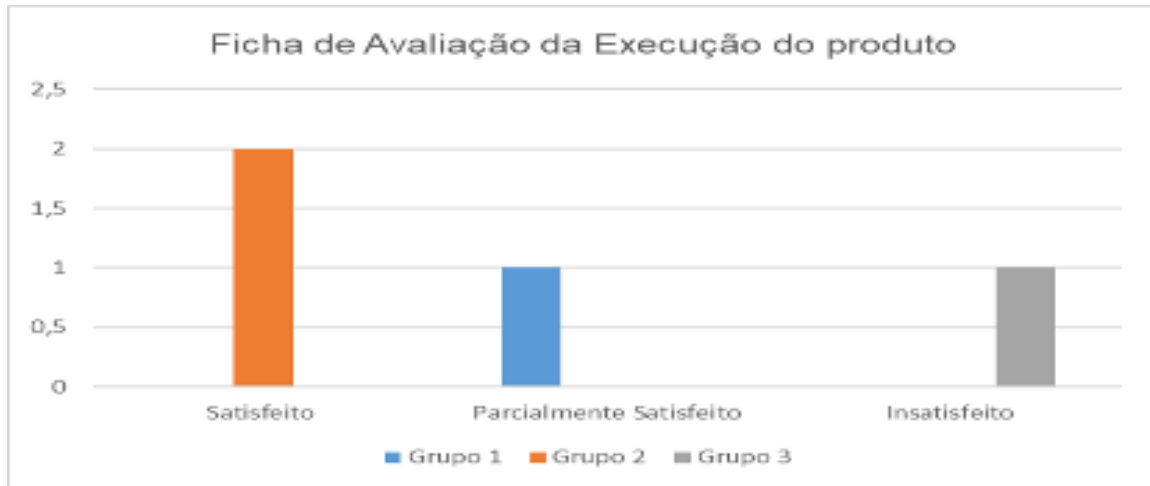
Fonte: Acervo a autora.

Observando a figura 12, o grupo 1 (A, B e C) os alunos propuseram dois modelos de cestos de lixo, entretanto, durante algumas tentativas, perceberam que a estrutura não era adequada, que por fim, conseguiram o resultado de uma estrutura mais resistente como mostra figura C.

O grupo 2, imagem D e F apresentaram duas propostas de puffs informando que seria necessário um material mais resistente como espuma e tecido para forrar os puffs. Na imagem G é apresentação geral de todos os grupos que participaram das etapas STEAM.

No gráfico 3 avaliou-se o produto e/ou proposta final (APÊNDICE H).

Gráfico 3 - Avaliação da execução do produto.



Legenda:

Satisfatório: Conseguiram chegar a um produto final.

Parcialmente satisfatório: Não conseguiu chegar em um produto final, entretanto, existe coerência no processo da investigação.

Insatisfatório: O grupo não terminou o produto em tempo hábil. Não existe coerência no processo da investigação.

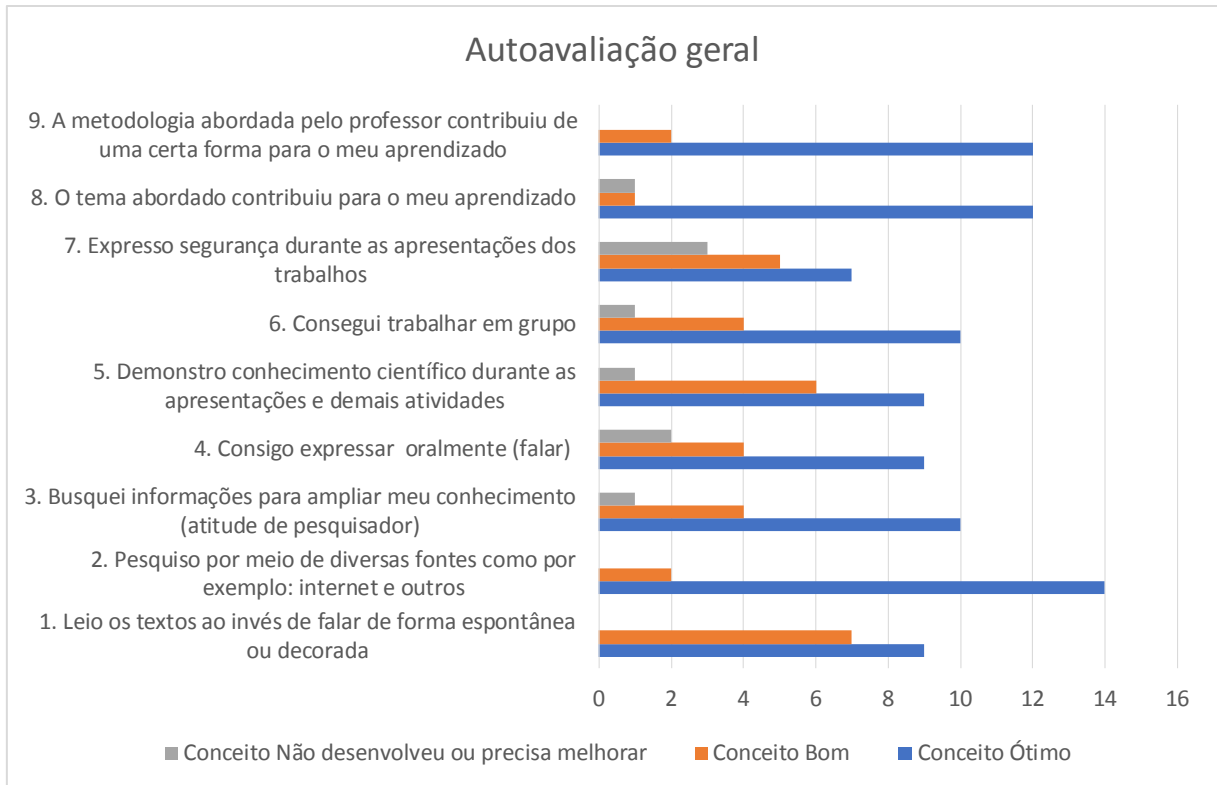
Independentemente do resultado final via produto, todos os grupos percorreram por todas as etapas, validando a abordagem adotada.

Quando a hipótese de um aluno estiver errada, provavelmente este aluno considera-a um grande erro, ou um fracasso, no entanto, o objetivo não é provar esta hipótese e sim testá-la. Um exemplo é o caso dos cientistas que utilizam a hipótese a seu favor de forma mais articulada (SMITH, 2015, p. 504).

Para evitar que os alunos tenham medo de se posicionar diante de alguma atividade, esta deverá ter mudanças nas regras da avaliação, como por exemplo o erro não deve ser objeto de punição, mas que seja considerado um instrumento de trabalho colaborativo. Isso abrirá diversas oportunidades para que esse aluno fale, opine, avalie, pois não tem sentido se aulas forem silenciosas (SANMARTÍ, 2009).

A fim de perceber a visão do aluno na perspectiva da didática executada, sugeriu-se uma autoavaliação (APÊNDICE F), e as respostas são apresentadas no gráfico 4.

Gráfico 4: Autoavaliação geral. Complementar a legenda



Fonte: Elaborado pela autora.

Com a autoavaliação os alunos conseguiram de uma forma mais autônoma avaliar a si mesmo e a metodologia do professor pesquisador.

No que tange o referido gráfico 4, a metodologia e o tema adotado foram relevantes para a aprendizagem.

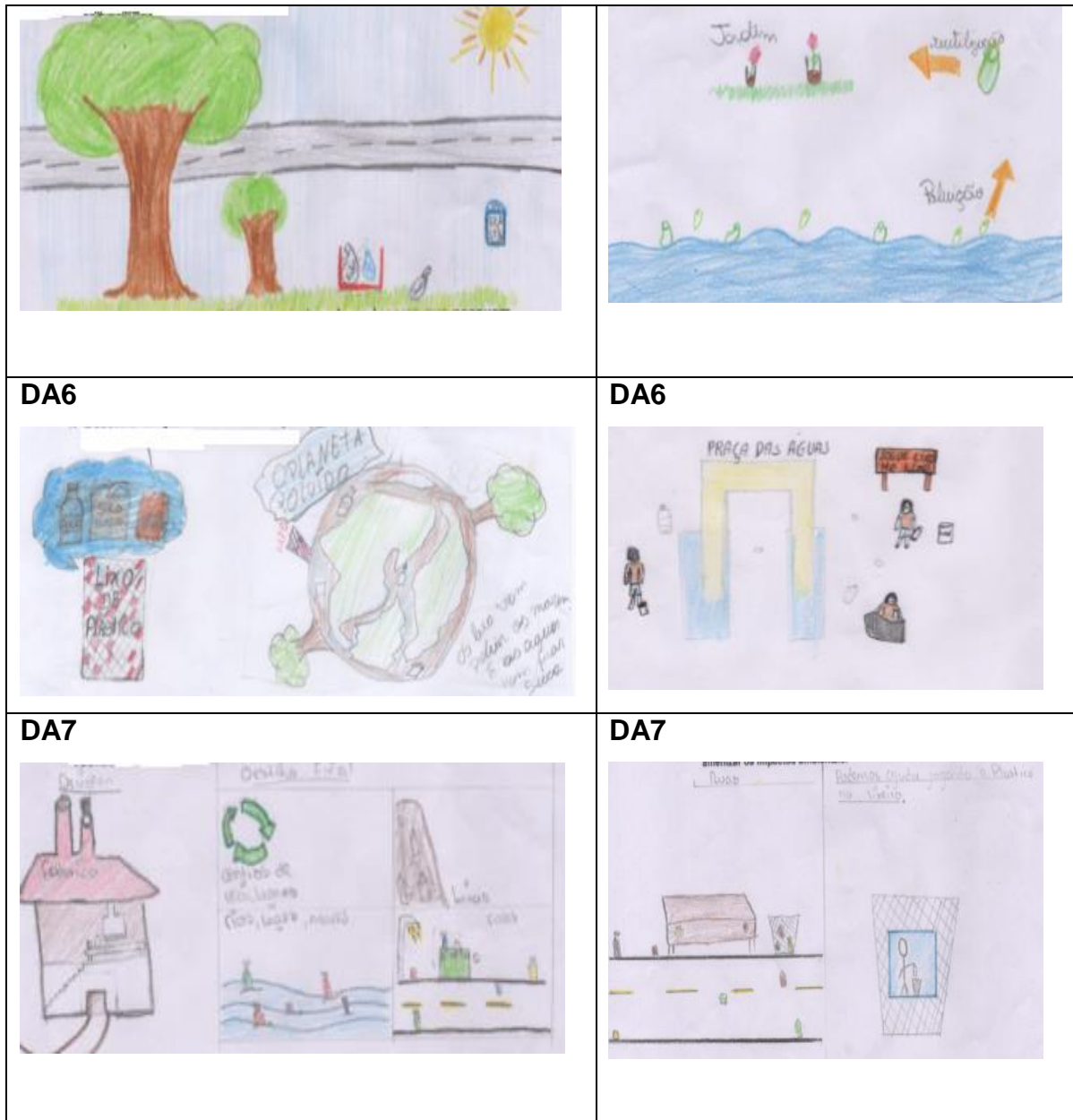
4.4 ANÁLISE DA FASE FINAL: AVALIAÇÃO GERAL DA APRENDIZAGEM

A análise da fase final seguiu o mesmo padrão de perguntas da fase diagnóstica, ou seja, é a mesma avaliação que foi utilizada na avaliação diagnóstica, no entanto, entra com a finalidade de averiguar se os alunos apresentam indícios significativos de aprendizagem (APÊNDICE I).

Como citado anteriormente, são apresentados 07 desenhos que são as respostas dos alunos representando a amostra geral (Quadro 11).

Quadro 11: Apresentação de alguns desenhos do Diagnóstico final.

Avaliação final	
Questão 1	Questão 2
<p>DA1</p>	<p>DA1</p>
<p>DA2</p>	<p>DA2</p>
<p>DA3</p>	<p>DA3</p>
<p>DA4</p>	<p>DA4</p>
<p>DA5</p>	<p>DA5</p>



Seguindo a sequência das avaliações em **DA1** questão 1, nota-se uma maior riqueza em elementos citando o plástico como oriundo do petróleo, alguns recipientes como tipos de plásticos que por sua vez são descartados no meio ambiente e acabam sendo consumidos por animais marinhos. Outro ponto é que o mar não se trata do contexto do aluno, mas esclarece que a aluna avançou durante as etapas anteriores, bem como na questão 2, traz a reutilização de pneus como um exemplo de prática que pode reduzir os impactos ambientais.

Em **DA2**, na questão 1 traz uma plataforma de petróleo em alto mar, que depois torna-se resíduos sólido que por fim acabam de uma certa forma sendo

lançados no mar. Questão 2, o traz algumas alternativas para reduzir os impactos ambientais como: um banco de garrafa pet e um bebedouro para passarinho.

No **DA3** questão 1, vem com um pequeno esquema informando que o plástico vem do petróleo que depois é transformado em um produto no caso balde que depois termina indo para o lixo e posteriormente assim como outros resíduos irão poluir o meio ambiente. Na resposta da questão 2, apresenta o elemento garrafa pet que será reutilizada para estruturar um jardim que possivelmente ajudará a respirar melhor.

Com um aspecto parecido com o diagnóstico acima, **DA4** questão 1, possui elemento da coleta seletiva e fala da reciclagem. Questão 2, o aluno exibiu dois ambientes, sendo que no primeiro possivelmente algumas pessoas estão recolhendo o lixo, no segundo ambiente que se trata da mesma imagem anterior já é perceptível vê-lo limpo.

Verificou-se no **DA5** questão 1, um ambiente que pode ser uma praça com alguns elementos de resíduos sólidos descartados de forma inadequada, embora na questão 2, o mesmo expõe uma maneira de diminuir os resíduos no caso garrafas pet sendo reutilizadas como vaso de flores como por exemplo montar um jardim.

Avaliando o **DA6** questão 1, percebe-se uma preocupação ambiental devido ao consumo de plásticos que na questão 2, o aluno evidencia a importância de pelo menos coletar esses resíduos na praça.

Para finalizar na avaliação **DA7** questão 1, cita a origem pelas fábricas que depois poderá ir para centros de reciclagem podendo diminuir a poluição de rios, lagos e mares. Outros elementos como lixão, ruas. No mais, questão 2, exibe duas imagens comparativas, uma suja e a outra limpa onde escreveu que podemos jogar lixo na lixeira.

Entende-se que a escola tem um grande desafio no sentido de internalizar a Educação Ambiental. Sendo importante sensibilizar a comunidade escolar para serem agentes transformadores contribuindo assim, para a construção do conhecimento contextualizado e significativo, valorizando a compreensão em relação aos problemas e riscos socioambientais, seja o impacto global, nacional, regional ou local. Para Jacobi (2005), é importante ter interdependência dos problemas e saber da necessidade nos aspectos da cooperação bem como da importância da interação entre disciplinas e saberes.

No quadro 12 é apresentada a riqueza dos elementos após a intervenção da abordagem STEAM.

Quadro 12: Elementos da avaliação da aprendizagem: Diagnóstico final elencados nos desenhos avaliados dos alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais, questão 1 e 2.

Questão	Elementos	Quantidade de desenhos em que apareceu
1	Origem do petróleo Garrafas PETs Plásticos Poluição dos rios Poluição do mar Poluição do solo Poluição do meio ambiente Lixão Fábrica Solução para o meio ambiente	3 0 4 3 2 0 2 0 2 0
2	Origem do petróleo Garrafas PETs Plásticos Poluição dos rios Poluição do mar Poluição do solo Poluição do meio ambiente Lixão Fábrica Solução para o problema	0 3 0 0 0 0 1 0 0 0 7

Ao comparar o quadro 7 dos elementos do diagnóstico inicial com o quadro (12) da avaliação da aprendizagem, que trata-se da mesma avaliação, o elemento que apresentou avanços foi a solução para o problema, no qual os alunos apresentaram diversas soluções para amenizar os impactos ambientais.

Diante dos resultados citados, percebeu-se uma variedade de elementos do contexto meio ambiente, reciclagem, entre outros. Por mais simples que os desenhos pareçam, expressam mudanças no cognitivo dos alunos, algo que precisou de um olhar mais aguçado do ponto de vista pedagógico no sentido de discriminar se houve ou não indício de aprendizagem significativo.

5 OBSTÁCULOS ACERCA DA PESQUISA

Como de rotina de pesquisa educacional no âmbito do Mestrado, fui na escola falar com o gestor, coordenadora e professora solicitar autorização para a pesquisa. Nisso, expliquei como seria a pesquisa na qual só iria começar após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da UERR (CEP).

Após a aprovação da escola e CEP, informei a professora da escola a qual autorizou começar, no entanto, somente no final do terceiro bimestre. Dessa forma, foi exposto a proposta didática e colocado como seriam organizadas as aulas, assim como os percentuais de avaliação (nota) já que se tratava de uma metodologia a qual os alunos iriam construir atividades mais autônomas.

De início as atividades ocorrem como previsto, mas no decorrer das últimas etapas percebi que os alunos não estavam como o mesmo comprometimento. Em decorrência disso perguntei o que tinha acontecido. Segundo os alunos a professora tinha comunicado que as atividades não valeriam nota.

Essa situação supracitada causou um certo prejuízo para a pesquisa, em detrimento que os alunos estavam na etapa IV: Criar e V: Refletir que se tratava das últimas etapas. O que se pode inferir que, mediante a situação apontada, os alunos estão desde os anos iniciais acostumados com o sistema classificatório de notas.

Em síntese, “[...] Em nossas escolas, públicas e particulares, assim como nos nossos diversos níveis de ensino, praticamos muito mais exames escolares do que avaliação da aprendizagem” (LUCKESI, 2011).

É valioso refletirmos qual o nosso papel na escola, que tipo de metodologia estamos aplicando e rever que tipo de avaliação que realmente considera o processo de aprendizagem dos alunos.

Para finalizar a pesquisa, foi necessário motivar os alunos quanto era importante para os alunos desenvolver diversas habilidades que poderiam contribuir para viver em um mundo mais moderno.

Todo esse contexto aponta as dificuldades de aplicar uma pesquisa em uma escola a qual não faz parte do seu âmbito de trabalho, e que muitas vezes o pesquisador precisa de escolas parceiras que possam contribuir com o ensino e pesquisa.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Considerando os objetivos do Mestrado Profissional, foi criado um guia didático intitulado “Guia do professor STEAM (guia orientador)”, objetivando apresentar de forma didática as etapas STEAM, como proposta investigativa para promover a aprendizagem significativa sobre o tema resíduos sólidos com alunos do 7º ano do ensino fundamental anos finais. Essa proposta pode ser aplicada para outras modalidades de ensino e outros temas de ensino da Educação Básica, desde que sejam feitas adequações necessárias.

O guia didático aqui retratado visa orientar e apresentar de maneira didática os pontos relevantes que validam a proposta didática sem a intenção de que os professores as reproduzam, mas que sirva de suporte para o processo de ensino e aprendizagem, afim de motivá-los para uma construção didática metodológica de forma autônoma e prazerosa.

Esse produto educacional é gratuito e traz as etapas da pesquisa evidenciando o ensino STEAM executado. Por se tratar de um material didático, é possível que professores de diversas áreas do conhecimento consigam adaptar diferentes temas de forma a engajar os alunos na escola, promovendo um ambiente de aprendizagem significativa e ativa.

Por sua vez, é válido informar que não existem publicações dessa no estado de Roraima que tragam a abordagem STEAM, por esse motivo acredita-se que esta proposta pode gerar benefícios para o ensino de Ciências das escolas de Roraima, sejam elas indígenas, do campo, da rede estadual, municipal ou privada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na fase inicial diagnóstica, foi possível identificar elementos sobre o tema plásticos. Portanto, manteve-se as questões da proposta de diagnóstico inicial.

Também, conseguiu-se organizar e planejar a sequência de atividades das Etapas STEAM para abordar o tema plástico, onde os instrumentos avaliativos denotaram que os alunos passaram por todas as etapas, ou seja, deram passos significativos que permitiram avançar para as etapas seguintes, e assim sucessivamente.

O uso da abordagem STEAM trouxe diversas contribuições que são contempladas pela BNCC, entre elas, destacam-se as habilidades criatividade, pensamento crítico, comunicação e colaboração. Além da capacidade de argumentar, levantar hipóteses, avaliar e de se autoavaliar entre outras.

Após todo o percurso supracitado, elaborou-se um guia didático afim de orientar aos professores como conduzir as aulas STEAM, no qual foi mostrado as evidências dos trabalhos dos alunos.

Por atender aos objetivos propostos, propõem-se que os professores das diferentes áreas do conhecimento apliquem essa metodologia de acordo com a realidade de cada escola e da turma.

Cabe salientar que, foi proporcionado diversos caminhos que subsidiaram o percurso dos alunos, que criaram soluções respondendo à pergunta disparadora segundo a mediação da professora pesquisadora.

Em STEAM, assim como os resultados já discutidos e apresentados considera-se relevante todo o processo, embora estes alunos cheguem ou não a um resultado final, mas que se o aluno errar, o mesmo não será penalizado, porém, será oportunizado aprender através do erro. Todavia, é válido que o processo de ensino e aprendizagem seja envolvente para que o aluno construa o seu próprio conhecimento.

Contudo, apesar das limitações nas escolas públicas, foi possível realizar atividades de baixo custo com materiais recicláveis que deram a oportunidade aos alunos de se debruçarem de forma mais ativa e de se engajarem no processo.

Certamente, o uso da abordagem STEAM possibilitará aos professores de Roraima e alunos conhecer um caminho de ensino investigativo, isso sugere que o professor a utilize em um período maior para que o aluno tenha tempo de apresentar resposta de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 1.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano. 2000.

BARBOSA, E. F., MOURA, D. G. **Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica**. Boletim técnico do SENAC, Rio de Janeiro, vol. 39, n. 2, 2013. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>. Acesso em: 26 out. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mncr.org.br/biblioteca/legislacao/leis-e-decretos-federais/Lei%20%2012.305-2010%20Politica%20de%20Residuos%20Solidos.pdf/view>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues; revisão técnica: Maria da Graça Souza Horn. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental. **Vamos cuidar do Brasil: Conceitos e Práticas em Educação Ambiental na Escola**. Brasília: UNESCO, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. acesso em: 28 ago. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 08 de maio de 2018.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciência por investigação: condições para a sua implementação em sala de aula**. In: AZEVEDO, MARIA CRISTINA P. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CATRIB, A. M. F.; BETTY, C. B. Noções de populares sobre meio ambiente e saúde nas áreas de proteção ambiental: **A educação a serviço da promoção da saúde**. In: Educação ambiental e sustentabilidade III. MATOS, K. S. L. de. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. **Resolução de problemas de lápis e papel numa abordagem investigativa**: Experiências em Ensino de ciências. V. 7, n. 2. 2012. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID185/v7_n2_a2012.pdf. Acesso em: 20 out. 2018.

COSTA, A. F.; COSTA, M. F. B.; LIMA, M. C. A. B.; LEITE, S. Q. M. O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança. In: Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5, nº 1, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART10_Vol5_N1.pdf. Acesso em: 28 fev. 2019.

COSTA, K. da C.; NETO, M. Q.; SILVA, R. A.; OLIVEIRA, R. L. C. de; RIZZATTI, I. M. A representação do ecossistema Lavrado nos livros didáticos de ciências do

ensino fundamental I, da rede pública municipal de ensino de Boa Vista, RR. **REAMEC**, v. 7, n. 1, p. 89-105, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7561>. Acesso em: 2 maio. 2021.

DANTE, L. R. **Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática**. Rio Claro: Instituto de Geociências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

DELGADO, O. T.; MENDOZA, H. J. G. **Uma aproximação das teorias de aprendizagem significativa e Formação por etapas das ações mentais**. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V2(2), pp. 1-13, 2012.

DEWEY, J. Democracia e educação: **introdução á filosofia da educação**. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1959.

FADEL, C.; BIALIK, M.; TRILLING, B. **Educação em quatro dimensões**. Tradução Instituto península e instituto Ayrton Senna. Center for curriculum redesign. Boston, MA, 2015.

FREIRE, M. S.; SILVA JUNIOR, G. A.; SILVA, M. G. L. da. Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de química. Acta Scientie Canoas, v. 13, n. 1, p. 106-120, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/26/23>. Acesso em: 26 out. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, M. A dimensão ambiental na educação. 12 ed. Campinas, Papirus, 2015.

JACOBI, R. P. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e pesquisa*, v. 33, n. 2, p. 233-250, 2005.

HILU, L.; TORRES, P. L. Tecnologias emergentes na educação. *In*: FERREIRA, J. L. (Org.). **Formação de professores: teoria e prática**. Petrópolis, Vozes, 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudo e preposições**. 22 ed. São Paulo: CORTEZ, 2011.

GALEFFI, D. O rigor nas pesquisas: uma abordagem fenomenológica em chave transdisciplinar. *In*: MACEDO, R. S. (Org.). Um rigor sobre a qualidade na pesquisa qualidade: educação e ciência humana. Salvador: EDUFBA, p. 13-74, 2009.

MARTINS, J. S. O Trabalho com projetos de pesquisa: Do fundamental ao ensino médio. Campinas: PAPIRUS, 2001.

MASSONI, N. T. Projetos de pesquisa em educação: importância, elaboração e cuidados. *In*: MOREIRA, M. A. **Pesquisa quantitativa em educação em ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica**. São Paulo: Editora livraria da Física, 2016.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T.; ASSUNÇÃO, J. A.; MAGALHÃES, A. P. C.; RIZZATTI, I. M. Processo de assimilação na aquisição e retenção de significados segundo a teoria de aprendizagem significativa. *In*: GHEDIN, E.; PERTENELLA, A. (Org.). **Teorias Psicológicas e suas implicações à Educação em Ciências**. Editora da UFRR, 2016.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

OLIVEIRA, M. M. de. Como fazer pesquisa qualitativa. 4^o ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

PAIVA, A.; CARON, A. STEM: **Conheça a metodologia que está revolucionando o ensino pelo mundo.** 1 ed. Curitiba: Positivo Tecnologia. 2017. Disponível em: <https://www.positivoteceduc.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Stem.pdf>. Acesso em: 20 maio 2018.

PARK, N.; KO, Y. **Computer Education's Teaching-Learning Methods Using Educational Programming Language Based on STEAM Education.** Department of Computer Education, Teachers College, Jeju National University, Jeju, Korea. 2012. Disponível em: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-642-35606-3_38.pdf. Acessado em: 20 maio 2018.

PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, M. R. F. **Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de ciências nos anos iniciais:** uma abordagem a partir do PANAIC. *In:* X Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, **Anais [...]**. Nov. 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1313-1.PDF>. Acesso em: 20 nov. 2018.

PERRENOUD, P. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens:** entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PERRENOUD, P. **10 novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

RILEY, S. M, No permission Required. Bringing S.T.E.A.M. To life in k-12 schools. Estados Unidos, the vision board, 2014.

SCACABABAROSSO, H.; PÉRICO, E. Perspectivas e Desafios da Coleta Seletiva na Cidade de Boa Vista – RR, no Contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 2.305/2010. *Geografia (Londrina)*, v. 23, n. 2. P. 49-69, jul/dez, 2014.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da Natureza e escola, **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v. 17. N. especial. P. 49-67. Nov. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em: 25 out. 2018.

SANMARTÍ, N. **Avaliar para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANT'ANNA, I. **Porque avaliar? Como avaliar? Critérios e instrumentos**. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SILVA, I. O.; ROSA, J. E. B.; HARDOIM, E. L.; GUARIM NETO, G. Educação científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education Lat. Am. J. Sci. Educ.** 4,22034 2017. Disponível em: http://www.lajse.org/nov17/22034_Silva_2017.pdf. Acesso em: 20 maio 2018.

SMITH, REBECCA. **STEM to Story: Enthralling and Effective Lesson Plans for Grades 5-8** (English Edition) 1.ed. 2015.

SOUZA, R. S.; SOUZA, L. S.; SOUZA, N. J.; AMARAL, L. M. **Saneamento Básico no Estado de Roraima: Situação atual e perspectivas**. Análise, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 155-161, jul/dez. 2010. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/face/article/viewFile/7430/6605>. Acesso em: 10 jan. 2019.

TRIVELATO, S. F. SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. Ed. Cengage Learning. Coleção Ideias em Ação. Coordenadora Anna Maria Pessoa de Carvalho. São Paulo, 2011.

VALENTE, J. A. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado**: uma experiência com a graduação em midialogia. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (Org). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, 2018.

VASQUEZ, Jo Anne; Sneider, Cary; COMER, Michael. Stem Lesson Essentials, Grades 3-8: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics, Portsmouth: Heinemann, 2013.

APÊNDICE A: Desenho diagnóstico – Individual por aluno

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA

Pesquisadora: Mônica Quirina Neto

Pesquisadora (Orientadora): Profa. DSc. Ivanise Maria Rizzatti, professora efetiva da UERR.

Pesquisadora (Co-orientadora): Profa. DSc. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira, professora efetiva da UERR.

Atividade para os alunos participantes da pesquisa.

Aluno participante nº _____

Temática: Resíduos sólidos.

Caro (a) aluno (a), precisamos de sua colaboração na resolução do questionário abaixo:

Nome da Escola:	
Aluno (a):	
Sexo: masculino () feminino ()	Idade: _____ Série: ____ Turma: ____

- 1. Desenhe o que você entende por resíduos sólidos: Sua origem, tipos de resíduos sólidos e seu destino final.**
- 2. Faça um desenho esquemático caracterizando os lugares que possuem resíduos sólidos no estado de Roraima, demonstrando o que pode ser feito para amenizar os impactos ambientais.**

APÊNDICE B: Rubrica de observação do professor – Avaliação das cinco habilidades STEAM por grupo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA
Observação da participação dos alunos nas aulas:

RUBRICA DE OBSERVAÇÃO DAS HABILIDADES STEAM									
Etapas STEAM	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3		
	Comportamento			Comportamento			Comportamento		
	5	3	1	5	3	1		3	1
Investigar									
Descobrir									
Conectar									
Criar									
Refletir									

Fonte: elaborado pela pesquisadora

Marque um (X) nas lacunas de acordo com os critérios estabelecidos.

Legenda:

Satisfatório 5: Apresenta clareza quanto às ideias apresentadas.

Parcialmente satisfatório 3: As ideias apresentam-se desordenadas, entretanto, estabelecem pontos de coerências.

Insatisfatório 1: As ideias não estão claras, apresentam-se confusas.

APÊNDICE C: Atividade formativa – Grupo (texto)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE MESTRADO
 PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA

Pesquisadora: Mônica Quirina Neto

Pesquisadora (Orientadora): Profa. DSc. Ivanise Maria Rizzatti, professora efetiva da UERR.

Pesquisadora (Co-orientadora): Profa. DSc. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira, professora efetiva da UERR.

Produção de texto: Aluno participante da pesquisa.

Grupo participante nº _____

Temática: Plásticos

Caro (a) alunos, precisamos de sua colaboração na resolução do questionário abaixo:

Nome da Escola:	
Aluno (a):	
Sexo: masculino () feminino ()	Idade: _____ Série: ____
	Turma: _____

1) Elabore um texto explicativo a respeito da temática (plásticos). O texto deve conter os seguintes tópicos:

- O consumo de plástico em Boa Vista;
- O lixo na escola;
- Aterro sanitário;

APÊNDICE D: Leitura de textos, examinar a ampliação da aprendizagem dos alunos em relação ao tema resíduos sólidos (plásticos).

Proposta a ser trabalhada em grupos: Discutir com os alunos a respeito da temática resíduos sólidos objetivando aguçar a percepção ambiental de forma reflexiva.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA

Pesquisadora: Mônica Quirina Neto

Pesquisadora (Orientadora): Profa. DSc. Ivanise Maria Rizzatti, professora efetiva da UERR.

Pesquisadora (Co-orientadora): Profa. DSc. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira, professora efetiva da UERR.

Grupo participante nº _____

TEXTO A

Mais de cinco mil toneladas de lixo foram retirados do rio Branco pela Caerr este ano

Última ação ocorreu no fim de semana passado, quando foram recolhidas cerca de mil toneladas

Quarta-feira , 03 de Outubro de 2018 10:04



Desde que a ação se iniciou, já foram recolhidas quase 18 toneladas do Rio Branco - *Divulgação*
Durante o ano de 2018, a Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (Caerr) realizou pelo menos cinco ações de retirada de lixo das margens do rio Branco. A iniciativa denominada "Caerr nos Rios" vem sendo realizada frequentemente nos últimos anos com o intuito de cuidar do meio ambiente.

No último fim de semana, mais uma ação foi realizada e contou com a participação de quase 150 voluntários. Esta foi a 18ª edição, que resultou em quase 13 toneladas de lixo retirados do rio Branco. Conforme cronograma estipulado, outras devem acontecer nos próximos meses.

O chefe substituto do Núcleo do Meio ambiente da Caerr, Douglas Melo, informou que a princípio a iniciativa está sendo feita somente em Boa Vista, mas a intenção futuramente é realizar também em outros municípios. Para ele, é preciso haver mais conscientização dos roraimenses.

"A quantidade de lixo que a gente vem recolhendo tem se mantido praticamente a mesma. O Caerr nos Rios não é realizado somente em um ponto fixo. São escolhidos os locais estratégicos, onde as equipes atuam recolhendo todo material que está poluindo o meio ambiente", explicou.

Melo disse ainda que são retirados do rio os mais variados tipos de objetos, a exemplo de peças de automóveis, geladeira, pneus, garrafa pet, sacola plástica, fogão, cadeira, bem como outros itens. Todo esse material é descartado indevidamente pela população, o que acaba prejudicando o meio ambiente.

Todo material recolhido nas margens do rio Branco é levado para um local, onde é feita a separação do que pode ser reciclável e o que deve ser levado para região apropriada, garantindo assim que não volte novamente a prejudicar o meio ambiente.

"O pessoal da associação dos catadores de resíduos sólidos junta o que pode ser aproveitado por eles e o restante do material é levado pela prefeitura. É importante que a população também faça a parte dela evitando jogar lixo ou qualquer outro objeto nos rios e igarapés de Roraima. Vamos cuidador e preservar", pontuou Melo.

PROJETOS

O Caerr nos Rios é um dos projetos ambientais que integram o Programa Caerr Socioambiental desenvolvido pela companhia, na capital e no interior. Mas outras ações também são executadas, entre elas, o Reúse- Vire a Página, que atua no reaproveitamento de folhas de papel, Caminhada Ecológica que também realiza a coleta de resíduos sólidos, Caerr de Olho no Óleo com foco na eliminação correta do óleo de cozinha.

Além desses, também o Bairro Sustentável com a proposta de sensibilizar a comunidade sobre a importância da sustentabilidade e Educação Ambiental que leva palestras para escolas e outras instituições.

Fonte: Anderson Soares

Fonte: <https://roraimaemtempo.com/noticias-locais/mais-de-cinco-mil-toneladas-de-lixo-foram-retirados-do-rio-branco-pela-caerr-este-ano-,282825.jhtml>. Acesso em: 20 jan. 2019.

APÊNDICE E: Leitura de textos, examinar a ampliação da aprendizagem dos alunos em relação ao tema resíduos sólidos (plásticos).

Proposta a ser trabalhada em grupos: Discutir com os alunos a respeito da temática resíduos sólidos objetivando aguçar a percepção ambiental de forma reflexiva.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE C MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA

Pesquisadora: Mônica Quirina Neto

Pesquisadora (Orientadora): Profa. DSc. Ivanise Maria Rizzatti, professora efetiva da UERR.

Pesquisadora (Co-orientadora): Profa. DSc. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira, professora efetiva da UERR.

Grupo participante nº _____

TEXTO B

Famílias ganham cerca de R\$ 200 por mês com coleta seletiva em Boa Vista

Trabalhadores da Unirenda fazem a coleta seletiva do lixo na capital.

Cooperativa funciona no aterro sanitário, há 12 km do Centro de Boa Vista.

Em: 12/02/2014.

Separar o lixo orgânico de materiais recicláveis é uma atividade que gera renda para 150 famílias que trabalham na Cooperativa dos Amigos, Catadores e Recicladores de Resíduos Sólidos (Unirenda), em **Boa Vista**.

Segundo o presidente, Rogério Pereira, o lucro mensal chega a R\$ 200. Ele considera o valor baixo, tendo em vista que muitas famílias necessitam do trabalho para sobreviver, mas defende que é um trabalho honesto e longe da criminalidade.

Em Boa Vista, não há o serviço de coleta seletiva. O trabalho da Unirenda é feito por meio de doações de órgãos públicos, que separam o lixo e entregam na sede da cooperativa, que fica localizada no aterro sanitário, a 12 km do Centro de Boa Vista, na BR-174.






















Na cooperativa, os trabalhadores separam o lixo conforme as cores e os tipos. Depois, todo o material é vendido para empresas de Manaus, no Amazonas. Conforme Pereira, o lucro maior da Unirenda é da venda de plástico, que custa R\$ 0,60 o quilo. "Caso alguém tenha interesse em nos ajudar, pode trazer o material que nós separamos aqui na cooperativa", destacou o presidente.

O geólogo Vladimir de Souza destaca a importância de separar e reciclar o lixo. "Com isso, reduzimos o volume de resíduos sólidos que vão para os aterros e ainda conseguimos recuperar a matéria-prima, o que economiza nos recursos naturais", explicou.

Fonte: <http://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2014/02/familias-ganham-cerca-de-r-200-por-mes-com-coleta-seletiva-em-boja-vista.html>. Acesso em: 10 jan. 2019.

APÊNDICE F: Checklist de autoavaliação (individual) para alunos – Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGECC
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA

Critérios avaliados (Aspectos observados para o desenvolvimento da autonomia)	Conceito		
			
1. Leio os textos ao invés de falar de forma espontânea ou decorada			
2. Pesquiso por meio de diversas fontes como por exemplo: internet e outros			
3. Busquei informações para ampliar meu conhecimento (atitude de pesquisador)			
4. Consigo expressar oralmente (falar)			
5. Demonstro conhecimento científico durante as apresentações e demais atividades			
Conseguir trabalhar em grupo			
6. Expresso segurança durante as apresentações dos trabalhos			
8. O tema abordado contribuiu para o meu aprendizado			
9. A metodologia abordada pelo professor contribuiu de uma certa forma para o meu aprendizado			

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

*Todos os tópicos deverão ser explicados antes de passar para os alunos.

Marque um (X) nos conceitos de acordo com os critérios estabelecidos.

Legenda:



ÓTIMO - DESENVOLVEU SATISFATÓRIAMENTE



BOM – DESENVOLVEU PARCIALMENTE



NÃO DESENVOLVEU OU PRECISO MELHORAR

APÊNDICE G: Rubrica de avaliação das habilidades- Grupo

INDÍCIOS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO: HABILIDADES

EQUIPE	HABILIDADES	COMPORTAMENTO		
		SATISFATÓRIO 3	PARC. SATISFATÓRIO 2	INSATISFATÓRIO 1
GRUPO 1	CRIATIVIDADE			
	PENSAMENTO CRÍTICO			
	COMUNICAÇÃO			
	COLABORAÇÃO			
EQUIPE	HABILIDADES	COMPORTAMENTO		
		SATISFATÓRIO 3	PARC. SATISFATÓRIO 2	INSATISFATÓRIO 1
GRUPO 2	CRIATIVIDADE			
	PENSAMENTO CRÍTICO			
	COMUNICAÇÃO			
	COLABORAÇÃO			
EQUIPE	HABILIDADES	COMPORTAMENTO		
		SATISFATÓRIO 3	PARC. SATISFATÓRIO 2	INSATISFATÓRIO 1
GRUPO 3	CRIATIVIDADE			
	PENSAMENTO CRÍTICO			
	COMUNICAÇÃO			
	COLABORAÇÃO			

*Para avaliar todo o processo.

Fonte: elaborado pela pesquisadora

Marque um (X) nas lacunas de acordo com os critérios estabelecidos de 1 a 3.

Legenda:

Criatividade: Capacidade de buscar soluções a partir dos conhecimentos prévios;

Pensamento Crítico: consegue identificar o problema, capacidade de aprender com o processo e aplicar em diversos contextos;

Comunicação: Interage em diversos ambientes de aprendizagem, compreende situações diversas;

Colaboração: Capacidade de interagir em grupo, discutir.

APÊNDICE H: Rubrica de avaliação da execução do produto final - Grupo

Nome do aluno _____ Data da avaliação ___/___/_____

	EQUIPE	CRITÉRIOS		
		SATISFEITO	PARCIALMENTE SATISFEITO	INSATISFEITO
AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PRODUTO FINAL	GRUPO 1			
	GRUPO 2			
	GRUPO 3			
	GRUPO 4			
	GRUPO 5			
	GRUPO 6			
	GRUPO 7			

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Marque um (X) nas lacunas de acordo com os critérios estabelecidos.

Legenda:

Satisfatório: Conseguiram chegar a um produto final.

Parcialmente satisfatório: Não conseguiu chegar em um produto final, entretanto, existe coerência no processo da investigação.

Insatisfatório: O grupo não terminou em tempo hábil o produto. Não existe coerência no processo da investigação.

APÊNDICE I: Fase final: Avaliação da aprendizagem - Desenho

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGEC MESTRADO
 PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA

Pesquisadora: Mônica Quirina Neto

Pesquisadora (Orientadora): Profa. DSc. Ivanise Maria Rizzatti, professora efetiva da UERR.

Pesquisadora (Co-orientadora): Profa. DSc. Sandra kariny Saldanha de Oliveira, professora efetiva da UERR.

Atividade para os alunos participantes da pesquisa.

Aluno participante nº _____


Temática: **Plásticos**

Caro (a) aluno (a), precisamos de sua colaboração na resolução do questionário abaixo:


Nome da Escola:	
Aluno (a):	
Sexo: masculino () feminino ()	Idade: _____ Série: ____ Turma: _____

- 1. Desenhe o que você entende por plásticos: Sua origem, tipos de resíduos sólidos e seu destino final.**
- 2. Faça um desenho esquemático caracterizando os lugares que possuem plástico no estado de Roraima, demonstrando o que pode ser feito para amenizar os impactos ambientais.**

ANEXO A: Carta de Anuência para Autorização de 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

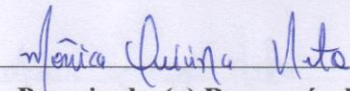
Ilmo Sr. Prof., Dr. ou Diretor (a): Neudes Carvalho de Oliveira

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada STEAM: Uma proposta investigativa para abordar o tema plásticos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II a ser realizada no Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha, pela aluna (o) de pós-graduação Mônica Quirina Neto, sob orientação da Prof(a). Dra Ivanise Maria Rizzatti e co-orientação da Prof(a). Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira, com o(s) seguinte(s) objetivo(s): Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes com relação ao tema plásticos; organizar e avaliar uma sequência de atividades investigativas na perspectiva STEAM para abordar o tema plásticos com estudantes; Propor um guia didático para abordar o tema plásticos por meio do ensino STEAM, necessitando portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos em uma turma do 7º ano durante o período de dois meses nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Militarizado Professor Jaceguai Reis Cunha. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição possa constar no relatório final bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.

Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 510/2016 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos 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 necessários.

Boa Vista, 21 de Outubro de 2019.




Pesquisador(a) Responsável do Projeto

Concordamos com a solicitação
 Não concordamos com a solicitação



Neudes Carvalho de Oliveira - Mag. QOEPM
 Diretor Administrativo do CEM IV
 Port. 017/2019/GCG

Diretoria/Coordenadora da Instituição onde será realizada a pesquisa



Comitê de Ética em Pesquisa - CEP
 Rua 7 de Setembro, 231/ Sala 201 -
 Tanarinho
 CEP 69306-530 / Boa Vista - RR - Brasil
 fone: (95) 2121-0953
 e-mail: cep@uerr.edu.br
 www.uerr.edu.br

ANEXO B: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Termo para o menor de idade

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Título: STEAM: Uma proposta investigativa para abordar o tema plásticos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II

Pesquisador: Mônica Quirina Neto

Este é um convite para você, participar da pesquisa de ensino e aprendizagem conforme o título mencionado. Este documento, chamado termo de Assentimento Livre e Esclarecido, explica esta pesquisa em detalhes, porém pode conter palavras que você não compreenda. Por favor, peça a pesquisadora ou a outra pessoa da escola para lhe explicar o que significa qualquer palavra ou informação que você não entenda. Antes de assinar, você pode levar para casa uma cópia deste documento para pensar a respeito ou conversar com sua família e/ou amigos antes de tomar sua decisão.

Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é analisar as contribuições da abordagem STEAM, como proposta investigativa para promover a aprendizagem sobre o tema plásticos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma Escola Estadual de Boa Vista – RR. Sendo assim, acredita-se que o ensino de Ciências investigativo, baseado no modelo STEAM, pode contribuir para a aprendizagem de estudantes do 7º ano, à medida que são confrontados a resolver problemas, sendo o processo mediado pelo professor. STEAM é uma sigla em inglês, (palavra formada pela letra inicial de cada área de conhecimento), que significa: Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Pois além de fazer parte de uma dissertação de mestrado, irá contribuir para que os alunos adquiram autonomia e facilidade no aprendizado de Ciências, estimulando os participantes a desenvolver competências (aprender através do conhecimento) e habilidades (aplicar esses conhecimentos) para aprender significativamente.

Para tanto, faz-se necessária(o) que durante a sua participação, você responda no primeiro momento um questionário individual que não será avaliativo. Esta atividade servirá para que possa ser estudado os conhecimentos que você tem antes da pesquisa, correlacionadas a temática plásticos. Em um outro momento, será dado início as etapas da pesquisa do ensino STEAM que foi citado anteriormente, onde as aulas serão mão na massa, ou seja, aprender fazendo, o que torna o ensino ativo e possivelmente mais atrativo. Portanto, o ensino STEAM seguirá cinco etapas: I investigar, II descobrir, III conectar, IV criar e V refletir. Que

serão atividades dinâmicas e avaliativas em grupos, com leitura/produção de textos, com momentos de discussão, reflexão, produção de desenhos e provavelmente poderão elaborar materiais que irão depender da sua criatividade, e se demonstrarem interesse irão realizar uma exposição dos trabalhos na própria escola compartilhando os novos saberes com a comunidade escolar. Todas as atividades receberão nota de avaliação que será informado aos alunos participantes antes da execução da mesma. No final de todas esses momentos citados ocorrerá uma avaliação final por meio de desenho objetivando avaliar a sua aprendizagem. **A pesquisa durará aproximadamente um mês, sendo de 08 a 12 aulas, que acontecerão nas aulas de Ciências e em horário oposto, de forma alternada, ou seja, não será em todas aulas de Ciências. Sendo estas atividades prevista para acontecer no final do 4º bimestre do ano de 2019.**

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 (garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa), atendendo desta forma a Resolução 510/2016 do CNS-MS.

Riscos e Benefícios aos participantes da pesquisa

Embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem a respectiva pesquisa pode apresentar riscos como descrito abaixo:

Quanto aos riscos e benefícios, por se tratar de menores de idade, a identidade de todos os participantes será preservada. Todo o processo será mediado pelo professor pesquisador, com suporte da professora da turma caso seja necessário. Nada será forçado, os alunos terão liberdade de fazer somente o que acharem confortável executar. Caso seja necessário cortar algum objeto, esses serão cortados pela pesquisadora com tesouras sem ponta, essas serão armazenadas em local seguro.

Como toda pesquisa que envolve seres humanos, caso você sinta constrangimento/desconforto ou fadiga diante das aulas e atividades avaliativas a serem executadas durante a pesquisa.

O professor efetuará a leitura de todo material impresso junto com os alunos objetivando amenizar o cansaço, no entanto, os alunos que não aceitarem participar desta, ou que por algum motivo desistirem durante as fases da proposta, estes serão encaminhados para a professora da turma que poderá dar um direcionamento de acordo com o planejamento de suas aulas, ou seja, seguir seu próprio plano de aula para tal aluno, que o mesmo não será prejudicado por não participar do ensino STEAM.

Os alunos terão acesso aos resultados de cada etapa no final da proposta a ser aplicada.

Caso seja notado qualquer dificuldade nos participantes, estes serão auxiliados cuidadosamente com clareza para evitar transtornos.

Os benefícios podem semear novos conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem nos alunos envolvidos na estratégia de ensino STEAM.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº () e a Gestora da Escola Estadual Gonçalves, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Apresentamos esta pesquisa para seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso.

Este TERMO, em duas vias (garantia de que o participante da pesquisa receberá uma via do termo de Consentimento Livre e Esclarecido), 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 como cansaço ou um certo desconforto, mais que serão auxiliados pelas professora pesquisadora, a fim de orientar com paciência as atividades respeitando as dificuldades de cada participante.

Estou ciente de que terei direito a esclarecimento sobre a forma de acompanhamento e assistência a que terão direito os participantes da pesquisa, inclusive considerando benefícios e acompanhamento posteriores ao encerramento e/ ou a interrupção da pesquisa.

Estou ciente que receberei orientação da pesquisadora para manipular qualquer material de acordo com as regras que serão estabelecidas antes da realização de qualquer atividade.

Estou ciente de que serei incluído em todas as etapas da sequência dessa pesquisa.

Estou ciente de que terei direito a manutenção do sigilo e da privacidade, bem como acompanhamento e assistência pedagógica, também após a coleta de dados.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a minha participação a qualquer tempo, sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela minha participação no desenvolvimento da pesquisa.

Para participar deste estudo, não terei nenhum custo, nem receberei qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, terei assegurado o direito à indenização. Tenho garantida plena liberdade de recusar-se a participar e retirar o meu consentimento e interromper a participação como voluntário, em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio. A minha participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que serei atendido (a) pela pesquisadora. Os resultados da pesquisa estarão à minha disposição quando finalizada. Não serei identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O nome ou o material que indique a minha participação como voluntário não serão liberados sem a minha permissão.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu agrado.

Assinatura da Criança/Adolescente:

Data: ____/____/____

Eu Mônica Quirina Neto (pesquisador responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas nos itens IV. 3 da Res. CNS nº 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Pesquisadora: Mônica Quirina Neto Telefone: (95) 99146-7120

Pesquisadora (Orientadora): Prof.^a DSc. Ivanise Maria Rizzati Tel: (95) 98122-4175

Co-orientadora: Prof.^a DSc. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira Tel: (95) 99114-8307

Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos-CEP/UERR: Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201). Tels: (95) 2121-0953.

Nome do Pesquisador responsável: Mônica Quirina Neto

Endereço completo: Rua Guilherme Brito, nº 703, Bairro Liberdade.

Telefone: (95)99146-7120

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tels.: (95) 2121-0953

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas

ANEXO C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos

Responsável pelo menor

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Título: STEAM: Uma proposta investigativa para abordar o tema plásticos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II

Pesquisador: Mônica Quirina Neto

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de autorizar a participação do (a) menor sob minha responsabilidade no projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é analisar as contribuições da abordagem STEAM, como proposta investigativa para promover a aprendizagem sobre o tema plásticos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma Escola Estadual de Boa Vista – RR. Sendo assim, acredita-se que o ensino de Ciências investigativo, baseado no modelo STEAM, pode contribuir para a aprendizagem de estudante

es do 7º ano, à medida que são confrontados a resolver problemas, sendo o processo mediado pelo professor. STEAM é uma sigla em inglês, (palavra formada pela letra inicial de cada área de conhecimento), que significa: Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Pois além de fazer parte de uma dissertação de mestrado, irá contribuir para que os alunos adquiram autonomia e facilidade no aprendizado de Ciências, estimulando os participantes a desenvolver competências (aprender através do conhecimento) e habilidades (aplicar esses conhecimentos) para aprender significativamente.

Para tanto, faz-se necessária(o) que durante a pesquisa o menor terá que responder no primeiro momento um questionário individual que não será avaliativo. Esta atividade servirá para que possa ser estudado os conhecimentos adquiridos antes da pesquisa, correlacionadas a temática plásticos. Em um outro momento, será dado início as etapas da pesquisa do ensino STEAM que foi citado anteriormente, onde as aulas serão mão na massa, ou seja, aprender fazendo, o que torna o ensino ativo e possivelmente mais atrativo. Portanto, o ensino STEAM seguirá cinco etapas: I investigar, II descobrir, III conectar, IV criar e V refletir. Que serão atividades dinâmicas e avaliativas em grupos, com leitura/produção de textos, com momentos de discussão, reflexão, produção de desenhos e provavelmente poderão elaborar materiais que irão depender da criatividade, e se demonstrarem interesse irão realizar uma exposição dos trabalhos na própria escola compartilhando os novos saberes com a comunidade escolar. Todas as atividades receberão nota de avaliação que será informado aos alunos participantes antes da

execução da mesma. No final de todas esses momentos citados ocorrerá uma avaliação final por meio de desenho objetivando avaliar a sua aprendizagem. **A pesquisa durará aproximadamente um mês, sendo de 08 a 12 aulas, que acontecerão nas aulas de Ciências e em horário oposto, de forma alternada, ou seja, não será em todas aulas de Ciências. Sendo estas atividades prevista para acontecer no final do 4º bimestre do ano de 2019.**

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 (garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa), atendendo desta forma a Resolução 510/2016 do CNS-MS.

Riscos e Benefícios aos participantes da pesquisa

Embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem a respectiva pesquisa pode apresentar riscos como descrito abaixo:

Quanto aos riscos e benefícios, por se tratar de menores de idade, a identidade de todos os participantes será preservada. Todo o processo será mediado pelo professor pesquisador, com suporte da professora da turma caso seja necessário. Nada será forçado, os alunos terão liberdade de fazer somente o que acharem confortável executar. Caso seja necessário cortar algum objeto, esses serão cortados pela pesquisadora com tesouras sem ponta, essas serão armazenadas em local seguro.

Como toda pesquisa que envolve seres humanos, caso você sinta constrangimento/desconforto ou fadiga diante das aulas e atividades avaliativas a serem executadas durante a pesquisa.

O professor efetuará a leitura de todo material impresso junto com os alunos objetivando amenizar o cansaço, no entanto, os alunos que não aceitarem participar desta, ou que por algum motivo desistirem durante as fases da proposta, estes serão encaminhados para a professora da turma que poderá dar um direcionamento de acordo com o planejamento de suas aulas, ou seja, seguir seu próprio plano de aula para tal aluno, que o mesmo não será prejudicado por não participar do ensino STEAM.

Os alunos terão acesso aos resultados de cada etapa no final da proposta a ser aplicada.

Caso seja notado qualquer dificuldade nos participantes, estes serão auxiliados cuidadosamente com clareza para evitar transtornos.

Os benefícios podem semear novos conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem nos alunos envolvidos na estratégia de ensino STEAM.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº () e a Gestora da Escola Estadual Gonçalves, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Este TERMO, **em duas vias** (garantia de que o participante da pesquisa receberá uma via do termo de Consentimento Livre e Esclarecido), é para certificar que _____ o _____ menor _____ sob _____ minha _____ responsabilidade, _____, _____ na qualidade de participante voluntário, está autorizado a participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa do menor sob minha responsabilidade trará riscos como cansaço ou um certo desconforto, mais que serão auxiliados pela professora pesquisadora, a fim de orientar com paciência as atividades respeitando as dificuldades de cada participante. Estou ciente de que terei direito a esclarecimento sobre a forma de acompanhamento e assistência a que terão direito os participantes da pesquisa, inclusive considerando benefícios e acompanhamento posteriores ao encerramento e/ ou a interrupção da pesquisa.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, bem como o menor sob minha responsabilidade, encerrando assim a participação dele(a) a qualquer tempo, sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela participação do menor sob minha responsabilidade no desenvolvimento da pesquisa.

Para participar deste estudo, o aluno não terá nenhum custo, não receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, terá assegurado o direito à indenização. Tenho garantida plena liberdade de recusar-se a participar e retirar o meu consentimento e interromper a participação como voluntário, em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio. A participação do menor sob a minha responsabilidade será voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que serei atendido (a) pela pesquisadora. Os resultados da pesquisa estarão à minha disposição quando finalizada. O menor não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O nome ou o material que indique a sua participação como voluntário não serão liberados sem a minha permissão.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, bem como o menor sob minha responsabilidade e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura do Autorizante:

Data: ____/____/____

Eu _____ (pesquisador responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS 510/16.

Nome do Pesquisador responsável: Mônica Quirina Neto

Endereço completo: Rua Guilherme Brito, nº 703, Bairro Liberdade.

Telefone: (95)99146-7120

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tels.: (95) 2121-0953

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas