



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

MAYARA ROSSI

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE LIXO POR MEIO DA ABORDAGEM STEAM
ALIADA A OUTROS MÉTODOS ATIVOS: AÇÕES PEDAGÓGICAS COM
ESTUDANTES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA
PÚBLICA EM JUÍNA-MT**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado Acadêmico em Ensino no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso/IFMT em associação ampla com a Universidade de Cuiabá, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino, área de concentração: Ensino, Currículo e Saberes Docentes e da Linha de Pesquisa: Ensino de Matemática, Ciências Naturais e Suas Tecnologias, sob a orientação do Professor Dr. Geison Jader Mello.

CUIABÁ - MT

2022



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

MAYARA ROSSI

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE LIXO POR MEIO DA ABORDAGEM STEAM
ALIADA A OUTROS MÉTODOS ATIVOS: AÇÕES PEDAGÓGICAS COM
ESTUDANTES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA
PÚBLICA EM JUÍNA-MT**

CUIABÁ - MT

2022

Dados internacionais de catalogação na fonte

R831s Rossi, Mayara

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE LIXO POR MEIO DA ABORDAGEM
STEAM ALIADA A OUTROS MÉTODOS ATIVOS : AÇÕES PEDAGÓGICAS
COM ESTUDANTES DO 4o ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA
ESCOLA PÚBLICA EM JUÍNA-MT / Mayara Rossi – 6 – MT, 2022.

209 f. : il. color.

Orientador(a) Prof Dr Geison Jader Mello

Dissertação. (CBA - Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, 2022.

Bibliografia incluída

1. Aprendizagem Contextualizada. 2. Ensino. 3. Educação STEAM. 4.
Metodologias Ativas. 5. Reciclagem do Lixo. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário(as): Jorge Nazareno Martins Costa (CRB1-3205)



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Cuiabá
ATA Nº 18/2022 - CBA-PPGEN/CBA-DPPG/CBA-DG/CCBA/RTR/IFMT

ATA DE BANCA DE DEFESA DE PÓS-GRADUAÇÃO - MESTRADO

Cidade, data e horário	Cuiabá-MT, 10 de agosto de 2022, 14h	
Local	Campus Cuiabá "Octayde", Sala virtual online (https://meet.google.com/ntj-ghac-xgk)	
Discente	Mayara Rossi	
Matrícula	2021180660040	
Curso de pós-graduação	Mestrado em Ensino	
Tipo de Exame	Defesa	
Título do trabalho	SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE LIXO POR MEIO DA ABORDAGEM STEAM ALIADA A OUTROS MÉTODOS ATIVOS: AÇÕES PEDAGÓGICAS COM ESTUDANTES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM JUÍNA-MT	
Membros da Banca Examinadora	Instituição	Examinador
Prof. Dr. Geison Jader Mello	Instituto Federal de Mato Grosso-IFMT	Presidente - Orientador
Prof. Dr. Marcelo Franco Leão	Instituto Federal de Mato Grosso-IFMT	Interno
Profa. Dra. Eline Deccache Maia	Instituto Federal do Rio de Janeiro-IFRJ	Externa
Prof. Dr. Leandro Carbo	Instituto Federal de Mato Grosso-IFMT	Interno Suplente
Prof. Dr. Edward Bertholine de Castro	Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT	Externo Suplente
PARECER DA BANCA EXAMINADORA		
Concluídas as etapas de apresentação, arguição e avaliação do trabalho, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO. Foi concedido o prazo regulamentar do curso para as correções sugeridas pela Banca Examinadora. Para constar, foi lavrada a presente Ata e assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.		

Documento assinado eletronicamente por:

- Geison Jader Mello, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/08/2022 16:01:52.
- Marcelo Franco Leao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/08/2022 16:03:54.
- Eline Deccache Maia, Eline Deccache Maia - Membro de banca de pós-graduação - Instituto Federal do Rio de Janeiro (10952708000104), em 10/08/2022 16:31:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 08/08/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifmt.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 395633
Código de Autenticação: 5d6fb6fbce



Dedico o resultado e esforço desse trabalho aos meus pais, Idalina Rossi e Gaudêncio Rossi, que cuidaram de mim ao longo da vida e sempre deram apoio aos meus projetos, jamais poupando esforços e incentivos para que eles fossem alcançados.

Ao meu filho, Gabriel Rossi Vilarins, que me inspira a ser alguém melhor todos os dias, a razão e a luz da minha vida, a minha força diária.

Ao meu esposo, Estêveno de Freitas Rodrigues, meu companheiro de vida, a quem está ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu irmão gêmeo, Renato Rossi (*in memoriam*) e demais irmãos, Rodrigo Rossi, Márcia Rossi, Roberta Rossi e Marcelo Rossi e toda a minha querida família e amigos(as), que tanto admiro e amo.

AGRADECIMENTOS

Gratidão primeiramente a Deus, o maior orientador da minha vida; que me deu saúde, sabedoria e capacidades físicas e mentais para desenvolver este trabalho e sem Ele isso seria impossível.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Geison Jader Mello, por ter aceitado acompanhar-me nesta pesquisa, sem o qual não teria conseguido concluir esta difícil tarefa. O seu empenho e orientações foram essenciais para a minha motivação à medida que as dificuldades surgiam ao longo do percurso.

A conclusão deste trabalho resume-se em dedicação, dedicação que vi ao longo dos anos em cada um dos professores deste curso: Dr. Geison Jader Mello, Dra. Cilene Maria Lima Antunes Maciel, Dr. Jeferson Gomes Moriel Junior, Dra. Cleonice Terezinha Fernandes (in memoriam), Dr. Leandro Carbo, Dr. Marcelo Franco Leão, Dra. Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida, Dra. Raquel Martins Fernandes Mota, Dr. Ronaldo Eustáquio Feitoza Senra e Dra. Ruth Albernaz Silveira. Agradeço com profunda admiração pelo vosso profissionalismo, pois me forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho.

Agradeço aos meus colegas mestrandos de curso, turma 2021, pela troca de ideias e conhecimentos durante as aulas, ao qual também contribuíram em parte para a elaboração deste estudo.

Deixo aqui meu muito obrigado ao meu grupo de pesquisa STEAM pelos trabalhos realizados em conjunto, pelos momentos de estudo e troca de experiências, e que ainda prosseguiremos firmemente após o término desta etapa.

Sou grata à banca examinadora, composta pela Dra. Eline Deccache Maia e pelo Dr. Marcelo Franco Leão por terem aceitado fazer parte da construção deste trabalho.

Gratidão as minhas grandes amigas e colegas de profissão, Lilian Regina Simões, Vanusa Maria de Oliveira e Valéria Aparecida Lanzoni Zanetoni, pelas dicas de estudos, indicação de livros, pelas conversas, por me ouvirem e me motivarem nos momentos difíceis.

Sou grata, em especial, aos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental por terem aceitado participar da pesquisa, bem como agradeço a todos os pais e responsáveis dos mesmos pela autorização na participação dessa investigação.

Enfim, expresso minha gratidão a todos que de alguma forma me ajudaram ao longo desta caminhada e contribuíram direta ou indiretamente para o sucesso dessa pesquisa, em especial a minha família.

Na Educação tradicional quantos estudantes perdem o ímpeto por aprender devido a maneira como experimentam o ato de aprender? Quantos adquirem habilidades por meio de exercícios cansativos e assim limitam a capacidade de agir inteligentemente em situações novas? Quantos associam o ensino com um processo tedioso e enfadonho? Quantos desenvolveram habilidade para o comando da vida? Quantos para sempre perderam o gosto pelos livros? Os jovens na escola tradicional passam sim por diversas experiências, o problema não é a falta dessa experiência, mas sim o seu caráter. Sendo experiências defeituosas, sobretudo, do ponto de vista de sua conexão com futuras experiências [...].

A mais importante atitude a ser formada é a do desejo de continuar a aprender. Se esse encanto for quebrado e se for roubado a capacidade inata de aprender (capacidade que habilita a vencer circunstâncias da vida) perde-se o que há de mais importante. De que servirá ganhar habilidades de ler e escrever ou adquirir certa quantidade de informações, se na luta, "perde-se a própria alma, perde-se a capacidade de apreciar a vida, de perceber o valor relativos das cousas, perde-se o desejo de aplicar o que aprendeu".

(DEWEY, 1979).

RESUMO

Atualmente muitas escolas ainda priorizam o método tradicional de ensino, focado na transmissão de conteúdos do professor para os estudantes. Essa tendência é pouco atraente aos estudantes, dado que a passividade é o principal adjetivo dela, surge disto a necessidade de transformar essas aulas em experiências mais interessantes e significativas aos estudantes. Nessa pesquisa a abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos são trazidos como uma das opções para uma educação diferenciada, problematizadora e significativa. Desse modo, a presente pesquisa teve como objeto analisar as contribuições de uma sequência didática sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos aplicada a estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, em Juína-MT. A fundamentação teórica do estudo aborda as seguintes temáticas: Ensino Tradicional; Aprendizagem Significativa; Aprendizagem Criativa; Habilidades e Competências da BNCC; Sequência Didática; Educação Ambiental (Lixo); STEAM e Metodologias Ativas. A investigação aqui descrita se aproxima da pesquisa participante e possui caráter qualitativo; quanto aos objetivos podemos defini-la como explicativa e de natureza aplicada. Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram 13 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, em Juína-MT, no qual participaram de uma SD sobre lixo e reciclagem, num intervalo de dois meses de 2021. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram fotografias, gravações, três questionários, além do diário de bordo. A análise dos dados foi direcionada pela análise de conteúdo de Bardin. As categorias pré-estabelecidas para o questionário 1 se referem ao conhecimento prévio dos estudantes sobre a temática lixo e reciclagem, antes da aplicação da SD, sendo: conhecimento prévio sobre a definição de lixo; o destino final do lixo da cidade de Juína-MT; aterro sanitário; coleta seletiva; descarte adequado do lixo; R's da sustentabilidade; separação do lixo; definição de consumo consciente e definição de produtos biodegradáveis. As categorias pré-estabelecidas para o questionário 2 são as mesmas do questionário 1, porém relacionam-se aos conhecimentos adquiridos pelos estudantes a respeito do conteúdo, após a aplicação da SD. Para o questionário 3 as categorias emergentes foram: Gosto pela participação na SD; Atividades mais atrativas da SD; Contribuições da prática vivenciada; Avaliação dos estudantes sobre a abordagem utilizada; Mudança de comportamento nas práticas do dia a dia; Aspectos motivacionais da abordagem e Aspectos gerais sobre o aprendizado do conteúdo. Após análises dos três questionários emergiram-se algumas subcategorias que estão descritas no texto. Como resultado evidencia-se que foi possível promover um ensino ativo, significativo, criativo, instigante, integrador, investigativo, motivador e dinâmico aos estudantes participantes da pesquisa por meio da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos. Desse modo, constata-se que a referida abordagem juntamente às metodologias ativas são fortes contributos para o processo educativo e surgem como possibilidades de promover aprendizagens significativas, ativas e criativas, uma vez que por meio de sua aplicação possibilitou o protagonismo dos estudantes durante as aulas, o desenvolvimento de habilidades e competências preconizadas na BNCC, bem como de habilidades exigidas no século XXI, a superação de desafios e a resolução de problemas.

Palavras-chave: Aprendizagem Contextualizada; Ensino; Educação STEAM; Metodologias Ativas; Reciclagem do Lixo.

ABSTRACT

Currently, many schools still prioritize the traditional teaching method, focused on transmitting content from the teacher to the students. This tendency is unattractive to students, given that passivity is its main adjective, and from this arises the need to transform these classes into more interesting and meaningful experiences for students. In this research, the STEAM approach combined with other Active Methods are brought as one of the options for a differentiated, problematizing and meaningful education. Thus, the present research aimed to analyze the contributions of a didactic sequence on garbage and recycling through the STEAM approach combined with other Active Methods applied to students of the 4th year of Elementary School at a state public school in Juína-MT. The theoretical foundation of the study addresses the following themes: Traditional Teaching; Meaningful Learning; Creative Learning; BNCC Skills and Competencies; Following teaching; Environmental Education (Waste); STEAM and Active Methodologies. The investigation described here is similar to participatory research and has a qualitative character; as for the objectives, we can define it as explanatory and of an applied nature. The subjects involved in the research were 13 students from the 4th year of Elementary School at a public school in Juína-MT, in which they participated in an SD on garbage and recycling, in a two-month interval in 2021. The data collection instruments used were photographs, recordings, three questionnaires, in addition to the logbook. Data analysis was guided by Bardin's content analysis. The pre-established categories for questionnaire 1 refer to the students' previous knowledge about the topic of garbage and recycling, before the application of the SD, namely: previous knowledge about the definition of garbage; the final destination of garbage in the city of Juína-MT; sanitary landfill; selective collect; proper disposal of waste; R's of sustainability; garbage separation; definition of conscious consumption and definition of biodegradable products. The pre-established categories for questionnaire 2 are the same as for questionnaire 1, however they are related to the knowledge acquired by the students about the content, after the application of the SD. For questionnaire 3, the emerging categories were: I like to participate in the SD; SD's most attractive activities; Contributions of experienced practice; Student assessment of the approach used; Changing behavior in day-to-day practices; Motivational aspects of the approach and General aspects of content learning. After analyzing the three questionnaires, some subcategories emerged that are described in the text. As a result, it is evident that it was possible to promote an active, meaningful, creative, thought-provoking, integrative, investigative, motivating and dynamic teaching to students participating in the research through the STEAM approach combined with other Active Methods. In this way, it appears that this approach together with active methodologies are strong contributions to the educational process and emerge as possibilities to promote meaningful, active and creative learning, since through its application it made possible the protagonism of students during classes, the development of skills and competences recommended in the BNCC, as well as the skills required in the 21st century, overcoming challenges and solving problems.

Keywords: STEAM Education; Active Methodologies; Contextualized Learning; Teaching and learning; Garbage and Recycling.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANJU	Associação Nova Conquista de Juína
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CD	Compact Disc (Disco Compacto)
CEDOC	Centro de Documentação em Ensino de Ciências
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CF	Constituição Federal de 1988
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EA	Educação Ambiental
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
NSF	National Science Foundation
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
SD	Sequência Didática
SEDUC/MT	Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
SciELO	Scientific Electronic Library Online
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos sobre STEAM no Ensino Fundamental.....	51
Quadro 2 - Estratégias e técnicas associadas às metodologias ativas.....	61
Quadro 3 - Categorias e respostas dos estudantes na dinâmica de <i>brainstorming</i> com <i>post-its</i>	76
Quadro 4 - Organização dos grupos para trabalho de pesquisa.....	81
Quadro 5 - Respostas dos estudantes sobre o uso do <i>padlet</i> em sala de aula.....	89
Quadro 6 - Vídeos previamente selecionados pela professora de acordo com as perguntas dos estudantes.....	92
Quadro 7 - Textos para leitura compartilhada	96
Quadro 8 - Atividades relacionadas aos interesses dos estudantes	97
Quadro 9 - Alguns desenhos produzidos pelos estudantes na etapa 06 em resposta a um problema	101
Quadro 10 - Propostas de soluções para as questões problematizadoras iniciais.....	104
Quadro 11 - Observações dos estudantes na aula passeio	106
Quadro 12 - Quantidade de fotos tiradas pelos estudantes do 4º ano.....	112
Quadro 13 - Postagem de alguns estudantes na conta do instagram®	114
Quadro 14 - Cronograma da oficina <i>maker</i>	129
Quadro 15 - Roteiro do evento	139
Quadro 16 - Respostas dos estudantes nas questões fechadas dos questionários 1 e 2.....	147
Quadro 17 - Categorias e subcategorias de análise para o questionário 1.....	149
Quadro 18 - Categorias e subcategorias de análise para o questionário 2.....	157
Quadro 19 - Categorias e subcategorias que emergiram após análise do questionário 3.....	167

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A espiral da aprendizagem criativa.....	32
Figura 2 - Habilidades requeridas de estudantes no século XXI.....	49
Figura 3 - Estudantes ao final da dinâmica de <i>brainstorming</i>	79
Figura 4 - Grupos apresentando o trabalho de pesquisa.....	84
Figura 5 - Momentos da inserção dos resultados da pesquisa no padlet.....	88
Figura 6 - Disposição dos estudantes para o momento do vídeo.....	92
Figura 7 - Problema 1 apresentado pela professora.....	101
Figura 8 - Solução dada por E1 ao problema 1 apresentado pela professora.....	101
Figura 9 - Problema 3 apresentado pela professora.....	101
Figura 10 - Solução dada por E3 ao problema 3 apresentado pela professora.....	101
Figura 11 - Problema 6 apresentado pela professora.....	101
Figura 12 - Solução dada por E6 ao problema 6 apresentado pela professora.....	101
Figura 13 - Garrafas pets separadas dos demais tipos de lixo por um morador de Juína-MT	107
Figura 14 - E2 em diálogo com um morador da cidade de Juína-MT.....	108
Figura 15 - Estudantes em uma foto com um morador do bairro São José Operário, em Juína-MT.....	108
Figura 16 - Diferentes momentos registrados durante o mutirão do lixo.....	109
Figura 17 - Lixos recolhidos no dia do mutirão.....	110
Figura 18 - Organização dos estudantes para criação do instagram®.....	113
Figura 19 - Lixos jogados em terreno baldio, em Juína-MT.....	114
Figura 20 - Sacos de lixo colocados diretamente no chão, em Juína-MT.....	114
Figura 21 - Tampinha de plástico encontrada na beira da Lagoa da Garça, em Juína-MT....	114
Figura 22 - Estudantes pintando os cestos de lixo com tinta spray.....	117
Figura 23 - Estudantes fixando os nomes dos tipos de materiais em consonância as cores da coleta seletiva.....	118
Figura 24 - Antes e depois da transformação dos cestos de lixo.....	119
Figura 25 - Doação dos cestos de lixo para a escola e inauguração do cantinho da reciclagem.....	120
Figura 26 - Cores para classificação dos tipos de materiais.....	125
Figura 27 - Materiais reciclados pelos estudantes do 4º ano e professora regente.....	128
Figura 28 - Produtos da oficina.....	130
Figura 29 - Produtos da oficina (desafio <i>maker</i>) 7.....	131

Figura 30 - Produtos da oficina (desafio <i>maker</i>) 8	132
Figura 31 - Alguns momentos das competições da gincana.....	135
Figura 32 - Organização das equipes para a torta na cara	136
Figura 33 - Estudantes brincando de torta na cara.....	137
Figura 34 - Público do evento.....	139
Figura 35 - Crianças ensaiando para o evento	140
Figura 36 - Estudantes do 4º ano apresentando os trabalhos desenvolvidos durante a SD....	141
Figura 37 - Apresentações das músicas	142
Figura 38 - Algumas cenas do teatro	143
Figura 39 - Estudantes vestidas a caráter para a dança.....	144
Figura 40 - Exposição dos produtos finais da oficina <i>maker</i>	145
Figura 41 - Visitantes da exposição dos jogos e brinquedos	146

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabulação de dados das atividades 3.8.1 e 3.8.2.....	126
---	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Atividades preferidas dos estudantes do 4º ano	99
Gráfico 2 - Participação e envolvimento dos estudantes na atividade 3.8.1	121
Gráfico 3 - Participação e envolvimento dos estudantes na atividade 3.8.2	123

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 FORMAÇÃO DA PROFESSORA-PESQUISADORA E MOTIVAÇÕES PESSOAIS: DA PRÉ-ESCOLA AO MESTRADO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 Refletindo sobre o Ensino Tradicional	21
2.2 Aprendizagem Significativa	27
2.3 Aprendizagem Criativa.....	30
2.4 BNCC para o Ensino Fundamental: competências e habilidades em foco.....	34
2.5 Entendendo o que é e como se faz uma Sequência Didática.....	38
2.6 Educação Ambiental com ênfase na problemática do Lixo	40
2.7 STEAM: conceito, origem, contribuições e possibilidades.....	45
2.8 Metodologias Ativas.....	59
3 METODOLOGIA.....	66
3.1 Caracterização do tipo de pesquisa.....	66
3.2 Contexto da pesquisa – local e sujeitos	68
3.3 Aspectos éticos	69
3.4 Instrumentos de coleta de dados	70
3.5 Sequência Didática	70
3.6 Metodologia de análise dos dados	71
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	73
4.1 Etapa 01 - Diálogo sobre as questões problematizadoras iniciais	73
4.2 Etapa 02 - Dinâmica de brainstorming com <i>post-its</i>	75
4.3 Etapa 03 - Atividades relacionadas a um trabalho de pesquisa.....	80
4.4 Etapa 04 - Momento do vídeo	92
4.5 Etapa 05 – Compreendendo conteúdos por meio da leitura compartilhada	96
4.6 Etapa 06 - Ciências e arte: usando a criatividade para resolver problemas ambientais.....	100
4.7 Etapa 07 – Solucionando problemas	104
4.8 Etapa 08 – Atividades relacionadas a produção de lixo dos estudantes e seus familiares	121
4.9 Etapa 09 – Oficina <i>maker</i> : do lixo ao luxo	127
4.10 Etapa 10 – Gincana recreativa com torta na cara	134
4.11 Etapa 11– Socialização, compartilhamento e divulgação do trabalho: evento escolar	137
4.12 Análisedas questões fechadas (questionário 1 e 2).....	147
4.13 Análise qualitativa das questões abertas do questionário 1	149
4.14 Análise qualitativa das questões abertas do questionário 2.....	156
4.15 Análise qualitativa do questionário 3	167
CONSIDERAÇÕES FINAIS	181
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	185
APÊNDICES	194

INTRODUÇÃO

Os estudantes, não importando a faixa etária, parecem desinteressados dos conteúdos que os professores ministram em sala de aula (RÔÇAS, 2016). Desde o momento em que as crianças nascem elas têm apetite voraz por aprender, mas para muitos, esse apetite começa a desaparecer quando entram na escola. Milhões de estudantes matriculados no sistema educacional estão entediados e desmotivados pelo processo de ensino e aprendizagem (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Portanto, a motivação que estimulou o desenvolvimento desta pesquisa foi o fato de que as metodologias de ensino precisam ser repensadas para que as aulas não ocorram de forma monótona, exaustiva, mecânica e meramente tradicional. O fato é que as crianças precisam de uma educação com princípios diferentes daqueles que impulsionam o movimento de padronização (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) está evidenciado a necessidade de conceber e pôr em prática situações, estratégias e procedimentos para motivar e engajar os estudantes no processo escolar e em suas aprendizagens (BRASIL, 2017).

Um ensino pouco estimulante, em que apenas o professor fala e o estudante ouve, desmotiva o mesmo. Os estudantes acabam desenvolvendo apatia pelos estudos, sobretudo, pelo ensino transferidor de informações, repetitivo e memorístico, e ainda, pouco aprendem o que lhes é ensinado (FREIRE, 2019a).

Diante dessa situação, a justificativa deste estudo se firma no resgate do envolvimento prazeroso dos estudantes no processo educativo, onde esse processo não se esgota meramente em memorização, repetição e passividade. Por conseguinte, a proposta desta investigação surge da necessidade de transformar as aulas mais interessantes e criativas, fornecendo aos estudantes aprendizagens significativas para suas vidas e acreditando que com uma educação participativa possa-se atingir os mais elevados ideais de uma educação libertadora e transformadora, comprometida com a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade em que estão inseridos (FREIRE, 2019a; GUIMARÃES, 2020).

Atividades repetitivas e aulas meramente expositivas esterilizam a motivação dos estudantes. É possível modificar propostas, aprender fazendo. Afinal, práticas pedagógicas que podem ser consideradas ultrapassadas não cativam os discentes da atualidade (MORAN, 2015; NASCIMENTO, 2020). Freire (2019a) denomina essas práticas ultrapassadas como educação bancária, conhecida como educação tradicional, que segundo ele deforma a necessária criatividade do estudante. Sendo assim, aprender verdadeiramente não tem nada a

ver com o discurso “bancário” meramente transferidor de conteúdo.

Nota-se muitas vezes, que a didática em sala de aula repete metodologias tradicionais, que prioriza a fragmentação das áreas do conhecimento e aprendizagem fundamentada na memorização de conteúdos. Mesmo na época das tecnologias da comunicação e informação a metáfora que parece prevalecer na escola é aquela que Freire chamou de educação bancária (MOREIRA, 2010).

Um equívoco comum em nossa época é que a educação é meramente a transferência de informações, a estrutura tradicional vigora no ensino. Contudo, o crescimento sob as circunstâncias da vida como um experimento contínuo envolve desafios e a vontade de renunciar à autoridade da tradição (YAKMAN, 2008; DEWEY, 1979). A pergunta a se fazer é: "Eu ensino, mas eles aprendem?" (PERRENOUD, 2000).

Para Moran (2015) a educação está muito engessada, previsível e cansativa. Passando pelos corredores das salas de aulas, o que se vê é quase sempre o professor falando e uma sala barulhenta, cheia de estudantes quase atentos (na melhor das hipóteses). Portanto, é hora de partir para soluções mais adequadas para o estudante de hoje.

Juntamente a este pensamento Resnick (2020) e Leo Burd (2017) corroboram dizendo que depois do jardim da infância a dinâmica de aprendizagem muda. A criatividade, colaboração e autoestima que são essenciais para o desenvolvimento dos estudantes vão sendo esquecidas. Nesse sentido, a educação brasileira precisa de professores inovadores e mão na massa, que saibam usar os recursos disponíveis de forma eficaz, dinâmica e criativa. Não basta simplesmente digitalizar a lousa, é preciso muito mais para mudar a educação do Brasil.

Analogamente, na concepção de Freire, a força criadora do aprender nasce da investigação e da problematização e o ensinar não se esgota no tratamento do objeto ou do conteúdo, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. Essas circunstâncias implicam a presença de professores e estudantes criadores, instigadores, inquietos, curiosos, humildes e persistentes (FREIRE, 2019a).

Acrescentando-se a esta visão, Bacich e Moran (2018) colocam como fundamental rever as possibilidades de desenvolvimento dos processos educacionais e da prática pedagógica por meio de metodologias ativas, diferenciadas e inovadoras. Os processos escolares, os métodos, os tempos e os espaços de ensino precisam ser revistos. Não é necessário romper com tudo, mas implementar mudanças e supervisioná-las com equilíbrio e maturidade (MORAN, 2013a; MORAN 2015). Cria-se assim, a necessidade de utilizar formas alternativas de ensino, na tentativa de despertar o interesse, o engajamento e a participação dos estudantes, proporcionando-lhes aprendizagens significativas e criativas.

Nesse contexto, a abordagem STEAM (sigla proveniente da língua inglesa referente ao acrônimo de *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*, ou seja, Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) surge como uma das propostas inovadoras para o ensino contemporâneo e vai ao encontro das necessidades da escola do século XXI: preparar estudantes para os desafios do futuro, para que saibam pensar e refletir criticamente diante das situações inesperadas. A Abordagem STEAM possibilita promover uma aprendizagem que envolve o construcionismo, problemas reais e a integração de diferentes áreas de conhecimento na busca pelo desenvolvimento integral do estudante (BACICH; MORAN, 2018; BACICH; HOLANDA, 2020).

Como parte de uma tendência global, a abordagem STEAM é vista como a educação adequada para o futuro, e que traz a ideia de rompimento com o ensino tradicional. Porém, uma tendência ainda recente no Brasil, que precisa ser pesquisada para além de sua terminologia (PUGLIESE, 2017).

Desse modo, a pesquisa aqui descrita se refere a aplicação de uma sequência didática sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos, envolvendo um grupo de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. A escolha da temática “lixo e reciclagem” se deu pelo fato desse fenômeno estar inserido no cotidiano dos estudantes, ou seja, faz parte da realidade dos mesmos, afinal, “quanto mais aprendemos próximos da vida, melhor” (MORAN, 2015, p. 18). Destaca-se ainda, que uma excelente forma de ensinar e aprender é a partir de temáticas que se relacionam com a realidade dos estudantes e que permitam a transferência para o campo da educação (YAKMAN, 2008). Dessa forma, conectar a escola ao mundo real é uma das possibilidades para alcançar o sucesso escolar (BACICH; HOLANDA, 2020).

Nesse viés, surge o problema dessa pesquisa, que se constitui em: Quais as contribuições de uma sequência didática sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos podem proporcionar a estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, em Juína-MT?

Para tanto, o Objetivo Geral desta pesquisa é: Analisar as contribuições de uma sequência didática sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos aplicada a estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, em Juína-MT.

Foram traçados objetivos específicos, que seguem abaixo:

- Desenvolver atividades pedagógicas que envolvam as áreas de ciência (S), tecnologia (T), engenharia (E), arte (A) e matemática (M) e outras áreas do conhecimento de

forma integrada com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental.

- Explorar caminhos que predisponham a criança a resolver problemas, a observar, a questionar, a analisar, a refletir, a criar, a discutir, a apresentar, a expressar, a descobrir e a atribuir significado às suas ações, atitudes e observações.
- Criar situações de aprendizagem para que os estudantes desenvolvam habilidades e competências da BNCC por meio da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos, durante a aplicação da sequência didática.
- Analisar o envolvimento, o engajamento e a participação dos estudantes em aulas com abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos.

Por fim, ressaltamos que a dissertação aqui apresentada para além dos elementos pré-textuais inicia-se com a Introdução, aqui apresentada e dividida em outras quatro seções. A Primeira seção denominada de “FORMAÇÃO DA PROFESSORA-PESQUISADORA E MOTIVAÇÕES PESSOAIS: DA PRÉ-ESCOLA AO MESTRADO”, na qual a pesquisadora traz uma trajetória de sua vida acadêmica desde o período em que ingressou na pré-escola, passando pelos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Graduação, Pós-Graduação *Lato Sensu* e Pós-Graduação *Stricto Sensu*.

A segunda seção intitulada “REFERENCIAL TEÓRICO” traz o conhecimento acumulado e a discussão a respeito de oito temáticas, sendo as seguintes: Ensino Tradicional; Aprendizagem Significativa; Aprendizagem Criativa; Habilidades e Competências da BNCC; Sequência Didática; Educação Ambiental (Lixo); STEAM e Metodologias Ativas. Importante salientar que no tópico em que se debate STEAM é trazido uma Revisão de Literatura sobre aplicação da abordagem STEAM no Ensino Fundamental em diversas escolas brasileiras.

Na terceira seção é apresentada a “METODOLOGIA”, ou seja, o percurso metodológico da pesquisa. Nesta seção é possível visualizar a caracterização de forma detalhada da investigação, com características do tipo de pesquisa quanto ao procedimento, quanto à abordagem, quanto ao objetivo e quanto à natureza, bem como se visualiza o campo de pesquisa, local e sujeitos, o período em que ocorreu, os instrumentos de coleta de dados utilizados e o método de análise.

Na quarta seção estão descritos os “RESULTADOS E DISCUSSÕES”, ou seja, os resultados obtidos após análise dos dados coletados em campo e o confronto com o conhecimento acumulado abordado na segunda seção deste texto.

Por fim, se disserta sobre as “CONSIDERAÇÕES FINAIS”, contendo as reflexões acerca da investigação, retomando-se os principais resultados obtidos com o estudo em questão, tanto das etapas da Sequência Didática, quanto dos três questionários aplicados aos

estudantes. Retoma-se comumente as categorias e subcategorias emergentes da pesquisa. Avalia-se também se os objetivos propostos da investigação foram alcançados e se o problema foi passível de ser respondido. A última parte constitui-se das referências bibliográficas utilizadas para a elaboração do texto, e finaliza-se com os apêndices.

1 FORMAÇÃO DA PROFESSORA-PESQUISADORA E MOTIVAÇÕES PESSOAIS: DA PRÉ-ESCOLA AO MESTRADO¹

Nasci na Região Sul do Brasil, sou filha de pais agricultores, que cursaram somente até a 3^o série², porém, grandes incentivadores da minha formação educacional. Colaboraram com o meu desenvolvimento e me incentivaram nos estudos, comprando livros e ensinando o que sabiam. Sendo assim, mesmo antes de ingressar na escola eu já sabia contar, desenhar, conhecia o alfabeto e escrevia o meu nome.

Recordo alegremente que quando criança me colocava a encenar ser professora de meus irmãos. Aos seis anos fui matriculada na pré-escola, espaço da Educação Infantil no qual brincávamos, cantávamos e jogávamos bastante, como também realizávamos muitas atividades lúdicas e em grupo. Os métodos utilizados por minha professora eram simples, jogos feitos com materiais do dia a dia ou utilizava-se jogos da própria escola, mas a maneira de trabalhar indagando e deixando o estudante participar colaborou muito para meu aprendizado nesta fase. Mesmo pequena sempre fazia as tarefas propostas pela professora e adorava participar das aulas dando minhas opiniões e perguntando. Na minha formatura fiz a primeira de muitas apresentações que viriam durante esta caminhada.

Quando iniciei a 1^o série nos mudamos para uma cidade no Estado de Rondônia e comecei a estudar na escola em que cursaria todo o Ensino Fundamental. Minha primeira professora dos Anos Iniciais, um encanto de pessoa, amorosa e simpática, fez com que eu me apaixonasse pela leitura, trazia livros dos próprios filhos para me emprestar, já que a escola não dispunha desse recurso (emprestar livros aos estudantes). Conforme situa Freire (2019a) simples fatos advindos do professor poderão ficar marcados pelo resto da vida de uma pessoa, contribuindo positivamente ou não para o seu desenvolvimento.

Ressalta-se que durante este ano e ao longo do Ensino Fundamental tirava boas notas, era bastante participativa e tinha bons índices de aprendizado. Ainda no período em que estive no Ensino Fundamental nos Anos Finais representei minha escola em concursos de redações,

¹ Esta seção está em primeira pessoa devido ser a trajetória estudantil da pesquisadora.

² Essa nomenclatura de seriação para as etapas do conhecimento era utilizada naquela época, sendo que atualmente possui uma outra organização, cuja denominação para as etapas do Ensino Fundamental são do 1^o ano ao 9^o ano.

olimpíadas de português e matemática, provas e gincanas educacionais. Fui eleita à líder de sala algumas vezes, em que possuía algumas responsabilidades e representava a minha turma. Participei e criei projetos com auxílio de professores, entre eles era presidente do “grêmio estudantil” e estava a frente do projeto “amigas da escola”, dando auxílio à coordenação escolar em eventos, aulas de reforço para estudantes de turmas de pedagogia e era responsável por ensaiar crianças para apresentações de teatro, dança e cantatas juntamente com outras colegas de sala de aula. Além de me tornar membra do grupo SIGMA, um projeto que criava jogos de Matemática para facilitar a aprendizagem dessa área do conhecimento aos estudantes com dificuldades de aprendizagem.

No meu último ano desta etapa passei no processo seletivo do soletorando, fui representante da minha cidade (Vilhena) na Etapa Estadual de Rondônia, que aconteceu na capital, em Porto Velho/RO, mas infelizmente não passei para a etapa nacional. Chegou mais uma formatura, havia concluído a etapa do Ensino Fundamental. Em suma, posso dizer que todos esses momentos, experiências, participações em atividades, as metodologias utilizadas, os concursos promovidos pelos professores e escola em prol da aprendizagem dos estudantes foram muito importantes para a construção de meu saber.

Em seguida ingressei no Ensino Médio, onde mantive as boas notas, apresentava muitos trabalhos individualmente e em grupo, continuava participativa e perguntando sempre, pois meus professores nos davam liberdade de participação. Também participava ativamente dos projetos da escola. Era destaque em meio aos estudantes segundo meus professores, meus queridos e excelentes professores, que me trazem boas recordações até hoje.

Sentia orgulho da estudante e pessoa que havia me tornado ao término da educação básica. Sempre fui responsável e comprometida com os estudos, dado que compreendia a importância do estudar. Dessa maneira, percorri este caminho com muito esforço, dedicação, persistência e disciplina, na qual ainda trilharei da melhor forma possível todos os projetos que me dispuser a desenvolver.

Não poderia deixar de agradecer imensamente a todos os professores e demais profissionais da Educação que puderam contribuir para o meu conhecimento e desenvolvimento durante a etapa da Educação Básica. Considero que tive uma educação de qualidade, pois ela gravou em mim uma impressão que será muito difícil de apagar (ROBINSON, 2019).

Em sequência ao Ensino Médio ingressei na graduação para fazer o Curso de Pedagogia. Como todo Ensino Superior, muitas leituras, trabalhos e seminários. A partir do 4º semestre iniciaram-se os estágios supervisionados, foram momentos incríveis, que

contribuíram imensamente para a profissional que me tornei hoje, pois foram os meus primeiros aprendizados enquanto professora. O que motivou meus estudos, para além de objetivos pessoais e financeiros, era a ideia de saber que na posição de professora eu poderia colaborar para a construção do futuro de jovens e crianças, bem como para a formação educacional e de vida dos mesmos; o que certamente é algo grandioso e gratificante, pois educar não é algo pequeno e simples. Educar é formar vidas (FREIRE, 2019a).

A minha formatura em Pedagogia foi em agosto de 2017 e no mês seguinte realizei o concurso da SEDUC-MT para o cargo de Professora da Educação Básica, resultado: quarta posição, sem aproveitamento de títulos. Antes de ser convocada para a posse iniciei uma especialização em Gestão Escolar, pois pretendia atuar na função de gestora num futuro não muito distante.

Ao entrar em exercício fui regente de uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. Nesta turma percebi um número significativo de estudantes com dificuldades de aprendizagem comecei uma segunda especialização em Psicopedagogia Escolar com o intuito de me preparar e qualificar para transformar aquela realidade.

Com o passar dos dias em sala de aula também senti necessidade de me especializar na área de ensino de Ciências, uma das áreas do conhecimento em que lecionava, além das outras sete. Portanto, me tornei estudante de uma terceira especialização em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, visando mais uma vez melhorar a prática em sala de aula, para assim oferecer uma educação de qualidade aos estudantes sob minha responsabilidade.

Para Oliveira (2013) é preciso levar em consideração a constante necessidade de um processo de aperfeiçoamento que possa garantir uma educação de melhor qualidade aos estudantes. A “qualidade do processo educacional está diretamente relacionada com a formação do professor” (CARVALHO *et al.*, 2020, p. 18). Lembrando que, essa qualidade a que nos referimos afeta todas as pessoas, sendo de importância vital para a nossa realização, para o futuro dos nossos filhos e para o desenvolvimento do planeta (ROBINSON, 2019), e por isso a aprendizagem de qualidade é uma meta que o País deve perseguir incansavelmente (BRASIL, 2017).

Portanto, buscava e busco constantemente o aperfeiçoamento de minha prática docente, para além de garantir uma boa educação aos estudantes, também resgatar a autoestima e interesse dos mesmos em estudar, conquistando-os e motivando-os por meio de estratégias, métodos e dinâmicas diversificadas e inovadoras. Afinal, todo professor deve se atualizar constantemente. Para Zabala (2014) um dos objetivos de qualquer bom profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício, geralmente, isso só é possível por

meio do conhecimento e experiência.

Importante destacar que após esses acontecimentos fui classificada em três processos seletivos de mestrado, mas só fui chamada no último, o que estou cursando no momento. Já fiz muitos cursos na área da Educação e voltados para minha área de formação, participei de inúmeros eventos acadêmicos como ouvinte e como participante, submetendo resumos simples e expandidos, trabalhos completos e artigos, sem esquecer-se ainda dos artigos científicos publicados em revistas científicas. Essa busca constante pelo conhecimento vai ao encontro das ideias de Freire (2019a), onde somos seres inacabados e precisamos estar em constante aprendizado, precisamos mudar, ter curiosidade, realizar pesquisas e buscar explicações para entender e melhorar a realidade a qual estamos inseridos.

Após dois anos lecionando comecei o meu curso de mestrado, que me possibilitou ter contato com professores renomados, troca de conhecimentos e experiências, conhecimento aprofundado sobre pesquisa e a ampliação de horizontes e do olhar para a atuação profissional. No decorrer de toda a minha vida, o mestrado, sem dúvidas, foi um dos momentos de maior aprendizado e crescimento tanto profissional, quanto pessoal. Durante este tempo de estudos como aluna de Pós-Graduação *Stricto Sensu* percebi que compartilhar minhas experiências e resultados obtidos de trabalhos desenvolvidos em sala de aula por meio de publicações é fundamental para promover o conhecimento e dialogar com a sociedade e a comunidade científica. Moran (2013a, p. 04) coloca que “precisamos trocar experiências, propostas, resultados”. Portanto, passei a registrar com maior frequência meus projetos aplicados e atividades realizadas com os meus estudantes.

Nesse viés, a sugestão de Oliveira (2013) é que os professores da educação básica façam registros resultantes de atividades desenvolvidas em sala de aula com fundamentação em aportes teóricos para dar maior consistência à prática docente. Desse modo, por meio da realização de pesquisas para apresentar em congressos e por meio de publicações em revistas científicas, certamente um professor terá como resultado um futuro promissor.

Após o término do mestrado, o próximo passo será o doutorado, com vistas a buscar mais conhecimento e maior crescimento, bem como o aperfeiçoamento em pesquisa, para ser com excelência uma professora-pesquisadora, pois ensinar acima de tudo exige pesquisa e “enquanto ensino, continuo buscando, repercurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (FREIRE, 2019a, p. 14).

Diante disso, enfatizo que entre as minhas principais paixões nesta vida estão à sala de

aula e a pesquisa, pois o meu maior prazer é contribuir a partir de meus saberes para o bem da sociedade e lutar por um ensino instigante e motivador que coloque o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Robinson e Aronica (2019) um dos propósitos da educação é tornar os estudantes em cidadãos ativos e engajados. Gostaria de elencar que assim como para Robinson (2019) a educação abriu a minha mente para o mundo à minha volta e me forneceu os pilares sobre os quais construí minha vida até agora.

Nesse sentido, por meio de meu ofício pretendo transformar o lugar em que me encontro e todos os lugares para onde irei (OLIVEIRA, 2013). Preocupo-me com a educação, recuso me acomodar, e sim me mobilizar e organizar para mudar o mundo (FREIRE, 2021), me reinventar e intervir para que os estudantes possam se tornar cidadãos críticos e reflexivos na sociedade, que eles possam ter futuros brilhantes no qual um dia sonharam, e ainda, que acreditem acima de tudo, que podem “ser quem quiserem ser”. Sendo esse mais um dos objetivos da educação pública, o de proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de prosperar e ser bem-sucedidos na vida (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Enfatizo, por fim, que em toda minha trajetória enquanto estudante tive contato com muitos métodos ativos e também inovadores, a citar: aprendizagem contextualizada, problematização, trabalhos em grupo, aulas dialogadas, dinâmicas, momento para discussões e apresentações, criação de jogos, criação de coreografias e roteiros de teatro, leitura compartilhada, participações em projetos, produção de trabalhos escritos, uso de diferentes tecnologias e ferramentas digitais, sala de aula invertida e ultimamente a produção de trabalhos científicos. Acredito que o contato com esses métodos, além do conhecimento de meus professores, bem como a minha disciplina para estudar me trouxeram significativamente desenvolvimento e aprendizado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para subsidiar a construção dos dados da pesquisa foram trazidas para a discussão as seguintes temáticas: Ensino Tradicional; Aprendizagem Significativa; Aprendizagem Criativa; Habilidades e Competências da BNCC; Sequência Didática; Educação Ambiental (Lixo); STEAM e Metodologias Ativas, que estão apresentadas nos tópicos adiante.

Na primeira subseção deste tópico reflete-se sobre o Ensino Tradicional, com críticas ao referido método por meio de diferentes autores. Na segunda subseção debate-se sobre a definição de Aprendizagem Significativa e os processos que a envolvem, fazendo uma contraposição a aprendizagem mecânica em Marco Antônio Moreira, principal estudioso e pesquisador brasileiro acerca da Aprendizagem Significativa. Na terceira subseção é discutido sobre o que é Aprendizagem Criativa, sua importância e a necessidade de professores buscarem desenvolver nos estudantes esta importante habilidade para o século XXI. Na quarta subseção são abordados elementos que compõe a BNCC, com foco nas competências e habilidades, trazendo também um olhar crítico sobre seus pontos positivos e negativos.

Na quinta subseção apresenta-se a definição de Sequência Didática (SD), sua historicidade, surgimento, como elaborar uma SD, bem como quais perguntas se pode fazer para validar uma SD. Na sexta subseção discute-se acerca da Educação Ambiental com ênfase na problemática do Lixo, com reflexão sobre os hábitos de vida da humanidade antiga comparada à contemporânea, a relação do homem com a natureza, conceito de EA, objetivo da EA, breve histórico e alguns aspectos sobre o lixo e as ações antrópicas.

Na sétima subseção a pauta está na Abordagem STEAM, o que é, origem, possibilidades, contribuições para o ensino, como elaborar e aplicar um projeto STEAM, panorama em nível internacional e nacional e uma revisão de literatura sobre práticas STEAM no Ensino Fundamental. Na oitava e última subseção define-se o que é Metodologia Ativa e exemplificam-se algumas estratégias e técnicas associadas às Metodologias Ativas, bem como exemplos de aplicações práticas no ensino de Ciências de algumas Metodologias Ativas utilizadas nesta SD.

2.1 Refletindo sobre o Ensino Tradicional

Ao longo dos anos a educação passou por muitas transformações, mudanças e tendências, mas, paradoxalmente, persiste repetindo modelos tradicionais inadequados ao seu tempo, ao perfil dos estudantes e às necessidades da sociedade (SILVA *et al.*, 2017). Em outras palavras, a cultura tradicional, construída historicamente desde os primórdios das

instituições brasileiras ainda se propaga até os dias atuais, e apesar de muitos estudos caminharem para uma ruptura com esse modelo, ele ainda não acontece efetivamente na prática.

Muitas escolas estão falhando em sua tarefa principal: desenvolver a capacidade crítica e a capacidade de raciocinar, pois "a capacidade de pensar se perde na miscelânea de informações acumuladas e mal digeridas e no esforço de simples treino" (DEWEY, 1979, p. 90).

Para Silva *et al.* (2017) quando se fala de educação, constata-se um cenário preocupante, o ensino se caracteriza por um modelo tradicional, onde as áreas do conhecimento são trabalhadas isoladamente, sem interação umas com as outras, e o contato com o conhecimento acontece a partir de uma perspectiva única. A metodologia é centrada na transferência de informações, o professor atua como protagonista e os estudantes como coadjuvantes. O “ambiente da sala de aula, via de regra, é caracterizado por uma rotina desinteressante, onde dia a dia, se repete o processo de explicar, resolver problemas, propor exercícios e realizar avaliação” (SILVA *et al.*, 2017, p. 02). Assim, compreende-se nas palavras do autor que a educação esta pautada em princípios velhos e ultrapassados, distantes da realidade, com predominância na transmissão do conhecimento.

Conforme Moreira (2010) na contemporaneidade, ainda existem ambientes educacionais que não proporcionam a livre troca de conhecimento e ideias, cadeiras enfileiradas, estudantes copiando por horas atividades na lousa, atuando apenas como ouvintes nas aulas. Esses mesmos espaços oferecem respostas ao invés de perguntas, ensinam a passar nas provas, promovendo um ensino mecânico e uma aprendizagem sem sentido.

Com isso, vê-se que muitas escolas têm trabalhado com áreas do conhecimento distantes, sem interação umas com as outras. O professor escreve no quadro e os estudantes reproduzem de forma mecânica, sem efetivamente aprender, sem a construção e a produção do conhecimento. Contudo, aprender é uma aventura criadora, é construir, reconstruir, constatar para mudar, algo muito mais rico do que meramente repetir a lição dada (MOREIRA, 2010; FREIRE, 2019a).

Como declara Dewey (1979), no sistema tradicional os livros são os principais representantes do conhecimento e os professores são os órgãos, por meio dos quais, os estudantes entram em relação com esse material. Os professores são os agentes de comunicação e de imposição de regras, padrões, normas e rotinas. A essência desse sistema é o "esquema de imposição de cima para baixo e de fora para dentro", que impede a participação ativa dos estudantes no desenvolvimento do que é ensinado (DEWEY, 1979, p.

05).

Tradicionalmente, a formação dos professores prepara-os para dominarem uma classe (PERRENOUD, 2000). Nesse contexto, a realidade em que os professores brasileiros atuam é tradicional, o ensino tem sido considerado como reduzido à apresentação de conteúdos, com uma visão fragmentada, descontextualizada e acumulativa. Na tendência tradicional, há predominância da palavra do professor, da regra imposta; os conteúdos e os procedimentos didáticos não têm relação com a realidade social.

Ainda nesse modelo, considera-se o conhecimento essencialmente estático e acabado. O aprender significa adquirir o que já está incorporado nos livros e na mente dos mais velhos (os professores). Portanto, a educação velha impunha ao jovem o saber, estranho ao estudante, já que distante de sua realidade (DEWEY, 1979).

Porém, isso não poderia acontecer. O aprender não é primeiramente memorizar ou estocar informações. A competência requerida de um professor no hoje não é apenas o domínio dos conteúdos, mas construir situações abertas e tarefas complexas e contextualizadas, aproveitar ocasiões, partindo dos interesses e conhecimentos dos estudantes, explorar diferentes métodos, favorecer a apropriação ativa, sem passar necessariamente por uma exposição metódica, na ordem prescrita como um sumário (PERRENOUD, 2000).

Nesse contexto, vê-se que Philippe Perrenoud faz críticas a essa forma de ensinar. John Dewey também critica severamente a educação tradicional, principalmente em relação à ênfase da memorização e coloca que a escola deve oferecer uma aprendizagem focada no estudante como sujeito da mesma, na aprendizagem a partir da problematização, na geração de dúvidas, nos conhecimentos prévios dos estudantes, na liberdade dos mesmos, na experiência pessoal, nas possibilidades de escolha e soluções criativas. Mas, para que isso ocorra é imprescindível reformular as antigas leis e abandonar os modelos tradicionais de ensino (DEWEY, 1979).

Freire (2019a) analogamente a Dewey e Perrenoud, critica a metodologia tradicional de ensino e aprendizagem, pois indaga que essa tendência não permite a participação ativa do estudante. Nesse ímpeto, Freire se apresenta como um dos grandes críticos da teoria tradicional, na qual denomina de educação bancária, a exemplo dos depósitos que são feitos em bancos, mas trazendo para o âmbito da escola esse depósito significa depósitos de informações que são feitos nas cabeças dos estudantes.

Lembremo-nos, nesse intento, uma das frases famosas desse grande professor, onde: “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (p. 21). Quando os professores entram em uma sala de aula

devem estar abertos às perguntas dos estudantes e suas indagações. Um ser crítico e inquieto em face da tarefa que tem - a de ensinar e não de transferir conhecimento (FREIRE, 2019a).

Perrenoud (2000) contribui com o debate ao dizer que a construção do conhecimento é uma trajetória coletiva em que o professor é orientador, criando diversificadas situações e auxiliando os estudantes, sem ser o especialista que transmite o conhecimento, muito menos um guia que propõe a solução para um problema.

Destaca-se também, algumas das exigências de Freire (2019a) quando o assunto é ensinar, pois segundo ele, ensinar exige pesquisa, respeito aos saberes dos estudantes, criticidade, reflexão, curiosidade, indagação, aceitação do novo e do diferente, envolve o movimento dinâmico, exige consciência de si como ser humano inacabado, predisposição a mudança, respeito a autonomia do estudante, exige alegria e esperança, saber escutar e dialogicidade. Por conseguinte, não há ensino sem pesquisa, investigação, curiosidade, criatividade, imaginação, reflexão e indagação.

É necessário organizar e dirigir situações de aprendizagem que as didáticas contemporâneas encaram como situações amplas, abertas, carregadas de sentido e de regulação, as quais requerem um método de pesquisa, de identificação e de resolução de problemas (PERRENOUD, 2000).

É necessário ensinar os estudantes a pensar certo, questionando-os, indagando-os, trazendo perguntas ao invés de respostas prontas e acabadas por meio de um discurso. Pensar certo não tem nada a ver com as fórmulas preestabelecidas, isso seria a negação do pensar certo. Com a curiosidade domesticada é possível alcançar a memorização mecânica, mas não o aprendizado real. O processo de dialogicidade e discussão não nega a validade de momentos explicativos, discursivos ou narrativos do professor em relação ao objeto de estudo. O importante é estudante e professor terem uma postura dialógica, curiosa, aberta, indagadora enquanto falam ou ouvem e não apenas uma postura apassivadora (FREIRE, 2019a).

Nesse sentido, o professor enquanto fala consegue trazer o estudante junto ao movimento de seu pensamento. A aula se torna um desafio e não uma cantiga de ninar. Os estudantes cansam ao invés de dormir. Ficam cansados porque acompanham as idas e vindas do que está sendo discutido, surpreende o professor com pausas, dúvidas e incertezas (FREIRE, 2019a).

A verdadeira experiência educativa envolve continuidade e interação entre quem aprende e o que é aprendido, ela é ordenada e dinâmica, tem dimensões transversais e é simultaneamente social (DEWEY, 1979).

Logo, o professor deve saber escutar os seus estudantes. Se é o sonho que nos anima,

não é falando aos outros, de cima para baixo, como se fossem portadores da verdade a ser transmitida que aprendem a escutar ou, sobretudo, que os estudantes irão aprender. Eles podem até memorizar, mas com o passar do tempo, aquilo que foi dito pode ser esquecido. O professor que escuta transforma o seu discurso em uma fala com o estudante (FREIRE, 2019a). O hábito de imposição na vertente tradicional mais impede do que promove o desenvolvimento moral e intelectual do estudante (DEWEY, 1979).

Os professores que só falam e não dão oportunidade de voz aos estudantes se colocam como donos da verdade e do saber. Esse tipo de professor afoga a liberdade do estudante e amesquinha o seu direito de ser curioso e inquieto. Seja o professor autoritário ou não, incompetente ou competente, irresponsável ou responsável, amoroso ou mal-amado, com raiva do mundo ou das pessoas, frio, burocrático ou sério, nenhum desses passa pela vida dos estudantes sem deixar sua marca (FREIRE, 2019a).

Freire (2019c) enfatiza que quanto mais se analisa a relação entre professor e estudante em qualquer nível escolar, esta apresenta fundamentação narradora, sendo a tônica da educação preponderantemente narrar, sempre narrar. Essa narração de conteúdos tende a "petrificar-se ou a fazer-se algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade" (p. 33), que implicam em ouvintes pacientes. Desse modo, tratar a realidade como algo parado, estático e compartimentado é a grande ênfase desta educação bancária.

Nessa narração do professor enquanto sujeito do processo educativo, os estudantes são conduzidos a uma memorização mecânica do que foi narrado (conteúdo) em que os professores se tornam depositários, ou seja, professor é um depositante e a educação um ato de depositar informações que enche os recipientes (FREIRE, 2019c).

Ainda na educação tradicional supõe-se o futuro como tudo em semelhante ao passado e a imposição de cima para baixo como já mencionado em alguns momentos, esse método opõe-se à expressão, à atividade livre; ao aprender por meio da experiência do estudante e a tomada de contato com um mundo em constante mudança (DEWEY, 1979).

Essa tendência reflete a sociedade opressora a cultura do silêncio, mantém e estimula a contradição, é uma espécie de anestesia, inibindo o poder criador dos estudantes. Nesta destorcida visão da educação, não há criatividade, transformação e nem saber, mantêm-se a imersão apenas (FREIRE, 2019c).

Além disso, nesse modelo de educação apoia-se prioritariamente nas matérias, ignorando os interesses dos estudantes e até mesmo suas capacidades. Porém, a educação de hoje necessita exaltar o impulso e o interesse do estudante, bem como os problemas recorrentes de uma sociedade em rápida transformação (DEWEY, 1979).

Freire (2019c) reforça e propõe uma educação problematizadora que supera a dicotomia da tendência tradicional, fundamentada na dialogicidade e na reflexão, que busca a emersão das consciências, de que resulte sua inserção crítica na realidade ao qual é negada na concepção bancária.

Semelhante a isso, Perrenoud (2000) reforça que é preciso colocar as crianças no centro da ação pedagógica, recorrer aos métodos ativos, ao trabalho por situações-problema, estudante para o desenvolvimento de competências e para a cidadania.

Freire (2021) também cita que estamos vivendo em tempos de transformações e necessariamente precisamos desenvolver a capacidade crítica frente a inteligência do novo. Mudar é difícil, mas é possível e preciso. A educação de hoje não está sendo formar, mas treinar. Os professores e os estudantes devem se reconhecer como seres inacabados. Essa consciência os insere num movimento de busca e de capacidade de intervir no mundo.

Na educação tradicional falta pesquisa, invenção, consciência transitivo-crítica e Freire aponta para a superação da mesma, mostrando-se crente na capacidade humana de educar-se como sujeito histórico, defendendo uma educação crítica, passando de sujeitos ingênuos a críticos-reflexivos, em constante diálogo com o outro e na implicação de mudanças (FREIRE, 2019b).

Freire e Faundez (2012) destacam que a problematização desafia os estudantes a construir argumentos e respostas. A pedagogia da pergunta supera a reprodução de algo pronto, articula os saberes e as atitudes e assim, serve como uma das alternativas para a superação da educação bancária.

O professor deve antes de tudo, ensinar a perguntar, porque o início do conhecimento são as perguntas. A partir delas é que os estudantes devem buscar respostas, e não o inverso: o professor estabelecer primeiro as respostas. Se o ensino for baseado em respostas, o saber já está dado, feito e completo, não cede lugar à curiosidade e nem há elementos por serem descobertos (FREIRE; FAUNDEZ, 2012).

Enquanto os professores praticarem uma pedagogia magistral e pouco diferenciada, eles jamais dominarão as situações de aprendizagem nas quais colocam os estudantes, em simultâneo jamais conhecerão o verdadeiro potencial de cada um desses estudantes (PERRENOUD, 2000).

Se a educação interessa-se pelo presente e futuro não significa dizer que o conhecimento do passado tenha pouca importância ou nenhum papel na educação. Significa apenas que é preciso acompanhar as transformações ocorridas na sociedade. Se tudo muda, porque a educação deve continuar a mesma? Como diria Dewey (1979), a maneira velha de

ensinar precisa ser reformulada. O método meramente tradicional não tem mais lugar nesse momento. Há necessidade de aprender para colocar o conhecimento em prática no cotidiano.

Enfim, o objetivo deste tópico não foi afirmar que todas as escolas são ruins e oferecem uma péssima educação ou que o sistema é precário. A educação pública já beneficiou milhões de pessoas, mas “bem mais pessoas não se beneficiaram como deveriam ao longo dos anos de educação pública” (ROBINSON; ARONICA, 2019, p. 06). Apenas reforça-se aqui a necessidade de mudança frente a contemporaneidade. Inovar, criar, colocar a mão na massa, transformar as aulas em aprendizagens ricas para a vida em face da mera exposição do professor, no lugar de atividades cansativas e repetitivas cujo foco é a memorização. (ROBINSON; ARONICA, 2019).

2.2 Aprendizagem Significativa

David Ausubel é autor da Aprendizagem Significativa, descendente de judeus, imigrante da Europa Central para os Estados Unidos, com formação em Psiquiatria, no Canadá. Ausubel dedicou grande parte de sua vida à Psicologia Educacional, sendo totalmente contra a aprendizagem mecânica. Seus estudos focam na melhoria do processo de aprendizagem. Divulgou sua obra sobre Teoria da Aprendizagem Significativa na década de 1960. No Brasil, um dos grandes estudiosos da Teoria da Aprendizagem Significativa com várias publicações a respeito é Marco Antônio Moreira (OLIVEIRA, 2013).

Postman e Weingarther (1969) *apud* Moreira (2010) afirmam que embora a escola devesse preparar o estudante para viver em uma sociedade marcada pela mudança, está se ocupa em ensinar conceitos fora de foco. Conceitos de verdade absoluta, de certeza, de entidade isolada, de estados fixos, de causalidade simples, única, mecânica, de que diferenças só existem entre coisas opostas, e por último, de que o conceito é transmitido por uma autoridade superior, e deve ser aceito sem questionamento.

Dessa educação, apenas "resultariam personalidades passivas, aquiescentes, dogmáticas, intolerantes, autoritárias, inflexíveis e conservadoras que resistiriam à mudança para manter intacta a ilusão da certeza" (POSTMAN E WEIGARTHER, 1969 *apud* MOREIRA, 2010, p. 03).

Hoje a sociedade se transforma rapidamente. Todavia, a educação continua promovendo muitos dos conceitos que Postman e Weingarther criticavam, uma vez que ainda se transmite o conhecimento, desestimulando o questionamento, se ensinam verdades e respostas corretas. A prática educacional continua a não fomentar o "aprender a aprender".

Para Ausubel aprender a aprender é aprender a partir do que já se conhece, num processo de busca, questionamento e construção (MOREIRA, 2010).

Ainda para Ausubel, diversas estratégias de ensino dentro das escolas passaram a ter como objetivo a aprendizagem significativa, havendo assim, apropriação superficial desse conceito na prática pedagógica. Isso porque "na prática a maioria dessas estratégias, ou a escola de um modo geral, continuam promovendo muito mais a aprendizagem mecânica, puramente memorística, do que a significativa" (MOREIRA, 2012, p. 01).

Nesse contexto, o autor supracitado aponta que a saída para esse tipo de ensino memorístico e mecânico seria a aprendizagem significativa. Esta, por sua vez, pode ser entendida como a interação entre o conhecimento prévio e o conhecimento novo, onde o primeiro fica mais rico e elaborado e o último adquire significado. Se refere a uma aprendizagem com sentido e significado, que está relacionada com a realidade, experiências e conhecimento prévio do estudante. Ou seja, não está baseada na memorização de conteúdos, nem na centralidade da figura do professor, mas sim no estudante enquanto protagonista do próprio conhecimento (MOREIRA, 2010; 2012).

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não atua como receptor passivo, ele constrói o conhecimento de maneira progressiva. Dito de outra forma, os significados vão sendo internalizados progressivamente (MOREIRA, 2010).

Segundo Ausubel para que um indivíduo aprenda de forma significativa, o conteúdo precisa ser aprendido de maneira não arbitrária e não literal. O fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aprendiz já sabe, após fazer essa averiguação basta ensinar de acordo (MOREIRA, 2006; MOREIRA; MASINI, 1982).

Ao falar em aquilo que o indivíduo já sabe Ausubel se refere à estrutura cognitiva, ao conteúdo e organização das ideias. Averiguar é desvelar essa estrutura cognitiva preexistente: os conceitos, as ideias e suas inter-relações, sua organização, que não é capaz de ser averiguado por meio de testes convencionais. O ensinar de acordo significa basear o ensino naquilo que o aprendiz já conhece. Neste processo, as novas informações interagem com as já existentes, chamado de conceito subsunçor. Em outras palavras o subsunçor é um conceito já existente na estrutura cognitiva, servindo de âncora para a nova informação, onde assim adquira significado ao indivíduo. Portanto, a aprendizagem significativa acontece quando a nova informação se ancora em conceitos preexistentes na estrutura cognitiva. De modo geral, as novas ideias são aprendidas significativamente na medida em que as outras ideias estejam claras para o indivíduo (MOREIRA, 2006).

Ausubel vê o armazenamento de informações da mente como sendo altamente organizado, onde se forma uma espécie de hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos são ligados a conhecimentos mais gerais. Portanto, a estrutura cognitiva é hierárquica, composta de conceitos que são abstrações de experiências do sujeito (MOREIRA, 2006; MOREIRA; MASINI, 1982).

Mais uma das condições para a aprendizagem significativa é que o material seja potencialmente significativo, ou seja, que seja relacionável ou incorporável à estrutura do aprendiz. A outra é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar o novo material à sua estrutura cognitiva. Mas se a interação do aprendiz com o material for simplesmente de memorizá-lo de forma arbitrária e literal, a aprendizagem se torna mecânica (MOREIRA, 2010; MOREIRA; MASINI, 1982; MOREIRA, 2012; MOREIRA, 2006).

Existem muitas formas de aprendizagem, que não será discutido aqui em detalhes, mas independente da forma dessa aprendizagem, seja por descoberta ou por recepção ela só se torna significativa se o novo conteúdo incorpora-se de forma não literal e não arbitrária à estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 2006).

Mas e quando um indivíduo não dispõe de subsunções necessários à aprendizagem significativa de certo corpo de conhecimento? Nesse caso, Ausubel propõe o uso de organizadores prévios que sirvam de ancoradouro para o novo conhecimento. Esses organizadores são materiais introdutórios, apresentado antes mesmo do próprio material a ser aprendido, servindo para manipular a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Sendo o seu principal objetivo servir de ponte entre o que ele já sabe e o que ele precisa saber. Desse modo, os denominados organizadores servem para facilitar a aprendizagem já que funcionam como pontes cognitivas. Textos, discussões, demonstrações, filmes ou vídeos podem funcionar como organizador prévio, tudo depende da situação de aprendizagem (MOREIRA, 2006).

Em resumo, na visão de David Ausubel, o conhecimento prévio citado anteriormente é a variável mais importante para a aprendizagem significativa do novo conhecimento, ele ajuda nesse novo conhecimento porque dá significado a ele, em simultâneo torna-se mais elaborado, estável e rico (MOREIRA, 2010; MOREIRA, 2006).

Em contraposição à aprendizagem significativa tem-se a aprendizagem mecânica, na qual as novas informações vão sendo memorizadas de forma arbitrária e literal, sem entendimento durante o processo de aprendizagem, portanto, não significativa (MOREIRA, 2010).

A aprendizagem mecânica, bastante estimulada nas instituições escolares serve para passar nas avaliações, tem pouca retenção e compreensão. Ela não dá conta de situações novas. O currículo está organizado em termos disciplinares e dos professores exige-se que cumpram extensos programas em períodos de tempo fixados. Desse modo, o conhecimento só se dá por meio de depósito na cabeça do estudante, sem relação com sua realidade, experiência e interesses (MOREIRA, 2010).

Por outro lado, a aprendizagem significativa permite o estudante fazer parte da cultura, compreender o mundo e agir no e sobre ele, refletir informações de maneira crítica, usufruir das tecnologias sem deixar ser dominado, conviver com a incerteza e a relatividade, a construção do conhecimento e a probabilidade das coisas (MOREIRA, 2010).

2.3 Aprendizagem Criativa

Mitchel Resnick criou a expressão aprendizagem criativa, que pode ser definida “como um movimento em prol de uma educação mais relevante para todos, uma abordagem educacional que reúne várias correntes. A principal delas é o construcionismo, de Seymour Papert, que [...] “defende o uso criativo da programação e da robótica na educação” (p. XV). Essa aprendizagem aproveita também as ideias de consagrados educadores como Dewey, Freire, Froebel, Montessori, Piaget e outros (RESNICK, 2020).

Um dos projetos mais conhecidos Resnick são os kits de robótica da LEGO® e o ambiente de programação *Scratch*® para crianças. Ele defende a ideia de que a aprendizagem criativa pode ajudar na criação de experiência de aprendizagem mais mão na massa, colaborativas e significativas para os jovens de hoje (RESNICK, 2020).

O pesquisador da aprendizagem criativa Ken Robinson enfatiza que contemporaneamente existe a necessidade de pessoas que saibam pensar com criatividade, se comunicar bem e trabalhar em equipe, ou seja, serem flexíveis e capazes de se adaptarem rapidamente ao ambiente ao qual estão inseridas (ROBINSON, 2019).

Todas as pessoas nascem com talentos, mas poucas são as que descobrem ou os desenvolvem, tal como o caso da criatividade. Ironicamente, um dos fatores que levam a isso é a educação, pois quando passamos pela escola muitos perdem o contato com eles. No entanto, a escola por meio de seus métodos deve se constituir como um espaço que busque desenvolver a criatividade dos estudantes (ROBINSON, 2019; ROBINSON; ARONICA, 2019).

Infelizmente as atuais abordagens da educação concentram-se em tipos específicos de habilidades e ignora sistematicamente alguns talentos, engessando assim a criatividade de um

incalculável número de pessoas (ROBINSON, 2019). A “cultura de provas e testes padronizados, que os políticos costumam impor de acordo com os interesses econômicos, está matando a criatividade de professores e estudantes” (ROBINSON, 2019, p. 21).

Nesse viés, as escolas estão diante de uma árdua tarefa e não mais precisam apenas melhorar a leitura, a escrita, os cálculos, como também reforçar a criatividade e a inovação (ROBINSON, 2019). O importante é propiciar aos estudantes oportunidades de exploração lúdica e de criação. A tecnologia, por exemplo, quando aplicada de forma adequada pode ser uma ferramenta fantástica para o conhecimento. Por outro lado, a depender do objetivo educacional, a sucata, os recursos do dia a dia e materiais simples podem ser muito relevantes para realização de atividades (RESNICK, 2020).

Vivemos em uma sociedade em constante transformação e a aprendizagem criativa busca um modelo adequado a esse tempo, inspirado em práticas lúdicas e engajadoras, nutrindo pensadores criativos, pessoas felizes e confiantes para enfrentar questões, colaborar com as pessoas e lidar com os recursos a sua volta (RESNICK, 2020).

Neste cenário que estamos vivendo umas das habilidades mais importantes a serem desenvolvidas é a criatividade (ROBINSON, 2019). O pensamento criativo é exigido tanto dentro como fora do local de trabalho. Os jovens possivelmente serão confrontados com situações inesperadas e novas no decorrer de suas vidas, e necessariamente, precisam aprender a lidar com as inseguranças, incertezas e transformações usando a criatividade, em todos os âmbitos, seja pessoal, profissional, social, político ou cívico (RESNICK, 2020).

Um dos desafios atuais é transformar o ensino em algo mais adequado às necessidades deste século XXI, uma visão nova da inteligência humana e da criatividade (ROBINSON, 2019).

Noutro enfoque, enfatiza-se que a vida não é linear e padronizada, a vida sempre será diversificada, imprevisível e criativa, por isso uma educação linear não é apropriada para a geração atual. No decorrer desta caminhada no mundo aceitamos ou rejeitamos oportunidades e chances, conhecemos diferentes pessoas, passamos por situações inesperadas e vamos criando uma biografia única, não comparada a ninguém. O futuro das pessoas é profundamente afetado pelas suas experiências e vivências no aqui e no agora (ROBINSON, 2019).

Por conseguinte, a educação não deve ser uma linha reta em direção ao futuro, ela requer cultivar os talentos, preparar para diferentes e inesperadas situações nas quais as pessoas se deparam constantemente. A ideia é desenvolver talentos e habilidades para que os

estudantes possam usar em suas vidas no presente e ao mesmo tempo criar o vosso futuro (ROBINSON, 2019).

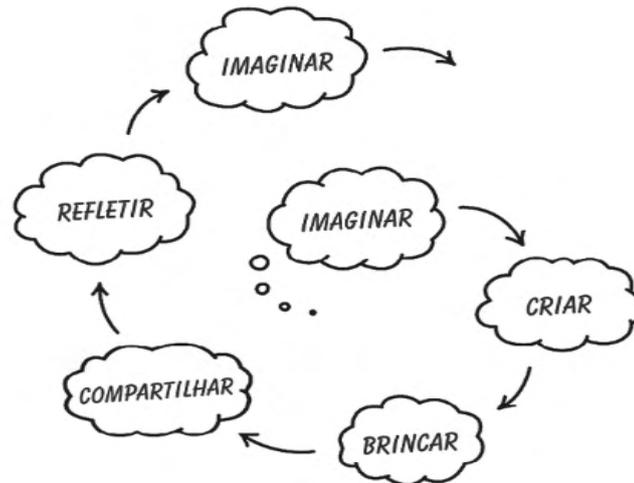
Resnick (2020) aponta que uma aprendizagem baseada no modelo de jardim de infância é o que ajudaria as pessoas a desenvolver a capacidade criativa tão necessária para a sociedade de hoje. O mesmo autor cita o pensamento de Froebel, onde a abordagem tradicional não funciona para crianças e essas aprendem melhor por meio de um modelo interativo, em que possa interagir com o mundo, com brinquedos, objetos, materiais de artesanato, etc.

Resnick (2020) ainda destaca que Froebel criou uma coleção de 20 brinquedos, conhecidos como “presentes de Froebel”. Com as peças geométricas de Froebel as crianças podiam criar padrões como os de mosaicos. Com os blocos construir prédios e torres. Com os papéis coloridos podiam aprender técnicas de dobradura e criar formas. Com os palitinhos podiam montar estruturas tridimensionais.

Portanto, com esse tipo de atividade a visão era ensinar às crianças a compreender melhor o mundo que as cerca, apreciar o mundo natural e recriar ele por meio do próprio olhar e das próprias mãos, enfim, compreender por meio da recriação. Froebel também reconhecia a conexão entre recriação e recreação, visto que, quando as atividades envolviam imaginação e o lúdico as crianças eram mais propensas a criar e construir, as aulas eram mais divertidas e envolventes, quebrando muitas barreiras (tradicionais) e combinando áreas do conhecimento, como a arte, design, ciência, engenharia e matemática, que, por sua vez, proporciona nas crianças pensamentos e expressões criativas (RESNICK, 2020).

Nesse sentido, essas experiências podem servir como base ou ponto de partida para criatividade posterior. Importante citar que alguns dos brinquedos e jogos educativos existentes hoje foram inspirados pelas ideias de Froebel e seus presentes (RESNICK, 2020). Pensando nisso, Resnick criou “a espiral da aprendizagem criativa”, que segue na Figura 1.

Figura 1 - A espiral da aprendizagem criativa



Fonte: Resnick (2020, p. 11).

Essa espiral é um modelo para estudantes de todas as idades, considerado o motor da aprendizagem criativa. A exemplo do jardim de infância, quando as crianças brincam elas aprendem muitas coisas. Ao brincar com peças de montar, construir castelos, desenvolve a compreensão de estabilidade e estrutura, ao criar histórias desenvolve uma compreensão mais profunda sobre personagens e enredos (RESNICK, 2020).

Desta maneira, se envolvem com todos os aspectos do processo criativo ilustrado na Figura 1 e ao passar por este processo, ainda refinam habilidades, desenvolvem competências e ideias baseadas na experiência, experimentam alternativas, reconstroem, testam, ouvem as opiniões dos outros, até que se desenvolvam como pessoas criativas (RESNICK, 2020).

Todavia, a maioria das escolas após o jardim de infância se distancia dessa espiral e os estudantes passam a maior parte do tempo sentados em suas carteiras, fazendo lições, em que na maioria das vezes se priorizam a transmissão de conteúdos em vez de auxiliar os estudantes no processo de aprendizagem criativa (RESNICK, 2020).

O pensamento criativo foi “e sempre será uma parte fundamental daquilo que faz a vida valer a pena. Viver como um pensador criativo pode trazer não só recompensas financeiras, mas também alegria, realização, propósito e significado. As crianças não merecem nada menos que isso” (RESNICK, 2020, p. 06). Complementando esse pensamento, Robinson (2019) enfatiza que ser criativo não envolve apenas o pensamento, envolve também o sentimento.

Diante dos desafios que chegam junto ao século XXI, a melhor solução para enfrentá-los seria cultivar os talentos da criatividade, imaginação e inovação. Em que deveria estes serem prioridades na educação global. As escolas da atualidade não foram concebidas para resolver os desafios do hoje, mas foram criadas para atender a demandas obsoletas. Em outras palavras, os atuais sistemas de educação construídos no passado servem para resolver os

problemas do passado e por isso urgentemente precisam ser repensados para enfrentar os desafios do presente. Se o mundo está passando por mudanças revolucionárias, na educação não pode ser diferente (ROBINSON, 2019; ROBINSON; ARONICA, 2019).

Finalizando este debate Robinson (2019) coloca que a criatividade não é algo exclusivo das artes como muitos pensam, é possível promovê-la em todas as áreas do conhecimento e em todas as etapas da educação. Para cultivar tal habilidade nos estudantes o professor precisa, primeiramente, incentivá-los. Além disso, ensinar para a criatividade exige:

[...] promover um espírito de experimentação e investigação e a disposição de cometer erros; incentivar novas ideias, livres de críticas imediatas; encorajar a expressão de sentimentos pessoais; transmitir uma ideia dos estágios do trabalho criativo; desenvolver uma conscientização dos papéis da intuição e do senso estético; ajudar na avaliação crítica de ideias (ROBINSON, 2019, p. 262).

Dessa maneira, a aprendizagem criativa deve ser priorizada nas instituições de ensino, haja vista que por meio dela é possível alcançar habilidades valiosas para a educação do século XXI. Enfim, acredita-se que as pessoas que tiverem maior imaginação e criatividade vão se destacar na sociedade e a solução para isso não pode ser outra, a melhora da educação atual (ROBINSON, 2019).

2.4 BNCC para o Ensino Fundamental: competências e habilidades em foco

A Base Nacional Comum Curricular, doravante BNCC, é um documento de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica, para que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento (BRASIL, 2017; KLEIN; FRÖHLICH; KONRATH; 2016; BRANCO *et al.*, 2019; MARIANI; SAPEL; 2020).

A implantação da BNCC não é uma ideia recente. A sua instituição já estava prevista na Constituição de 1988, que reconhece a educação como um direito de todos e dever do Estado e da família, assim como estava prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996. Além desses documentos, o Plano Nacional de Educação, de 2014, também menciona a BNCC em seu texto, expressando o compromisso do Estado Brasileiro com o desenvolvimento pleno dos estudantes e a promoção de uma educação integral. Outros marcos legais que fazem parte do processo que deram origem a esse documento foi a Carta Constitucional e as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2017; BRANCO *et al.*, 2019).

Segundo Mariani e Sapel (2020) a construção da BNCC tem início no ano de 2015 com a nomeação da comissão de especialistas para a elaboração do documento, em que

educadores de diferentes áreas tinham como delegação esboçar a proposta preliminar. Após o término da primeira versão, ela foi disponibilizada para as escolas de Educação Básica para uma análise e contribuições. Em seguida, foi elaborada a segunda versão e a partir dela realizou-se Seminários Estaduais com intuito de discutir a proposta. Após o fim dos seminários, a redação final começou a ser desenvolvida, tendo como base os apontamentos feitos anteriormente. Ela foi homologada por meio da Portaria nº 1.570 e publicada em 21 de dezembro de 2017, no Diário Oficial da União (MARIANI; SEPEL, 2020). Desse modo, a BNCC de hoje é instituída por lei, sendo ela a respostas à legislação vigente no país desde a Constituição Federal de 1988 (KLEIN; FRÖHLICH; KONRATH; 2016).

Em sua versão final, a BNCC constitui-se como um documento contemporâneo, completo e extenso baseado em aspectos teóricos, metodológicos, legais e conceituais que visam reorganizar os currículos das escolas brasileiras e que condiz com as demandas dos estudantes desta época. Além de se apresentar como um documento que norteia a elaboração de todos os currículos da educação básica no território brasileiro, a BNCC tem o papel de contribuir para a formação dos professores, a avaliação e as propostas pedagógicas (BRASIL, 2017; MARIANI; SEPEL, 2020).

A BNCC possui 10 (dez) Competências Gerais que operam como um fio condutor da Educação. Mas antes de adentrarmos a essas competências é preciso entender o significado dessa palavra. Na própria base, competência é definida como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017; BRANCO *et al.*, 2019).

Em síntese, as 10 (dez) Competências se referem ao conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; responsabilidade e cidadania.

Nesse sentido, é possível verificar que esse documento se distancia do ensino tradicional e conteudista e busca uma nova abordagem de ensino para o desenvolvimento de competências e habilidades. Afinal neste novo cenário em que se encontra a sociedade, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, ser criativo, participativo, analítico-crítico, comunicativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações (BRASIL, 2017).

A educação bancária apontada por Freire (2019a) não é mais suficiente para suprir as necessidades deste século. Para isso, requer o desenvolvimento de competências para

aprender a aprender, saber lidar com a grande quantidade de informações disponíveis atualmente, atuar com discernimento e responsabilidade em diferentes contextos, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar uma situação e buscar soluções para ela (BRASIL, 2017).

A BNCC tem suas diretrizes organizadas por competências e habilidades, e não faz menção direta ao termo STEAM em seu texto, [...] “Todavia, é compatível com o discurso das iniciativas STEAM, uma vez que se alinha com as habilidades do século XXI. Nesse contexto, a BNCC tem alguns elementos em comum com o movimento STEAM, além do fato de deixar de ver o conhecimento como algo disciplinar” (PUGLIESE, 2020, p. 45).

Noutro enfoque, menciona-se na introdução e é mencionado em outros momentos, neste texto, que o foco do trabalho é direcionado aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, portanto, em se tratando da BNCC a ênfase está nas habilidades de aprendizagem dessa etapa em específico, especialmente, as habilidades que devem ser desenvolvidas por estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, sujeitos participantes da pesquisa.

A respeito do Ensino Fundamental Anos Iniciais a BNCC aponta para a importância de valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, e para “o desenvolvimento, pelos estudantes, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos” (BRASIL, 2017, p. 58).

O documento também sinaliza para a necessidade dos estudantes se depararem com uma variedade de situações que envolvem fazeres científicos: observações, análises, argumentações e descobertas. Além da interação com diferentes tecnologias, que são fontes que estimulam a curiosidade e a formulação de perguntas, bem como para o estímulo do pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar e de interagir (BRASIL, 2017).

Importante ressaltar que a BNCC no que diz respeito aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é composta por quatro áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas (KLEIN; FRÖHLICH; KONRATH; 2016; BRANCO *et al.*, 2019; MARIANI; SAPEL; 2020). Destaca-se que todas as quatro juntamente aos seus componentes curriculares precisam ser trabalhadas de forma articulada no contexto escolar, de modo a proporcionar aos estudantes um ensino interdisciplinar e não fragmentado e nem desvinculado da realidade dos estudantes.

Cada área do conhecimento no decorrer do documento contém uma apresentação, suas competências específicas (pois o documento não é composto apenas pelas 10 (dez) Competências Gerais elencadas anteriormente), os componentes curriculares que compõe a área, considerando uma organização em Anos Iniciais e Anos Finais que explicitam Unidades Temáticas, Objetos do Conhecimento e Habilidades (MARIANE; SAPEL, 2020).

As **unidades temáticas** definem um arranjo dos **objetos do conhecimento** ao longo do Ensino Fundamental adequando às especificidades dos diferentes componentes curriculares. Cada Unidade Temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto do conhecimento de relaciona a um número variável de habilidades (BRASIL, 2017, p. 29, grifo da autora).

As habilidades são desdobramentos dos objetos do conhecimento, sendo as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas e descritas de forma a englobar o processo cognitivo envolvido (MARIANE; SAPEL, 2020). Essas habilidades podem ser compreendidas como práticas cognitivas e socioeconômicas, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017).

As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos estudantes nos diferentes contextos escolares, elas são identificadas por um código alfanumérico que não será detalhado neste debate, já que são muitos. Para assegurar o desenvolvimento das competências específicas de área, a cada uma delas é relacionado um conjunto de habilidades, que representa as aprendizagens essenciais a ser garantidas no âmbito da BNCC a todos os estudantes (BRASIL, 2017).

Em relação às habilidades e competências Branco *et al.* (2019) fazem críticas a BNCC devido ao foco dado no desenvolvimento delas, pois acreditam que isso acaba por excluir os preceitos de uma educação que busca a equidade, o desenvolvimento social e a emancipação do cidadão. Para os autores supracitados formar indivíduos competentes e com habilidades é uma demanda do mercado de trabalho com vistas a reestruturação do ensino para favorecer a expansão do capital e tornar os sujeitos mais produtivos.

Ainda para Branco *et al.* (2019) é no sentido de preparação para o mercado de trabalho que a educação tem buscado a implementação do desenvolvimento de competências se habilidades, primeiro com a elaboração do PCNs na década de 90 e atualmente com a implantação da BNCC. Nesse viés o objetivo da educação é formar sujeitos capazes de se adaptar facilmente ao sistema produtivo da sociedade ao invés de formar uma consciência crítica.

Nessa vertente, como pressupõe Ricardo (2010) o que antes seria um projeto de sociedade, passa a ser um projeto de sujeitos adaptáveis, que se reorganizam dentro de um mercado de trabalho precário e restrito.

Nesse escopo, Marsiglia *et al.* (2017) observa que na BNCC a ênfase recai nas competências e habilidades, voltadas para a adaptação do indivíduo aos interesses do capital. Esta situação evidencia a hegemonia da classe empresarial no processo de elaboração do documento, crítica essa também feita por Branco *et al.* (2019).

O documento foi elaborado sob o discurso de trazer mais equidade e qualidade para o ensino, o que pouco se fundamenta, dado que apenas reorganizar os currículos não é suficiente para sanar demandas, é necessário mais, repensar a estrutura do ensino, investir na ampliação de recursos e distribuição equitativa dos mesmos, com vistas a priorizar regiões mais carentes. Além disso, é fundamental discutir a respeito das demandas da formação docente e mais estudos para viabilizar melhores condições de trabalho e salário para os profissionais da educação (BRANCO *et al.*, 2019).

Por outro lado, Klein, Fröhlich e Konrath (2016) evidenciam os pontos positivos da BNCC, em que a mesma possibilita maior oportunidade de criar e incluir as particularidades de cada contexto escolar; o rompimento com a padronização e a implicação de um trabalho em rede, onde diferentes profissionais se voltem a olhar para a (re)construção de uma visão holística do estudante. Bem como, a BNCC tira o foco dos conteúdos para dar espaço às experiências por meio da criação, exploração e imaginação, traz a ideia de um estudante protagonista, curioso e autônomo, o que implica um professor criativo e capaz de despertar a curiosidade desses estudantes.

Além disso, a BNCC possibilita refletir sobre a estrutura física das escolas, ou seja, sobre um ambiente propício para a aprendizagem e favorável à promoção de experiências educativas. O documento aborda a utilização de diferentes materiais e recursos tecnológicos e também incentiva a exploração de elementos naturais (KLEIN *et al.*, 2016).

2.5 Entendendo o que é e como se faz uma Sequência Didática

A Sequência Didática, doravante SD, é uma unidade de intervenção pedagógica constituída por um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos estudantes (ZABALA, 2014).

Acrescentando a essas palavras, Oliveira (2013) define SD como um procedimento que implica um conjunto de atividade interligadas (conectadas), ao qual prescinde de um

planejamento para cada etapa ou atividade a ser realizada, trabalhando os conteúdos de forma integrada para uma maior e melhor dinâmica no processo de ensino e aprendizagem.

Ainda para Dolz *et al.* (2004, p. 96) uma SD “é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática”, em que o professor precisa escolher atividades indispensáveis para a realização da continuidade dessa sequência.

Zabala (2014) complementa que a SD é uma maneira de articular e encadear as diferentes atividades em uma unidade didática, orientada para a realização de objetivos educativos. Para além dos objetivos é preciso pensar nos vínculos afetivos entre professor e estudante e o tipo de comunicação (se vai ao encontro das necessidades de aprendizagem), a forma de organização social da aula, utilização de espaços e do tempo, a maneira de organizar os conteúdos segundo uma lógica, o uso de diversos materiais e finalmente o sentido e papel da avaliação.

A SD surgiu na França, no início dos anos 1980 com objetivo de melhorar o processo de ensino da língua materna, para se distanciar de um ensino fragmentado do idioma francês, que era trabalhado até então de forma separada e sem conexões, a ortografia, a sintaxe e cada categoria da gramática. Se mostrando assim, como uma proposta inovadora para obtenção de um ensino integrado. No começo houve resistências, mas aos poucos essa resistência foi diminuindo e a proposta acabou se firmando, onde muitos estudiosos da área da didática iniciaram análises de tal procedimento e a desenvolver pesquisas a respeito dos resultados obtidos com o uso das SD's no ensino da língua francesa (OLIVEIRA, 2013).

Com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no ano de 1992, a SD começa a ser incorporada pelo Brasil. Ou seja, esse procedimento começou a ser aplicado em no país cerca de 30 anos (1992-2022). Primeiramente, assim como na França, a SD era voltada para o ensino do idioma materno, por meio do estudo de textos, usando a teoria dos gêneros do discurso. Com o passar do tempo, a técnica foi sendo utilizada nas mais variadas áreas do conhecimento (OLIVEIRA, 2013).

Para Zabala (2014), a SD necessita conter as seguintes fases: a) Atividade motivadora envolvendo uma situação de conflito real; b) Explicação das perguntas ou problemas que esta situação coloca; c) Respostas intuitivas ou as chamadas "hipóteses"; d) Planejamento da investigação; e) Coleta, seleção e classificação dos dados; f) Generalização das conclusões tiradas; g) Expressão e comunicação.

Segundo Oliveira (2013) a técnica da SD adota os seguintes passos, que são básicos: 1) Escolha do tema; 2) Questionamentos para problematização do tema que será trabalhado; 3) Planejamento; 4) Objetivos a serem atingidos; 5) Delimitação de atividades, considerando

material, cronograma, trabalho em grupo e integração entre cada atividade ou etapa; 6) Avaliação.

Nas duas visões, tanto de Zabala (2014), quanto de Oliveira (2013), apresenta-se etapas e fases para a elaboração de uma SD. Entretanto, as SD's não devem ser consideradas como um manual de instruções a ser seguido passo a passo rigidamente, o professor pode efetuar as melhores escolhas (DOLZ, NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004).

Nesse compasso, para não haver dúvidas ao elaborar uma SD é importante entender quais perguntas se pode fazer para poder validar a mesma. Conforme Zabala (2014) para reconhecer a validade de uma sequência didática basta estabelecer uma série de perguntas, nas quais podem facilitar pistas para reforçar atividades já existentes na SD ou para acrescentar novas atividades ou etapas a mesma.

As perguntas a serem feitas são: a) A SD permite determinar os conhecimentos prévios dos estudantes? b) Os conteúdos propostos são significativos e funcionais para os estudantes? c) Podemos inferir que os conteúdos são adequados ao nível de desenvolvimento de cada estudante? D) A proposta representa um desafio alcançável para o estudante e que leva em conta suas competências atuais e as façam avançar com a ajuda necessária? e) As atividades provocam um conflito cognitivo e promovem a atividade mental do estudante? f) Promove uma atitude favorável, sendo estratégias motivadoras para a aprendizagem dos novos conteúdos? g) Estimula a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens que se propõem, onde o estudante possa sentir que aprendeu, que seu esforço valeu a pena? h) Ajuda o estudante a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, que lhe permitam ser cada vez mais autônomos em suas aprendizagens? (ZABALA, 2014).

Ressalta-se que nas propostas didáticas também há necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas sempre que preciso, adequando a realidade e a necessidade dos estudantes. Nesse sentido, as SD's se apresentam como grandes contributos para o ensino, dado que possuem uma grandiosa variedade de atividades. Essa variedade permite então satisfazer a totalidade dos condicionantes, a fim de que as aprendizagens sejam as mais significativas possíveis (ZABALA, 2014; DOLZ *et al.*, 2004).

2.6 Educação Ambiental com ênfase na problemática do Lixo

No decorrer dos séculos, os seres humanos utilizaram o meio ambiente a seu favor, desfrutando dos seus recursos para garantir seu desenvolvimento e sobrevivência. No entanto, com o acelerado aumento populacional e sua maior concentração em centros urbanos a

natureza passa a ser visualizada como fonte interminável de recursos (POZZEBON *et al.*, 2018).

De acordo com Guimarães (2020, p. 31) “o que se chama de natureza ou meio ambiente é um conjunto de elementos vivos e não vivos que constituem o planeta Terra. Todos esses elementos se relacionam influenciando e sofrendo influência entre si, em um equilíbrio dinâmico”. Nessa correlação de forças ocorre a evolução de milhares de espécies. Muitas delas surgiram e desapareceram da Terra nessa história de bilhões de anos. O ser humano primitivo surgiu como parte integrante desse contexto, vivendo em cavernas e ocupando um nível trófico na cadeia alimentar, em uma relação que preserva o equilíbrio dinâmico da natureza (GUIMARÃES, 2020).

Porém, com o passar dos anos o ser humano adquire uma consciência individual, deixando de se sentir integrado com o todo, se afasta da natureza e se isola da mesma, dominando-a e a colocando-a a seu serviço. Agindo de forma totalmente desarmônica com o meio ambiente. Essa postura acabou desencadeando grandes desequilíbrios ambientais em nível planetário (GUIMARÃES, 2020).

A relação do homem com a natureza “baseia-se numa visão da sociedade ocidental capitalista de que a natureza é infinita e desprovida de valor” (NASCIMENTO; RÔÇAS, 2016, p. 96). Os padrões dominantes de produção e consumo estão causando devastação ambiental, redução dos recursos e uma massiva extinção de espécies. Comunidades estão sendo arruinadas (CARTA DA TERRA, 2000).

Desse modo, a proteção da diversidade, vitalidade e beleza da Terra é um dever sagrado sob a responsabilidade da humanidade, dado que o ser humano tem uma relação intrínseca e vital com o meio ambiente. O ser humano é natureza e não apenas parte dela. (CARTA DA TERRA, 2000; GUIMARÃES, 2020).

Nesse contexto, a Educação Ambiental, adiante EA, tem um grande campo a desenvolver: praticar um trabalho de compreensão, ação e sensibilização sobre a necessária relação integrada do homem com a natureza, para o primeiro adquirir uma consciência da imprescindível intervenção humana sobre o ambiente que se pautar em princípios ecológicos (GUIMARÃES, 2020).

Nesse viés, nos últimos 50 anos, a EA, passou a ser entendida como procedimento que possibilita os indivíduos a desenvolverem consciência crítica, construção coletiva de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas ao enfrentamento das questões ambientais e sociais. Tornou-se assunto recorrente em eventos de cunho social e político em vários locais do planeta (FREITAS; MARIN, 2015). Na visão de Cruz Castro *et*

al. (2021) a EA deve ser um processo contínuo, no qual a sociedade em geral toma consciência de seus significados e obtém valores e competências. Na concepção de Guimarães (2020) a Educação Ambiental:

Apresenta-se como uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educandos e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio (GUIMARÃES, 2020, p. 34).

Ainda de acordo com o autor acima, em virtude da preocupante condição socioambiental global, se faz necessário a efetivação da EA para as futuras gerações que estão em idade de formação de valores e atitudes, bem como o restante da população, pela gravidade da situação que estamos vivenciando (GUIMARÃES, 2020).

No Brasil, foi somente a partir dos anos 80 que começou a haver uma sensibilização da população em relação a problemática ambiental. Em 1981, cria-se a Lei nº 6.938 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, no qual em seu art. 2º inciso X diz que deve ser ofertada a “Educação Ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente” (BRASIL, 1981).

A Constituição Federal de 1988 dedica um capítulo para o meio ambiente e enfatiza em seu art. 225 que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Nesse sentido, no inciso VI do mesmo artigo salienta-se que o poder público tem a função de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

No entanto, o grande avanço para EA no Brasil foi com a criação dos PCN pelo MEC em 1998, documento este que instituiu o meio ambiente como tema transversal para ser discutido no contexto escolar, no sentido de gerar uma visão global e ampla em relação as questões ambientais, por ser trabalhado em todos os componentes curriculares (FRANÇA; SOUZA NETO, 2015).

Para atender as necessidades da sociedade atual, a escola precisa debater questões do cotidiano dos estudantes que de alguma forma afetem o curso de suas vidas. Nessa perspectiva, os problemas relacionados ao meio ambiente foram incluídos como temas transversais na proposta educacional dos PCN, não como nova área, mas como um tema transversal cruzando concepções de várias áreas do conhecimento (BRASIL, 1998).

Neste seguimento, a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, ressalta em seu Art. 2º que a “educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999). Nesse sentido, a EA é um elemento primordial que precisa estar presente de forma contínua na educação nacional.

Assim a EA, historicamente, passa a ser função também da escola, e esta, por sua vez, se torna um meio para promover conscientização e conhecimento, já que atua diretamente junto aos estudantes em fase de formação (NASCIMENTO; RÔÇAS, 2016).

Por conseguinte, a BNCC trata a EA não apenas como tema transversal como os PCN, mas como tema transversal e contemporâneo e passa a ser uma referência nacional obrigatória para a formulação ou adaptação dos currículos e propostas pedagógicas das instituições de ensino (BRASIL, 2019).

Para que a EA seja eficaz e significativa se faz necessário possibilitar a participação do estudante na estruturação de suas experiências de aprendizagem, para que assim possam refletir sobre os problemas ambientais presentes em seu cotidiano. Nesse contexto, o lixo é um tema relevante para ser trabalhado com os estudantes, por se apresentar como um problema mundial em que toda a sociedade enfrenta, se conjecturando também como um tema capaz de envolver os estudantes na resolução de problemas reais, consequentemente favorecendo o protagonismo dos mesmos (COLOMBO, 2014).

O lixo³ enquanto um problema global, todos sem exceções estão envolvidos. Cada vez mais os números da produção de lixo proveniente de atividades humanas aumentam aceleradamente. O lixo resultado dessas atividades é em parte o grande responsável por poluir o meio ambiente, pois a maior parte dele não recebe destinação adequada, cujas consequências quem sofre é a própria humanidade.

De acordo com Grippi (2006) a forma com que uma sociedade trata do seu lixo atesta o seu grau de civilização. Conforme Rodrigues e Cavinatto (2003) nos tempos mais remotos produzia-se menor quantidade de lixo se comparado aos tempos atuais. O lixo, naquele tempo, era constituído essencialmente de restos de alimentos. Com o passar dos anos, mais especificamente a partir da Revolução Industrial (séculos XVIII e XIX) a produção de objetos e produtos diversos aumentaram consideravelmente em larga escala, e assim aumentou-se também o volume de lixos gerados na área urbana. (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

³O tema foi discutido com os estudantes antes do desenvolvimento da SD, portanto, foi um tema escolhido em conjunto com os mesmos. Isso está explícito também nos resultados e discussões, na etapa 01.

Grippi (2006) também reforça o pensamento de Rodrigues e Cavinatto ao dizer que o lixo atual é diferente em quantidade, volume e composição. Com o crescimento populacional atrelado ao aumento do consumo, e ainda em conjunto com a industrialização gera-se cada vez mais lixo para ser descartado. O simples fato de o homem existir traz consigo a existência do lixo na mesma proporção. Todos já nascem gerando descartes, sendo a fralda descartável o primeiro tipo de lixo gerado pelas pessoas.

Em toda a parte do mundo as propagandas incentivam as pessoas a comprar produtos e substituir os mais antigos pelos modernos. Desse modo, esses produtos logo saem da moda e se transformam em lixo (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). O mundo de hoje está fortemente estruturado em um sistema que gera lixo demasiadamente (MUNIZ, 2018).

Ainda se acrescenta a este debate que se o lixo for destinado de forma inadequada é danoso para o meio ambiente e a saúde pública. Disso modo, todas as etapas desse processo, desde a formação do lixo até a sua destinação final exige soluções urgentes em que toda a sociedade deveria se preocupar (GRIPPI, 2006; RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 prevê que as empresas precisam se responsabilizar pelos lixos gerados por meio da logística reversa, que sejam responsáveis por darem um fim adequado nos produtos depois de utilizados. Quando ela foi criada no ano de 2010 também estipulou metas de redução e desvio de lixo para a reciclagem até o ano de 2015, que infelizmente não foi cumprida (MUNIZ, 2018).

Nesse sentido, vemos que a pressão do homem sobre a Terra é cada vez maior, causando desequilíbrio em seus ecossistemas, afetando a biodiversidade de espécies, poluindo a sua própria morada. Esses problemas, infelizmente, não se resolvem sozinhos. Eles são aparentemente invisíveis aos nossos olhos, mas podem em pouco tempo, causar grandes dificuldades a população, por isso não há qualquer vantagem deixar a solução para mais tarde (GRIPPI, 2006).

Assim sendo, o lixo pode ser trabalhado no contexto escolar como um tema gerador, abordando a sua relação com a saúde humana, os problemas ambientais que pode causar, bem como o que se pode fazer com ele (PEREIRA, 2018). Além disso, o entendimento de questões socioambientais como o lixo urbano se torna imprescindível por possibilitar que os indivíduos reflitam sobre a sua função no contexto social em que estão inseridos e alicerçar seus posicionamentos diante dos problemas da sociedade (BORGES *et al.*, 2020).

2.7 STEAM: conceito, origem, contribuições e possibilidades

STEAM é uma sigla em inglês para *Science, Technology, Engineering, Arts/Design and Mathematics* que traduzida para o português significa Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes/*Designer* e Matemática, refere-se ao desenvolvimento do currículo por meio de práticas interdisciplinares em situações concretas de aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018).

Desse modo, apresenta-se como elementos característicos dessa abordagem a aprendizagem por meio de problemas reais, a integração de conteúdos contextualizados de áreas distintas, cujo foco é o protagonismo e o desenvolvimento integral dos estudantes.

Segundo Bacich e Holanda (2020) a Educação STEAM como é definida hoje teve seu início no ano de 1980, nos Estados Unidos. O termo STEM assim denominado pela National Science Foudation (NSF) na época era utilizado para nomear qualquer programa ou prática de ensino que envolvesse uma ou mais áreas relacionadas às Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

Esse movimento não nasce exatamente na escola, com a proposta de corrigir alguns problemas da educação tradicional de dentro pra fora. Ao contrário, nasce de uma necessidade do mercado de trabalho estadunidense, em virtude de o país estar enfrentando uma crise econômica e empregatícia em decorrência da deficiência de profissionais nas áreas do STEM e o baixo rendimento dos estudantes nos exames internacionais como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) (PUGLIESE, 2017, 2020). Similar à BNCC e a ingerência dos setores produtivos.

Acrescentando a isso, a inovação passou a adquirir grande espaço na sociedade atual, na qual influencia também a sala de aula, no entanto, tornou-se impossível ignorar essa mudança, sendo necessário a escola acompanhar essas transformações, reformulando seu currículo, no mínimo. No caso, STEAM contribuiria para isso (PUGLIESE, 2020). Além da falta de interesse dos estudantes em seguir carreiras científicas presentes no STEM, consequência de um sistema de ensino arcaico, desestimulante que não acompanhou a evolução tecno científica e as inovações pedagógicas. Portanto, o movimento é impulsionado e promovido principalmente pela indústria tecnológica, de fora para dentro das escolas, se apresentando como um benefício capaz de melhorar a sociedade, pois pode promover nos estudantes as habilidades exigidas no século XXI (PUGLIESE, 2017).

Segundo Pugliese (2017) STEAM tornou-se uma tendência internacional. Reino Unido, Austrália e Estados Unidos são os países nos quais o movimento assume maiores proporções e se desenvolve há mais tempo. Além destes, Canadá, França, China, África do Sul e Japão são apenas alguns outros países que já fazem parte dos debates educacionais sobre

STEAM. No ano de 2002, essa tendência se espalhou pelo mundo, porém aqui no Brasil ainda não se mostrou expressiva, sendo um pouco tardia. Um dos fatores que pode explicar a chegada um pouco tardia do movimento STEAM ao Brasil é o fato do país muito consumir e pouco produzir tecnologia, quando comparado a outros países.

Nas principais revistas brasileiras especializadas em ensino de ciências, não existe nenhuma publicação relativa à *STEM education*. No banco de teses e dissertações do Centro de Documentação em Ensino de Ciências – CEDOC, até o ano de 2017, no Brasil, não existia nenhuma publicação relativa à STEAM ou STEM. Somente a partir daí que começou a se expandir, entretanto, ainda é um movimento fraco (PUGLIESE, 2020).

O STEAM, aqui no Brasil, tem um apelo muito mais no sentido de melhorar o ensino de ciências. Em relação as escolas particulares, estas tendem a buscar elementos que se apresentem como diferenciais de mercado, por isso, observa-se alguns programas STEAM nessas escolas, com a inclusão de robótica e criação de laboratórios *maker*. Mas, é preciso lembrar que as escolas particulares possuem maior espaço para modificação de seu currículo, bem como maior orçamento para contratação de profissionais especializados e para compra de recursos (PUGLIESE, 2017, 2020).

Na educação pública, STEAM está longe de ser incorporado em políticas de Estado, como acontece em outros países como nos EUA. Uma das dificuldades de se colocar STEAM em prática nessas escolas é a falsa ideia de que é preciso envolver robótica e programação (que envolvem mais dinheiro), mas STEAM não se trata, necessariamente, de computadores ou recursos tecnológicos caros e de última geração (PUGLIESE, 2017, 2020).

Nesse escopo, as escolas e professores que se proponham a colocar STEAM como uma prática, devem levar em conta estratégias que não dependem de recursos disponíveis como nas escolas particulares, que como já mencionado o orçamento e oferta de recursos geralmente é maior. "Caso contrário, STEAM continuará sendo um luxo que apenas estudantes ricos conseguem acessar" (PUGLIESE, 2020, p. 48).

Enfatiza-se que, quando surgiu, o movimento denominava-se apenas STEM. Mas, recentemente vem sendo valorizadas outras áreas, compondo o acrônimo que se utiliza hoje: STEAM, com o acréscimo do A de arte, devido a necessidade de um aspecto mais lúdico, criativo e artístico, relacionado à designer, a criação de estratégias, a vivência de experiências prazerosas e a relação com as Ciências Humanas. Em suma, STEM e STEAM têm quatro áreas em comum, a diferença, aparentemente, está na falta do A no primeiro acrônimo como sustenta Pugliese (2020). Mas a verdadeira razão se dá por meio da pergunta: Como pode o ensino de ciências, ao mesmo tempo, ser interdisciplinar e ignorar as ciências humanas e

sociais? “É nesse sentido que diversos críticos do movimento constataram que faltava alguma coisa em STEM e que, se o propósito do movimento STEM é realmente inovar e transformar os sistemas educacionais, seria necessário incluir também as ciências humanas e sociais”. E é daí que nasce a sigla STEAM” (PUGLIESE, 2020, p. 41).

Desse modo, vemos que a inserção do A se deu a partir da integração de outras áreas do conhecimento a sigla, que passou a constituir um movimento por uma educação básica em que conhecimentos e valores se combinem na realização de atividades lúdicas, propositivas, críticas e construtivas. Uma maneira eficaz de aumentar o interesse e o envolvimento dos estudantes nas atividades, melhorando o processamento visual, cognitivo e espacial.

Neste contexto, a arte pode proporcionar inúmeras experiências cognitivas e sensoriais, dado que ela faz fronteira com a imaginação. Ela pode promover o encontro entre distintas culturas e realidades, contribuindo com a educação e com a ciência. A arte é uma forma inspiradora da aprendizagem (NUNES *et al.*, 2018; NASCIMENTO; RÔÇAS, 2016).

Noutro enfoque, salienta-se que até aqui conceituou-se STEAM, percorreu-se sua história, algumas características e seu contexto no Brasil, mas como elaborar um projeto com essa abordagem? Alguns elementos essencialmente importantes para o planejamento de um projeto STEAM são: elaboração de uma pergunta norteadora, que terá como objetivo dirigir a investigação dos estudantes; contexto capaz de engajar os estudantes; uma sequência de etapas organizadas para a exploração do conhecimento científico; produção de um produto final, que geralmente permita a aplicação das ideias da engenharia e a comunicação do projeto, para compartilhar com a comunidade e sistematizar as aprendizagens. Ao conduzir os estudantes em um projeto baseado nessas características promovem-se conexões entre as diferentes linguagens e os conceitos científicos de cada uma das áreas do conhecimento (BACICH; HOLANDA, 2020).

Por meio da abordagem STEAM os estudantes são instigados a desenvolver projetos que venham de encontro às necessidades da comunidade em que estão inseridos, com a finalidade de propor soluções e até mesmo de resolvê-los, trazendo benefícios para si e para a população que faz parte dessa comunidade (YAKMAM; LEE, 2012).

Nesta perspectiva, Pugliese (2020) acrescenta que os projetos STEAM possibilita o desenvolvimento da criatividade para pensar em uma forma eficaz e acessível de resolução de problemas do cotidiano, utilizando os conhecimentos de maneira integrada.

O objetivo dessa abordagem é formar indivíduos que possuem conhecimentos em diversas áreas e prepará-los para se tornarem cidadãos capacitados para os desafios do futuro (BACICH; HOLANDA, 2020). Na prática escolar atividades STEAM pode contribuir para a

redefinir as fronteiras entre as áreas do conhecimento. Logo, a abordagem se apresenta como importante para a educação, na perspectiva de que ensinar interligando áreas é uma das saídas para o século XXI (YAKMAN, 2008; YAKMAN, 2010, PUGLIESE, 2017).

Similar a isso, Yakman (2008) reforça que nós vivemos em um mundo onde não se pode entender Ciência sem Tecnologia, que envolve a maior parte de sua pesquisa e desenvolvimento em Engenharia, sendo impossível poder criar sem uma compreensão das Artes e da Matemática. Portanto, STEAM é a Ciência e Tecnologia, interpretada por meio da Engenharia e das Artes, baseada numa linguagem Matemática. Partindo então dessas concepções Martines *et al.* (2020) asseguram que:

STEAM trabalha em múltiplos caminhos, reconectando os conhecimentos para dar vida à criatividade na solução de problemas reais. Admite-se atualmente, que ensinar conectando áreas é a grande saída para o século XXI e a educação STEAM parece servir de caminho para religar o conhecimento à realidade aplicada e esse fator colabora para um aprendizado efetivo (MARTINES *et al.*, 2020, p. 105).

Dessa maneira, os autores colocam que STEAM contribui para uma aprendizagem efetiva, por meio de diversos caminhos e de busca pela resolução de desafios, aprendendo aquilo que é relevante para a vida.

Em consonância aos autores mencionados, Silva *et al.* (2017) salientam que STEAM apresenta-se como uma tendência inovadora que pretende modificar o *status quo* da educação atual. Ou seja, é uma forma libertadora do tradicionalismo e da aprendizagem não participativa, em virtude de permitir que o estudante, de forma autônoma e criativa, possa explorar sua curiosidade e desenvolver uma aprendizagem significativa e ativa⁴.

Com o mesmo pensamento, Carvalho *et al.* (2020, p. 03) colocam que a Educação STEAM “reflete um claro objetivo da escola do século XXI: formar cidadãos para solucionar problemas”. Diante disso, compreende-se que a ideia por trás do STEAM é o de rompimento com o ensino tradicional passivo, cuja finalidade é inverter o papel do estudante, onde este fale mais que o professor, concomitantemente aprenda a aprender, aprenda a pensar, aprenda fazendo.

Nesta perspectiva, a abordagem STEAM possibilita a conexão dos conhecimentos ao mundo real, propondo a interdisciplinaridade, baseado nos princípios da problematização, pesquisa, colaboração, comunicação, criatividade e pensamento crítico, tão necessários para a atualidade e o futuro (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016 *apud* Brasília, 2021). Algumas das habilidades imprescindíveis para os jovens da contemporaneidade e das próximas

⁴A aprendizagem ativa ocorre de forma eficaz quando o estudante interage com o assunto em estudo, ouvindo, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, tornando-se capaz de produzir conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva (BACICH; HOLANDA, 2020).

gerações estão apresentadas na Figura 2.

Figura 2 - Habilidades requeridas de estudantes no século XXI



Fonte: WORLD ECONOMIC FORUM (2016) apud Brasília (2021).

Na Figura 2 percebe-se que muitas são as habilidades requeridas para o século XXI, e STEAM pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades e demais competências, ao mesmo tempo em que ajuda os estudantes a continuar aprendendo e a resolver problemas ao longo de suas vidas.

Nessa perspectiva, difundiu-se mundialmente a necessidade de qualificar estudantes para viver em um mundo desafiador em ritmo de transformações constantes (BACICH; HOLANDA, 2020). De acordo com Yakman e Lee (2012) STEAM se mostra como um contributo quanto a isso, pois por meio dessa abordagem os estudantes superam dificuldades da vida real que os capacitam, bem como semeiam profundamente seu conhecimento em múltiplas formas de transferência, e assim adquirem sucesso na aprendizagem e no desenvolvimento de inúmeras atitudes e habilidades.

Para Yakman (2008) o STEAM é um modelo educacional em desenvolvimento de como as disciplinas acadêmicas tradicionais podem ser estruturadas de modo integrativo. Antes de surgir o STEAM, havia uma longa história de Ensino Fundamental e Médio sendo ensinados como matérias individuais. Porém, é a capacidade de aplicar o pensamento científico em situações novas, que os estudantes precisam na sociedade de hoje, precisam aprender a pensar de forma racional para fortalecer seu intelecto, se tornar pessoas mais eficazes para agir com autonomia e criticidade. Essas necessidades são atendidas

principalmente por meio da descoberta, da exploração das visões existentes para promover a criação de novas ideias, do trabalho experimental e colaborativo, do consenso interdisciplinar, compartilhamento de opiniões (YAKMAN, 2008).

Conforme Yakman e Lee (2012) STEAM pode ajudar os estudantes a aprenderem profundamente e a serem ecologicamente responsáveis, posto que são encorajados a explorarem projetos que atendam às necessidades da comunidade, que também será beneficiada. Além disso, busca quebrar as barreiras entre as áreas do conhecimento, e proporcionar aos professores e estudantes uma relação mais estreita uns com os outros, de forma colaborativa. Essa abordagem oferece melhorias para a educação, considerada uma ferramenta muito poderosa e agradável para o ensino e aprendizagem de qualquer nível escolar.

Atividades centradas no estudante que giram não só em torno de testes, mas de investigações, processos, análises de resultados e transferência desses resultados criam a próxima geração de inovadores. Os estudantes necessitam aprender a aplicar técnicas e habilidades associadas à matemática e aos princípios científicos, a fim de obter a capacidade de serem aprendizes ao longo da vida; projetar e conduzir experimentos; analisar e interpretar dados; projetar ideias; trabalhar em equipe, identificando questões e problemas contemporâneos, e resolvê-los; mostrar responsabilidade e se comunicar para impactar o mundo de forma positiva. Como isso é muito para uma única área do conhecimento, a formação de relações entre essas áreas tornou-se um movimento vital no mundo educacional (YAKMAN, 2008).

Nessa perspectiva, a verdadeira educação envolve o despertar de capacidades, a aptidão de pensar com clareza, de vivenciar e compreender com empatia os fenômenos do mundo. Por isso o propósito do STEAM é formar pessoas funcionalmente alfabetizadas que saibam como aprender e sejam adaptáveis aos ambientes que passam por rápidas mudanças (YAKMAN, 2008; YAKMAN, 2010; BACICH; HOLANDA, 2020).

Em contrapartida, fica a pergunta, se centenas de anos de pesquisa em educação reforçam que o ensino integrador ajuda na aquisição e retenção do conhecimento, então por que essa forma de ensinar não está sendo utilizada em todos os lugares, inclusive aqui no Brasil? Talvez, porque a estrutura tradicional em vigor na educação básica seja menos desafiadora e não envolva mudanças, talvez porque nela exige-se menos tempo para planejar, como também, menos dinheiro para manter-se (YAKMAN, 2008).

Para finalizar este tópico é trazido nos parágrafos posteriores um levantamento de trabalhos sobre práticas STEAM envolvendo o Ensino Fundamental com as devidas

discussões. O texto a seguir é procedente de um artigo científico desenvolvido pela pesquisadora, denominado "Investigações sobre o uso da abordagem STEAM com estudantes do Ensino Fundamental em escolas brasileiras: estado do conhecimento entre 2017 e 2022", submetido a revista *Ciências & Ideias* no início do mês de abril de 2022.

A pesquisa realizada para construção do referido artigo segue os pressupostos da abordagem qualitativa e pesquisa bibliográfica. Para a coleta de dados utilizou-se algumas plataformas de buscas, sendo elas: Google Acadêmico, Periódico Capes e SciELO, com uso do termo “STEAM *and* Ensino Fundamental”. As buscas ocorreram no mês de setembro e outubro de 2021. Os critérios de inclusão para as buscas realizadas foram trabalhos realizados no Brasil, entre os anos de 2017 a 2021, ou seja, um recorte temporal dos últimos 5 anos.

Foram aproximadamente 1.700 trabalhos encontrados com o termo “STEAM *and* Ensino Fundamental” nessas plataformas. Desse total separamos apenas 19 (6 dissertações de mestrado e 13 artigos científicos), pois o restante se tratava de práticas não relacionadas à temática de estudo ou eram voltadas ao ensino médio, ensino superior ou formação de professores.

Antes e após a seleção dos trabalhos científicos para análise houve momentos de leituras, fichamentos e estudos que perdurou os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro do ano de 2021.

Para a análise dos artigos e dissertações as categorias pré-estabelecidas foram as seguintes: autor-ano; autores basilares para a fundamentação teórica; público-alvo (participantes); descrição da prática desenvolvida e resultados obtidos. Os 19 trabalhos selecionados foram analisados a partir dos pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2016). Após os momentos de estudos e análises dos artigos científicos e dissertações realizou-se a etapa de tabulação dos dados, constante no Quadro 1.

Quadro 1 - Trabalhos sobre STEAM no Ensino Fundamental

AUTOR / ANO	AUTORES STEAM	PÚBLICO-ALVO (PARTICIPANTES)	PRÁTICA REALIZADA	RESULTADOS OBTIDOS
Pereira (2020).	Honey <i>et al.</i> (2014); Eger (2013); Catterall (2002); Henriksen (2014); Shneiderman (2013); Sagan (1986).	7estudantes do 6º ao 9º ano do E.F. – Escola Pública, em Porto Alegre – RS.	Oficinas de Ciências e Tecnologias (OCT), no Laboratório de Ciências e Tecnologias (LCT), onde tiveram contato com a programação com o auxílio do software Scratch, aplicando a Aprendizagem Criativa e Colaborativa.	O desenvolvimento dos jogos proporcionou, além da aprendizagem em práticas STEAM, a elevação da autoestima, afetividade e trabalho colaborativo.
Santos	Lorenzi	Estudantes de	Aplicação de uma	Uma melhora significativa na

(2020).	(2016); Pugliese (2017); Sanders (2016); Rosa, Polakiewicz e Campos (2017); Silva <i>et al.</i> , (2017); Machado e Giroto Júnior (2019); Lopes <i>et al.</i> (2017); Lorenzin e Bizerra (2016); Rico (2019); Vasquez (2013).	duas turmas do 7º ano - Escola Pública, em Comodoro-MT.	seqüência didática sobre protozoários por meio da aprendizagem colaborativa e abordagem STEAM.	aprendizagem em porcentagem a respeito do conteúdo elencado pela pesquisadora e os apontamentos dos estudantes indicaram a importância de as aulas de Ciências terem mais atividades laboratoriais, atividades de campo, colaborativas, filmes, jogos e recompensas, assim como as propostas pela SD.
Gavazzi (2020).	Pugliese (2017); Roman (2016); Lantz (2009); Charro (2018) apud Morrison (2006); Charro (2018); Quigley (2017); Jolly (2017); Gaskins (2017); Alexander (2017); Yakman (2010).	Estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental – Escola Privada, no interior de SP.	Atividades com o uso da robótica Pedagógica como ferramenta para aplicação da metodologia STEAM associado ao modelo do Torneio de Robótica (TBR)	Os estudantes tiveram ganho de aprendizagem a um nível médio, ainda as atividades contribuíram para o desenvolvimento de habilidades e competências do século XXI e a implementação do torneio de robótica na escola instigou outros estudantes a participarem de outros TBR's.
Alvaide e Pugliese (2020).	Sousa e Pilecki (2013) apud Lorenzin e Bizerra (2016); Silveira (2018); Gottfried e Williams (2013).	Estudantes do 3º ano E. F. - Escola Pública, em São Paulo-SP.	Práticas pedagógicas sobre a temática Astronomia-Astronáutica, desenvolvidas em um clube de ciências com base no movimento <i>Maker</i> e STEM/STEAM.	As atividades desenvolvidas englobaram com sucesso as concepções STEAM, pois houve trabalho colaborativo atrelado a diversos conhecimentos. Essas atividades também contribuíram para o processo de construção de autonomia e de aprendizagem dos estudantes, houve troca de ideias, debates e construções, crescente desempenho nas aulas, mudanças de percepções, formação do sujeito crítico e reflexivo. Algumas crianças demonstraram interesse nas áreas STEAM.
Masulck <i>et al.</i> (2021)	Lorenzin (2019); Souza e Pilecki (2013); Bacich	Estudantes do 6º ano E. F. - Escola Particular, em Cruzeiro-SP.	Construção de um parque de diversões sustentável, a partir da metodologia STEAM, inspirada na	Os resultados evidenciaram a promoção da enculturação científica, pois houve a relação de conteúdos

	e Holanda (2020); Yakman (2008).		agenda 2030 das Nações Unidas.	científicos, teóricos e conceituais com práticas do cotidiano dos estudantes, levando-os a importantes reflexões críticas sobre a construção de um espaço sustentável e conscientização da preservação do meio ambiente.
Rocha e Garcia (2020).	Bacich e Moran (2018); Henriksen (2017); Portnoi <i>et al.</i> (2010); Spector <i>et al.</i> (2015); Gun (2017); Danah (2017).	Estudantes do 6º ano 9º ano – Escola Particular de Educação Bilíngue, em Goiânia-GO.	Sequência didática em 3 aulas de inglês, embasadas no livro literário Michelangelo, em um contexto de educação bilíngue com uso do design thinking e STEAM.	Ao final das aulas, pôde-se perceber que os estudantes enriqueceram seus conhecimentos não só específicos da disciplina de língua inglesa, mas em diversas outras áreas, como história, arte, design e geografia.
Junior, Fernandes e Silva (2020).	Garofalo (2019); UNESCO (2020).	20 meninas do 8º e 9º anos do E. F. – Escola Pública, em Goiânia-GO.	Uma proposta de metodologia ativa para estímulo de meninas cientistas a partir da metodologia de ensino STEAM com oficinas criativas de robótica educacional.	As oficinas permitiram o envolvimento das alunas com tutoras, desenvolveu capacidade de solução de problemas e trabalho em equipe, desmistificou tecnologias, aumentou a autoestima das meninas. Enfim, a metodologia proporcionou um ambiente de formação e reflexão.
Santos, Bardez e Marques (2020).	Pugliese (2018).	Estudantes do Ensino Fundamental II e Médio.	Construção de um protótipo de um jogo de tabuleiro para a disciplina de Língua Portuguesa que abarca os conteúdos: variantes linguísticas, tempos verbais e figuras de linguagem.	Por meio do modelo STEAM as aulas de língua portuguesa foram aprimoradas. Houve participação efetiva, trabalho em equipe, interação, dinamicidade e outros proveitos de grande valia. Os estudantes realizaram suas tarefas de forma ativa, prazerosa e lúdica. As cartas e as imagens em 3D trouxeram o entretenimento visual aos estudantes.
Zago <i>et al.</i> (2021).	Feinstein e Kirchgasser (2015).	33 estudantes do 6º ano, 63 estudantes do 7º ano, 64 estudantes do 8º ano e 68 do 9º ano do E. F. – Escola Pública, em Curitiba-PR.	Dinâmicas metodológicas de coletividade no território escolar em busca de soluções criativas na resolução de problemas ambientais.	Os resultados revelaram participações mais ativas de todos os atores, em busca de possíveis caminhos para minimizar o impacto dos resíduos no ambiente escolar. As atividades de EA desenvolvidas sob o viés STEAM, abriram espaços para conhecimentos científicos e interdisciplinares.
Martins e Fernandes (2020)	Koehler, Binns e Bloom (2016); Clapp e Jimenez (2016).	40 estudantes de duas turmas do 1.º Ciclo – 2º e 3º anos de uma escola da Região Autónoma da	Projeto com <i>robots</i> , adotando uma perspectiva situada da aprendizagem, adotando também o potencial pedagógico da	As atividades realizadas permitiram as crianças negociar significados de diferentes áreas do conhecimento, os conceitos adquiriram significado devido

		Madeira.	abordagem STEAM.	as ações desempenhadas e dos problemas emergentes da prática. As formas de trabalhar e de cooperar sustentaram o engajamento mútuo. Os estudantes construíram conhecimentos no coletivo.
Gomes (2020).	Não se fundamenta em autores STEAM.	16 estudantes do 1º ano do E. F. – Escola Pública, em Salvador-BA.	Oficina de construção de animações em realidade aumentada com enfoque na aprendizagem criativa, cultura <i>maker</i> e STEAM.	Gerou aprendizagem criativa, contextualizada e motivadora, bem como possibilitou um ensino mais dinâmico e autoral (os estudantes como centro do processo de aprendizagem). Além de resgatar o interesse e a curiosidade dos estudantes por diversos temas nas mais variadas disciplinas.
Machado e Zago (2020).	Pires (2020); Bacich e Holanda (2020); Schons <i>et al.</i> (2004); Park e Ko (2012);	Estudantes do 6º ao 9º ano do E. F. – Escola Pública, em Curitiba-PR.	Ações para implementação da horta escolar, produções de mini-composteiras, oficinas de técnicas de horticultura.	Os resultados revelaram estudantes estimulados a refletir sobre as práticas alimentares, os cuidados com o ambiente, o consumo consciente e o reaproveitamento de materiais. As práticas interdisciplinares conduzidas de maneira lúdica e mão na massa, envolvendo tecnologias, contribuem para uma postura mais crítica e ativa dos estudantes.
Adami (2017).	Lorenzin; Bizerra, 2016 apud Leontiev (2001); Lorenzin e Bizerra (2016).	Uma aluna do 8º ano do E. F. integrado – Escola Pública, em São Paulo, Brasil.	Construção de um modelo do sistema circulatório humano com uso da abordagem STEAM.	Quando for aplicado com outros estudantes, poderá ser um disparador de discussões sobre a identidade escolar e também propulsor da construção de um espaço físico para o desenvolvimento de projetos ligados ao que a metodologia STEAM propõe. Além de modificar a prática curricular de forma a cativar os estudantes sem tornar os conhecimentos a serem aprendidos superficiais e restritos a uma mera comparação.
Fernandes <i>et al.</i> (2020)	Não se fundamenta em autores STEAM.	10 meninas do 6º ano do E. F. – Escola Pública, em Rio de Janeiro-RJ.	Projeto de extensão relacionado as etapas do <i>Design Thinking</i> e do Pensamento Computacional às etapas da STEAM para promover a alfabetização digital para o público feminino.	As alunas se desenvolveram criativamente, usando o pensamento computacional para resolver um problema real na comunidade em que vivem. O binômio <i>Design Thinking</i> + Pensamento Computacional é uma abordagem promissora que pode ser utilizada em diferentes situações e contextos de aprendizagem, habilitando novas

				competências.
Lopes <i>et al.</i> (2019).	Clapp, Ross, Ryan e Tishman (2016).	10 estudantes do E. F. II - Colégio, em Campinas-SP.	Criação de projetos baseado no Curso <i>Maker</i> Inovador: problematização, construção de protótipos, experimentações com caneta 3D, compartilhamento, etc.	Por fim, a educação maker pode aproximar gerações futuras de uma atitude mais consciente diante do saber tecnológico e científico.
Cabral e Canal (2020).	Borges (2018).	10 estudantes do 9º ano do E. F. - Escola Pública, em Porto Alegre-RS.	Oficinas de Robótica e recursos da educação <i>maker</i> na perspectiva da aprendizagem ativa e criativa.	O processo de criação envolveu o trabalho em grupo e a resolução de vários problemas decorrentes da construção e programação dos objetos.
Queiroz, Sampaio e Santos (2017).	Não se fundamenta em autores STEAM.	7 crianças do 3º e 4º ano do E. F. – Pertencentes a Escolas Públicas do Rio de Janeiro – RJ.	Oficinas de aprendizado de programação com robótica.	Desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional. Alguns apresentaram um aproveitamento bastante satisfatório de todo o conteúdo trabalhado outros tiveram maiores dificuldades.
Silva (2021).	Silva <i>et al.</i> (2017).	28 estudantes do 9º ano do E. F., Escola Pública, em Nova Iguaçu – RJ.	Aulas com montagens e produções de Robôs para o ensino de física e matemática.	As aulas de Robótica Educacional Livre, além de promover a aprendizagem pela manipulação do aparato, promoveu engajamento cognitivo e emocional, proporcionando a aprendizagem, socialização, crescimento pessoal e intelectual. Os participantes ao realizarem a montagem do robô, desenvolviam várias habilidades, dentre elas a atenção.
Azevêdo (2019).	Souza e Pilecki (2013); Raabe <i>et al.</i> (2018); Kafai (2018); Raabe e Gomes (2018).	29 estudantes do 5º ano do E. F. – Escola Particular, em Parnamirim - RN.	Uma sequência didática com abordagem em Matemática baseada na cultura <i>maker</i> .	Por meio das atividades fomentou-se a autonomia, o trabalho colaborativo, a resolução de problemas, o pensamento crítico, o engajamento dos estudantes e o gerenciamento do tempo, possibilitando assim, o desenvolvimento de habilidades que não são trabalhadas no ensino tradicional.

Fonte: Elaborado pelos autores de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Durante as análises foi percebido que a maior parte dos artigos e dissertações não trazem todas as informações claramente no resumo, sendo necessário adentrar ao texto com foco na parte da metodologia. Para Rossi *et al.* (2021a, p. 20) “existem muitos estilos e estruturas de texto, alguns autores não mencionam [...] dados [...] sobre a metodologia. Porém outros esclarecem todas as informações já no resumo”. Nesse intento, acreditamos ser

imprescindível conter todos os dados essenciais no resumo para facilitar a elaboração de estudos como este, de revisão de literatura, principalmente para a etapa de exclusão dos achados.

Iniciando-se a análise pelos autores basilares de STEAM pode-se perceber que em sua maioria são de outros países. Isso ocorre porque a abordagem é uma tendência de países estrangeiros (PUGLIESE, 2017). Verificamos que há um número significativo de autores que estudam a temática em questão, sendo os mais citados entre os estrangeiros Yakman e entre os brasileiros Pugliese, Lorenzin e Bacich e Holanda.

Ressaltamos ainda que em três dos dezenove textos, sendo o de Gomes (2020); Fernandez *et al.* (2020) e Queiroz, Sampaio e Santos (2017) os autores falam de STEAM, mas não citam estudiosos e pesquisadores do assunto em seu referencial teórico.

Em relação ao público-alvo os Anos Finais do Ensino Fundamental mostraram-se bastante expressivos, dos 19 trabalhos analisados somente 5 são voltados para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que compreendem turmas de 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos. Nesse momento, vale também salientar que nos episódios de buscas pelas produções científicas pouco foi encontrado relacionado a práticas STEAM na creche, ou seja, na fase da Educação Infantil. Diante dessas ponderações Nogueira (2020) explana que práticas STEAM na pré-escola são praticamente inexistentes.

Se por um lado essa tendência se mostra relevante, porque pelo outro lado as fases iniciais de formação humana que são os primeiros anos escolares, muito importantes e fundamentais para um sujeito em formação, não estão sendo beneficiadas com essas experiências de aprendizagem?

Ressaltamos ainda que um número significativo de trabalhos voltados ao ensino médio e ensino superior, bem como formação de professores foram visualizados. Destacamos comumente que o campo de pesquisa dos trabalhos abrange uma porcentagem maior em escolas públicas (15 obras) se comparado as escolas particulares (4 obras). Porém, Cavalheiro (2020) coloca:

No Brasil não existem políticas públicas que incentivem a abordagem, como nos EUA, onde o governo colocou muito dinheiro na proposta, criando escolas *STEM Education*. O STEM e o STEAM, no Brasil, foram introduzidos de maneira não formal, apenas em escolas privadas, nas quais é possível verificar a abordagem. O projeto para ser desenvolvido demanda muitos custos prévios na construção e durante o processo de aplicação (CAVALHEIRO, 2020, p. 25).

No entanto, encontramos divergências entre o resultado da pesquisa em relação ao que foi apontado por Cavalheiro (2022). A este respeito as experiências STEAM aqui trazidas não se conjecturam como projetos oriundos de políticas públicas, ao menos não é o que se

encontra nos textos, apenas foram experiências desenvolvidas por professores e demais profissionais em um dado momento.

No aspecto do público-alvo enfatiza-se que o artigo científico dos autores Santos, Bardez e Marques (2020) envolveu também o Ensino Médio, além do Ensino Fundamental. Sendo o único trabalho que mescla um público de participantes não direcionado ao objeto de estudo da pesquisa em questão.

Nesse momento, se tratando das práticas desenvolvidas, vimos rodas de conversas; momentos de discussões e apresentações; compartilhamento; pesquisas; exploração do meio; problematizações; experimentações; construções de animações, protótipos, robôs e outros; uso de softwares, aplicativos e plataformas digitais; uso de jogos, etc.

Essas práticas ainda envolveram diversificados temas, como protozoários; astronomia-astronáutica; sustentabilidade; educação ambiental; educação bilíngue; sistema circulatório humano; horta escolar; variantes linguísticas; tempos verbais e figuras de linguagem, etc. Alguns mais voltados como base para áreas específicas de Ciências, Matemática, Arte e até mesmo Física, já outros envoltos pela interdisciplinaridade.

De acordo com Albuquerque *et al.* (2020, p. 15) “a metodologia STEAM trabalha em múltiplos caminhos”. Nesse sentido, STEAM pode ser abordado de diferentes formas e maneiras, com uso de distintas metodologias para estudo de um tema determinado.

Entre os resultados dos estudos podemos comprovar que por meio da abordagem STEAM os estudantes que participaram das aulas, oficinas, sequências didáticas, projetos e outras atividades afins demonstraram uma melhora na aprendizagem, no conhecimento, desenvolvimento de habilidades e competências importantes para o século XXI, motivação e maior participação, troca entre pares, resgate do interesse, aumento da autoestima, desenvolvimento da criatividade e imaginação, pensamento computacional, trabalho colaborativo, formação crítica e reflexiva, reflexão sobre as atitudes no meio ambiente, etc. Elementos esses que na perspectiva de Silva *et al.* (2017) são exigidos na sociedade globalizadora atual, dado que os indivíduos precisam ser detentores da capacidade de se relacionar com o mundo que os cerca de forma ampla e profunda.

Nesse viés, o método STEAM se mostra como alternativa metodológica de educação científica integrando as disciplinas, aportando inovação e criatividade no processo ensino-aprendizagem (SILVA *et al.*, 2017).

Acrescentando-se a este debate Bacich e Holanda (2020), descreve que o aluno deve ser capaz de resolver problemas, atuar de forma ampla, modificando sua realidade por meio da responsabilidade social, do autocuidado, da empatia e da colaboração com seus pares.

Em um panorama geral, as atividades STEAM e demais atividades com aspectos da mesma foi capaz de proporcionar entre os principais resultados o aprimoramento do ensino. De acordo com Pugliese (2018) STEAM se tornou primordial nos EUA, pois na década de 90 e início dos anos 2000 resultados de avaliações de desempenho escolar mostram níveis baixíssimos de aprendizagem. Com isso, buscaram-se técnicas para auxiliar o baixo desempenho escolar, desinteresse dos alunos, transformações científicas e a participação prática de atividades mão na massa. Com o passar dos anos, muitas instituições de ensino de diferentes países buscam se adequar a abordagem STEAM para aprimorar o ensino.

Relevante dizer que alguns trabalhos analisados não trazem especificamente a nomenclatura STEAM ou STEM, mas trazem aulas, atividades, projetos e sequências didáticas que se caracterizam como STEAM e que valorizam aspectos da referida abordagem, envolvendo ainda elementos da robótica educacional, programação, cultura *maker* e design thinking, atividades mão na massa e abordagem CTS.

Nesse caso podemos citar o estudo de Lopes *et al.* (2019) que traz mais da abordagem CTS e movimento *maker*; Cabral e Canal (2020) e Silva (2021) com ênfase na robótica educacional; Fernandes *et al.* (2020) e Gama (2020) com foco no Pensamento Computacional; Queiroz, Sampaio e Santos (2017) com maior atenção a programação; Azevêdo (2019) e outros também se predomina as atividades mão na massa e cultura *maker*.

Nesse contexto, já que também estamos discutindo elementos da tecnologia para uso na educação, Cavalheiro (2020) aponta que para o STEAM se desenvolver, a tecnologia se apresenta como fator decisivo. Assim sendo, se pararmos para analisar a sociedade atual está depende em grande parte da tecnologia, vivemos conectados constantemente, necessitamos de recursos digitais no trabalho, para estudar, para conversar com pessoas de perto ou longe, às vezes para comprar produtos e muitos outros afazeres. Portanto, é importante trazer esse mundo para a sala de aula, inovar o ensino e aumentar as possibilidades de desenvolver projetos STEAM com apoio da tecnologia e da internet.

A este respeito Albuquerque *et al.* (2020, p. 02) evidencia que “ensinar numa sociedade em que o acesso à informação e os recursos tecnológicos caminham com muita rapidez é desafiador. É importante ajustar o ensino às novas exigências da sociedade contemporânea”. Contudo, também vale mencionar que se houver criatividade e imaginação muito se pode fazer, sem a necessidade de equipamentos tecnológicos de última geração.

Por último, torna-se extremamente pertinente dizer que ao fazer as buscas por trabalhos STEAM no Ensino Fundamental encontrou-se dois trabalhos muito ricos em conteúdo relacionado as práticas STEAM em nível internacional, cujo não foi objeto de

estudo dessa investigação. Mas, devido a riqueza de suas práticas e de seus resultados trouxemos uma breve explicação do que foi desenvolvido nessas duas pesquisas.

A primeira, uma dissertação de mestrado intitulada “STEM no ensino da massa e do peso: Um estudo com alunos do 7º, do autor Tomás (2021), que não é um estudo realizado no Brasil, mas traz resultados expressivos, e por isso resolvemos trazer a este debate. O pesquisador desenvolveu atividades de investigação de engenharia reversa no estudo do peso e massa influenciada pelo movimento STEM. A pesquisa foi realizada com 20 alunos do 7º ano do E. F. no distrito de Setúbal, chamada de “margem sul”, em Portugal. Como resultado verificou-se que as estruturas cognitivas dos alunos evoluíram e as dificuldades primárias sentidas foram vencidas devido ao confronto entre conhecimentos previamente adquiridos e o conhecimento científico. Os estudantes manifestaram ao final um grande interesse em “abraçar” uma nova via, uma articulação mais integradora daquilo que nos rodeia: uma integração STEM nos processos de ensino-aprendizagem (TOMÁS, 2021).

A segunda pesquisa, um artigo científico intitulado "uma espiral de aprendizagens em torno do caracol: uma abordagem STEAM em contexto de creche" desenvolveu um projeto numa abordagem STEAM, com 15 crianças entre 2 e 3 anos de idade (contexto de creche) a partir da curiosidade espontânea de uma criança em torno de um caracol na parte exterior da instituição de ensino, se estendendo às demais crianças. Os pesquisadores assumiram papel de mediadores, lançando diferentes atividades em torno desse caracol: explorar a obra *Afinal o Caracol*, de Fernando Pessoa; apresentação de um terráreo com vários caracóis para observação do animal com lupa; imitando o caracol (brincadeira/jogo); desafios e questões; interações verbais; tirar fotografias de caracóis; identificar seus tamanhos; modelagem; exposição da modelagem a familiares; criação de móvel e de uma casa para o caracol (com materiais reutilizáveis). Durante a experiência STEAM esteve presente em todas as etapas, que possibilitou múltiplas e integrativas aprendizagens (NOGUEIRA *et al.*, 2020).

2.8 Metodologias Ativas

Seja na educação presencial ou a distância, frequentemente, professores utilizam materiais, comunicações orais, escritas ou audiovisuais para ensinar, selecionados previamente. Esses não deixam de serem importantes, todavia, quando o objetivo é aprender a melhor forma é combinar com equilíbrio informação contextualizada, desafios e atividades (MORAN, 2015).

O autor aludido exemplifica em seu texto uma pessoa aprendendo a dirigir um carro e argumenta que não basta leitura para isso, é preciso experimentar, ir a prática sob supervisão

de uma pessoa experiente, para então depois assumir o comando do carro sozinho, sem correr riscos. Na escola não é diferente, o estudante durante sua formação, necessita de acompanhamento do professor para ajudá-lo a tornar alguns processos conscientes, estabelecer conexões não vistas, a superar etapas e a confrontar ideias (MORAN, 2015).

Assim, verifica-se que as metodologias precisam acompanhar os objetivos a que se pretende chegar. Metodologias são diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e se concretizam em estratégias e técnicas específicas e diferenciadas (MORAN, 2013b).

As metodologias ativas podem ser consideradas como caminhos para avançar mais no conhecimento aprofundado, nas competências a serem desenvolvidas e em novas práticas em sala de aula. A palavra ativa está relacionada à aprendizagem reflexiva, integrativa e interativa (MORAN, 2013b, MORAN, 2015).

Como afirmam Bacich e Holanda (2020) as metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. Ao mesmo tempo, as metodologias ativas inserem o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem.

Concomitantemente, Bacich e Moran (2018) colocam que as metodologias ativas se caracterizam pela inter-relação entre educação, sociedade, cultura, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos com foco na atividade do estudante para propiciar a aprendizagem. Essa concepção surgiu com o movimento chamado Escola Nova, onde alguns pensadores da época defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e na autonomia do aprendiz.

Por conseguinte, vê-se que há muito tempo enfatiza-se a importância de superar a educação tradicional, focada na figura do professor, para ir em direção a uma educação centrada na aprendizagem do estudante (MORAN, 2015; MORAN, 2013b).

Mesmo nos dias de hoje a educação de milhões de pessoas se encontra na monotonia, é retrógrada e pouco estimulante. A escola precisa de uma sacudida, de um choque, de um arejamento, com modos de acesso à pesquisa e de desenvolvimento de atividades mais dinâmicas (MORAN, 2013a).

Se o objetivo é formar estudantes proativos e criativos, é preciso adotar metodologias para que eles se envolvam em atividades complexas, experimentem novas possibilidades de iniciativa, tomem decisões e avaliem resultados, com apoio de materiais relevantes (MORAN, 2015, MORAN, 2013b).

Nesse contexto, a metodologia ativa se apresenta como um dos caminhos para desenvolver a autonomia, motivar os estudantes, torná-los mais criativos e protagonistas, além de transformar as aulas em experiências vivas de aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018). Nas metodologias ativas o aprendizado se dá a partir de problemas reais, as mesmas situações que os estudantes irão vivenciar futuramente, em suas vidas profissionais (MORAN, 2015).

Em síntese, as chamadas metodologias ativas dão ênfase ao envolvimento direto, participativo e reflexivo do estudante em todas as etapas do processo. As mesmas podem ser concebidas como estratégias e técnicas diferenciadas que orientam os processos de ensino e aprendizagem, centradas na participação efetiva do estudante (BACICH; MORAN, 2018). Algumas dessas estratégias e técnicas estão exemplificadas e conceituadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Estratégias e técnicas associadas às metodologias ativas

Sala de aula invertida	A sala de aula invertida acontece diferente da aula tradicional, onde o professor fala sobre o assunto e depois os estudantes reproduzem o que entenderam por meio de atividades escritas. Pelo contrário, nesse modelo, primeiro o estudante deve pesquisar sobre o assunto, compartilha o que aprendeu por meio de discussões ou dinâmicas, depois aprofunda o conhecimento com atividades supervisionadas pelo professor. Desse modo, os conteúdos são estudados antes da aula e, durante a mesma, o estudante deve participar de atividades, dinâmicas e exercícios em que esses conteúdos serão revistos. Assim, a sala de aula passa a ser um espaço de prática e aprendizagem significativa.
Sala de aula compartilhada	Na sala de aula compartilhada os estudantes têm aulas com professores de distintas áreas do conhecimento ao mesmo tempo, que falam do mesmo tema. Bem como, as turmas de mesmo nível também podem participar de uma mesma aula, seja de modo presencial ou online. Acrescenta-se que o espaço escolar deve ser organizado de modo a estimular o trabalho colaborativo (compartilhado).
Geração de ideias (brainstorming)	<i>Brainstorming</i> em português significa tempestade de ideias, vista com uma técnica que estimula a solução de problemas e explora a potencialidade criativa de um indivíduo, ou seja, é um espaço para a criatividade, para dar ideias, ouvir os outros, escolher o que e como produzir, argumentar e convencer.
Atividades de apresentação	As atividades de apresentação em geral, desenvolvem a comunicação oral, tão necessária nos dias de hoje. Ainda ajuda na assimilação de conteúdos, pois ao mesmo tempo em que se ensina algo, também se aprende.
Discussão de temas e tópicos de interesse ou da atualidade	Discussões de temas são imprescindíveis no processo de socialização dos estudantes, visto que, as discussões são momentos oportunos de conversação e argumentação, auxiliam os processos de raciocínio e habilidades para compreensão do tema.
Atividades de produção e/ou criação	As atividades de produção nada mais são do que a aplicação do que os estudantes estão aprendendo, é gerar produtos. Enquanto as crianças criam elas desenvolvem inúmeras habilidades e competências, utilizando diferentes áreas do conhecimento, e uma das

	principais é a criatividade.
Problematização	A problematização consiste em questionar/fazer perguntas ao estudante, ao invés de oferecer respostas prontas e certas em que ele não precise refletir e pensar criticamente. Com a problematização o estudante se detém, examina, questiona, busca, reflete e desenvolve o pensamento crítico.
Programação	Um dos programas mais utilizados para aprender por meio de programação lúdica é o Scratch, cujo objetivo é incentivar a aprendizagem da programação de forma intuitiva por meio da montagem dos blocos de comandos simples e interativos, que permite aos estudantes a busca de soluções de problemas de modo divertido, a criação de jogos, animações ou histórias.
Criação de jogos - gamificação	A criação de jogos, jogos (jogar), ou aulas com linguagem de jogos (gamificação) se fazem cada vez mais presentes na sala de aula, e são métodos importantes para encantar e motivar as crianças para uma aprendizagem mais célere e próxima da vida real
Desenvolvimento do currículo STEAM	STEAM é uma sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, considerada como uma forma de ensino pautada principalmente na interdisciplinaridade e em projetos com escopo em problemas reais (perguntas).
Aprendizagem baseada em projetos (APB)	Na aprendizagem baseada em projetos os estudantes identificam os problemas e buscam soluções para resolvê-los. Nesse processo, eles lidam com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe, com orientação de um professor.
Ensino híbrido	Ensino híbrido é uma mescla entre ensino presencial e ambientes virtuais. Essa mescla é indispensável tanto para trazer o mundo para dentro do espaço escolar, quanto para abrir a escola ao mundo.
Contextualização da aprendizagem	Contextualização da aprendizagem é uma estratégia pedagógica que relaciona a realidade dos estudantes ao conteúdo trabalhado em sala de aula, considerando suas experiências e atribuindo sentido a esse conteúdo para que ele seja esclarecido e assimilado. Em outras palavras, ao invés de simplesmente falar de um tema de forma seca e fria, na contextualização, os estudantes são envolvidos com os acontecimentos do cotidiano.
Design thinking	<i>Design Thinking</i> é uma metodologia criativa, baseada no processo de criação de <i>designers</i> , de forma geral é aplicado para resolver problemas do cotidiano, para gerar/aprimorar ideias e efetivar soluções.

Fonte: Elaborado pela autora baseada em Bacich e Moran (2018); Moran (2013b, 2015).

Em síntese, o Quadro 2 traz algumas estratégias e técnicas que são associadas as metodologias ativas, não se esgotando demais possibilidades além dessas. Nos parágrafos posteriores deste tópico têm-se alguns exemplos de aplicações práticas no ensino de Ciências das Metodologias Ativas utilizadas na SD (nessa pesquisa), sendo elas: Sala de aula invertida; Geração de ideias (*brainstorming*); Contextualização da aprendizagem; Desenvolvimento do currículo STEAM; Atividades de apresentação; Discussão de temas e tópicos de interesse ou da atualidade e Problematização.

Sala de aula invertida: Eleotério e Oliveira (2021) em seu trabalho "A

METODOLOGIA ATIVA SALA DE AULA INVERTIDA (FLIPPED CLASSROOM) NO ENSINO DE CIÊNCIAS", utilizou a sala de aula invertida para ensinar conteúdos relacionados à reprodução humana (sistemas genitais, fecundação, gestação e Doenças Sexualmente Transmissíveis) com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de um colégio privado, em Campo grande-MS. Os resultados evidenciam que é essencial que os professores ensinem os estudantes em como realizar uma pesquisa científica e a metodologia utilizada contribuiu para a construção do conhecimento científico de forma intensa, tornando os estudantes em cidadãos reflexivos e ativos, protagonistas de sua aprendizagem e seres pensantes.

Geração de ideias (*brainstorming*): Lisbôa e Silva (2021) em seu relato de experiência "TEMPESTADE DE IDEIAS COMO ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA PROMOÇÃO DO RESPEITO AOS ANIMAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA" fez uso do *brainstorming* para trabalhar com estudantes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental sobre a fauna urbana e o respeito aos animais. Com base nos resultados, por meio da tempestade de ideias (*brainstorming*) foi possível identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre fauna urbana e mediar conhecimentos novos. Portanto, a metodologia ativa empregada representa uma estratégia com potencial para discutir diferentes temas, e que permite a ressignificação de conteúdos, a socialização e discussão em grupo.

Contextualização da aprendizagem: Haga (2003) em seu estudo "PROPOSTA PARA APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADA E INTERDISCIPLINAR: I. FOTOSSÍNTESE" desenvolveu na E. E. de Urubupungá (EEU), na cidade de Ilha Solteira, São Paulo, uma proposta de ensino-aprendizagem de forma contextualizada e interdisciplinar, visando estimular e motivar os estudantes pela Biologia e pela aprendizagem da mesma por meio de um tema específico, "a fotossíntese e a produção de alimentos e suas implicações no ambiente". Como resultado é possível verificar que a proposta conseguiu atingir o objetivo desejado: tornar os estudantes interessados pela Biologia e pela escola.

Desenvolvimento do currículo STEAM: Nogueira *et al.* (2020) em seu artigo científico intitulado "UMA ESPIRAL DE APRENDIZAGENS EM TORNO DO CARACOL: UMA ABORDAGEM STEAM EM CONTEXTO DE CRECHE" desenvolveu um projeto por meio da abordagem STEAM, com 15 crianças entre 2 e 3 anos de idade (contexto de creche) a partir da curiosidade espontânea de uma criança em torno de um caracol na parte exterior da instituição de ensino. Os pesquisadores assumiram papel de mediadores, lançando diferentes atividades em torno desse caracol: explorar a obra "Afinal o Caracol", de Fernando Pessoa; apresentação de um terrário com vários caracóis para observação do animal com lupa;

imitando o caracol (brincadeira/jogo); desafios e questões; interações verbais; fotografar caracóis; identificar os tamanhos dos caracóis; modelagem; exposição da modelagem e criação de móbilis e de uma casa para o caracol (com materiais reutilizáveis). Durante a experiência STEAM esteve presente em todas as etapas, que possibilitou múltiplas e integrativas aprendizagens em torno do caracol.

Atividades de apresentação: Carneiro *et al.* (2019) em sua investigação intitulada "RELATO DE EXPERIÊNCIA: A REALIZAÇÃO DE FEIRA DE CIÊNCIAS E SEUS RESULTADOS EM UMA ESCOLA DE MUNDO NOVO-MS" relatam a orientação na organização e realização de uma feira de ciências realizada por 32 estudantes de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Carlos Chagas, em Mundo Novo-MS. Dentre muitas atividades realizadas, fizeram uso da metodologia de apresentação, dado que os estudantes se empenharam em buscar conhecimento sobre o tema sistema digestório para apresentação à comunidade externa. Os resultados apontam que os estudantes se envolveram diretamente com a organização da feira de ciências, que possibilitou assim aos estudantes uma participação ativa na construção do conhecimento. Bem como, no decorrer das aulas percebeu-se que os mesmos possuíam argumentação embasada ao explicar conteúdos aos demais estudantes. As pessoas que prestigiaram as apresentações relataram que gostaram muito. Esses resultados reforçam a importância do desenvolvimento de atividades dinâmicas e diferenciadas no dia a dia da sala de aula, como momentos para apresentação.

Discussão de temas e tópicos de interesse ou da atualidade: Rossi *et al.* (2021b) em seu trabalho denominado "KAHOOT! UMA METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO" aplicou em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública da cidade de Juína-MT a metodologia ativa de discussão de temas e tópicos de interesse ou da atualidade para trabalhar a temática água a partir de um *quizz* do Kahoot® e por meio da Plataforma Google Meet®. Os resultados expressam que por meio do Kahoot® é possível abrir diálogos/discussões sobre diferentes conteúdos em sala de aula. As discussões colaboraram para o entendimento dos conteúdos estudados. Concluímos que os estudantes apresentaram bom desempenho, foram participativos e gostaram muito da aula e do aplicativo utilizado, dado que proporcionou prazer e diversão no momento da aprendizagem.

Problematização: Lima *et al.* (2021) em seu artigo intitulado "APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS" fez uso da problematização (Aprendizagem Baseada em Problemas) na matéria Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências de um Programa de Pós-graduação de uma Universidade Pública Federal. Os resultados mostram que essa

metodologia possibilitou refletir acerca da prática dos professores e os estudantes perceberam o quanto essa metodologia auxilia o processo de ensino e aprendizagem, promove momentos mais participativos e auxilia em sua formação a partir da própria construção do conhecimento.

Finaliza-se esta parte do texto ressaltando que cada item apresentado neste tópico da fundamentação teórica se interconecta. O ensino meramente tradicional não promove uma aprendizagem significativa e criativa, a BNCC também aqui discutida aponta para mudanças na educação, a SD como alternativa e meio de colocar em prática, a EA como mote, o STEAM como metodologia ativa escolhida para promover essa mudança e para melhorar o ensino oferecido aos estudantes na atualidade.

3 METODOLOGIA

Neste tópico são apresentados os caminhos e aspectos metodológicos nos quais se optou para o desenvolvimento da pesquisa, definindo assim a caracterização do tipo de pesquisa quanto ao seu procedimento, quanto à abordagem, quanto ao objetivo e quanto à natureza. Bem como, o contexto da pesquisa – local onde a mesma foi realizada e os estudantes envolvidos. Abordam-se também os aspectos éticos do estudo, pois como a investigação envolveu seres humanos passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP. Apresentam-se comumente os instrumentos de coleta de dados utilizados na investigação; informações sobre a SD e a metodologia de análise dos resultados, sendo a análise de conteúdo a que mais se mostrou adequada ao contexto.

3.1 Caracterização do tipo de pesquisa

A pesquisa é um processo sistemático, crítico e racional que tem por objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos e segue um rigor científico. Portanto, o ato de pesquisar é um procedimento formal e reflexivo que exige um tratamento científico e se constitui como um caminho para conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais (GIL, 2008; MARCONI; LAKATOS, 2003).

Existem na atualidade, muitos tipos de pesquisas e métodos diversificados a disposição do pesquisador. No entanto, é imprescindível escolher os métodos mais adequados ao tipo de pesquisa que se pretende desenvolver, para o alcance dos resultados esperados. Para tanto, esta pesquisa foi desenvolvida por meio da abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com características da pesquisa explicativa (objetivo) e aproximação com a pesquisa participante (procedimento).

O presente estudo se estrutura e se encaixa na abordagem qualitativa, pois o foco não está em quantificar resultados, mas sim no processo e no contexto da pesquisa. Nessa visão Minayo (2011) coloca que a pesquisa qualitativa corresponde a questões particulares e se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado por números. Trabalha com o universo de aspirações, valores, crenças e atitudes que corresponde um espaço profundo dos fenômenos, por não poderem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Analogamente a Minayo (2011), os pesquisadores Sampieri, Collado e Lucio (2013) salientam que o enfoque qualitativo utiliza a coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação. Nesse enfoque, têm-se descrições de forma detalhadas de eventos, interações, situações e condutas observadas

pelo pesquisador. Em síntese essa abordagem busca principalmente a dispersão ou expansão dos dados obtidos.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 67), na investigação qualitativa, “o objetivo principal do investigador é o de construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto”. A sua finalidade é a capacidade de gerar compreensão do processo a ser investigado.

O estudo se conjectura como de natureza aplicada, pois quando se interfere na realidade por meio de uma ação, tem-se uma pesquisa aplicada. Esta, por sua vez, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 35).

Quanto aos objetivos esta pesquisa é classificada como explicativa. A preocupação central da pesquisa explicativa é identificar os fatores que contribuem para a incidência dos fenômenos. Ela explica o porquê e a razão das coisas e, portanto, é a que mais aprofunda o conhecimento da realidade. Pode-se dizer que o conhecimento científico está assentado nos resultados oferecidos pelos estudos explicativos, o que não quer dizer que os outros tipos (exploratória e descritiva) não sejam importantes, porque na maioria das vezes elas são etapas prévias para se obter explicações científicas (GIL, 2008).

Quanto ao procedimento, esta pesquisa se aproxima da pesquisa participante. Brandão (1999) define esse tipo de pesquisa como uma possibilidade de envolvimento entre pesquisador e pesquisado, em que ambos participam de forma ativa na produção do conhecimento. Ainda na visão do autor a relação de participação da prática científica no trabalho político das classes populares desafia o pesquisador a ver e a compreender tais classes, seus sujeitos e sua realidade.

Na pesquisa participante o pesquisador se insere no meio da população investigada, participa das atividades desenvolvidas no cotidiano do grupo com o propósito de formar vínculos. Esse método visa contribuir com o grupo pesquisado de modo a detectar problemas e analisá-los criticamente na busca de soluções adequadas (BOTERF, 1999; THIOLENT, 2018).

A origem da pesquisa participante se dá por meio de duas linhas. Na primeira Bronisław Kasper Malinowski dá início a observação participante a partir de estudos realizados com o povo Mailu e nativos das ilhas Trobriand (Nova Guiné). Para realizar a investigação se inseriu no grupo pesquisado, aprendeu a língua dele, socializou com o mesmo e participou de eventos realizados por esse povo. Na segunda linha Karl Heinrich Marx instituiu a participação direta dos indivíduos na pesquisa com a realização de um questionário

entre operários de uma fábrica, que além de coletar dados sobre a sua condição, era um exercício de fazê-los pensar, enquanto respondiam (BRANDÃO, 1999).

3.2 Contexto da pesquisa – local e sujeitos

O campo científico para coleta das informações envolveu escola e estudantes. Sejam lugares, documentos ou pessoas, existem muitos espaços simbólicos nos quais podem se ter acesso a informações relevantes para uma pesquisa, sendo as escolas espaços da vida e da prática social importantíssimos para o desenvolvimento de pesquisas significativas (BORDIEU, 2012).

Pensando nisso, o local onde a pesquisa aconteceu foi em uma escola pública estadual, situada na cidade de Juína-MT. A instituição é de pequeno porte, contendo aproximadamente 200 estudantes e somente 8 salas de aula. A escolha da referida escola ocorreu pelo fato de a pesquisadora atuar como professora da mesma, fazendo parte do seu quadro efetivo de funcionários, o que favoreceu o desenvolvimento da pesquisa, além de que a professora conhece com propriedade a realidade dos estudantes e do local (BORGES *et al.*, 2020).

Sobre os sujeitos e campo de pesquisa, Alvez-Mazzotti e Gewandsznajder (2001, p. 162), explicam que a “escolha do campo onde serão recolhidos os dados, bem como dos participantes, é proposital, isto é, o pesquisador os escolhe em função das questões de interesse do estudo e também das condições de acesso e permanência no campo e disponibilidade dos sujeitos”.

Desse modo, o estudo envolveu um grupo de 13 estudantes de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental. Importante destacar que inicialmente era 14 o número de participantes, como aprovado pelo CEP, porém um deles foi transferido da unidade escolar. Entre os estudantes, sujeitos da pesquisa, tem-se 11 meninas e 3 meninos, com idades aproximadamente entre 9 e 10 anos. A fim de preservar a identidade dos sujeitos eles foram identificados pelas siglas E1, E2, E3, até a sigla E13, que significam Estudante 1, Estudante 2, Estudante 3, e assim por diante.

Ressalta-se que todos os estudantes têm acesso à internet, seja por *WiFi* ou dados móveis, e possuem *smartphone* em casa para realização de algumas atividades que foram propostas na SD (tirar fotos, pesquisa, etc). Dentre todos os estudantes apenas um pertence a classe social média, os demais fazem parte da classe social baixa. A maior parte desses estudantes reside no bairro em que se situa a escola, ele é considerado como um bairro pequeno, de classe baixa, possui em torno de 10 empresas/comércios, uma praça pública, um posto de saúde para atendimento aos moradores local e uma creche pública. As casas em sua

maioria construídas de madeira. Em épocas chuvosas ocorre alagamento em uma das entradas que dá acesso ao referido bairro devido a problemas de drenagem.

3.3 Aspectos éticos

Por se tratar de um estudo que envolve seres humanos, a presente pesquisa foi cadastrada na plataforma Brasil, para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisas, sendo aprovada no mês de outubro de 2021, sob o número do CAAE: 52322321.1.0000.5165 e parecer de número: 2070144.

Como os sujeitos envolvidos são menores de idade os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, assim como uma Autorização de uso de imagem e voz, e ainda os estudantes assinaram o Termo de Assentamento Livre e Esclarecido – TALE, garantindo assim aos participantes da pesquisa o respeito aos seus direitos.

Importante destacar que, até o projeto ser aprovado as aulas estavam acontecendo de forma híbrida nas escolas estaduais do estado do Mato Grosso, devido a pandemia do Covid-19 que se alastrou pelo mundo todo, não sendo permitido aglomerações, ou seja, um número grande de pessoas em um mesmo espaço, a fim de evitar o contágio do vírus.

Nessa modalidade de ensino híbrido, as turmas são divididas em dois grupos, o grupo A e o grupo B, em que um grupo durante uma semana vai à escola para estudar presencialmente e na outra semana é a vez do próximo grupo.

Nesse intento, a professora/pesquisadora juntamente com a coordenação da referida escola, separaram os grupos de modo que um grupo foi composto somente por estudantes não alfabetizados (grupo A) e o outro grupo composto por estudantes já alfabetizados (grupo B).

Diante disso, a pesquisa foi realizada somente com o grupo B, composto pelos estudantes alfabetizados, pois para o desenvolvimento da SD, os sujeitos da pesquisa precisariam fazer pesquisas, utilizar ferramentas e aplicativos digitais, e demais atividades que envolveriam leitura fluente e interpretação. Sendo esse o critério de exclusão para o grupo A.

Outro critério que foi acrescentado a esse é o fato de a escola possuir poucos computadores a disposição dos estudantes, o que não permitiria atividades com grande número de estudantes de uma única vez e nem mesmo o momento atual é propício a isso, pois como já enfatizado, não é permitido trabalhar com muitos estudantes ao mesmo tempo.

Nesse escopo, é importante ressaltar que para o grupo A, foi desenvolvida outra proposta com a mesma temática, porém adaptada para o nível de alfabetização, já que as crianças pertencentes a este grupo ainda não conseguem ler e escrever com independência.

Essa proposta diferente direcionada aos estudantes ainda não alfabetizados não fará parte desta pesquisa especificamente, mas será contemplada em outros trabalhos da professora.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados aconteceu por meio de um diário de bordo, de registros fotográficos e gravações em áudio e vídeo, como forma de registrar todos os momentos da coleta. O diário de bordo integrou relatos detalhados de todos os procedimentos e acontecimentos, assim como falas dos estudantes e demais anotações da pesquisadora.

Ainda, foram aplicados três questionários. Um questionário pré-teste (questionário 1) e outro pós-teste (questionário 2) a respeito da temática trabalhada. Ambos os questionários possuem questões iguais, sendo nove perguntas abertas e quatro fechadas, a fim de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes antes da aplicação da SD e os avanços na aprendizagem dos estudantes ao final da SD. O terceiro questionário constituído apenas de questões abertas é uma avaliação da metodologia utilizada pela pesquisadora que foi respondido pelos estudantes, após o encerramento das atividades.

Segundo Gil (2008) o questionário é uma técnica de investigação formada por um conjunto de questões que são submetidas aos sujeitos da pesquisa, com o objetivo de obter informações sobre conhecimentos, interesses, sentimentos, crenças, valores, etc.

3.5 Sequência Didática

Aplicou-se uma SD sobre “lixo e reciclagem” em uma turma do 4º ano Ensino Fundamental, como já mencionado. Procurou-se iniciar a SD por meio de questões problematizadoras, tendo como base a abordagem STEAM que parte da proposição de problemas da realidade para a construção do conhecimento, e como pressuposto o pensamento de Gaston Bachelard (1996), em que: “Todo conhecimento é resposta a uma questão”.

Após um momento de discussões e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema desenvolveu-se atividades diversificadas, seguindo a priori sugestões, ideias, opiniões e propostas dos estudantes para possíveis soluções aos problemas apresentados, priorizando assim o papel ativo dos mesmos.

O papel da professora foi de mediadora e ao mesmo tempo de desafiadora ao estimular as crianças a observar, explorar, investigar, experimentar, projetar ideias e criar/construir algo que ajude as pessoas (NOGUEIRA, 2020).

As atividades foram organizadas em 11 etapas, que aconteceram de segunda-feira a sexta-feira, com duração aproximadamente entre 1 a 4 horas a depender da atividade

(totalizando 64 horas), aplicada no mês de novembro e dezembro de 2021. O plano de ação da SD com os detalhes de cada etapa encontra-se disponível no APÊNDICE 1.

3.6 Metodologia de análise dos dados

Para a análise dos dados coletados recorreu-se a análise de conteúdo de Laurence Bardin, na qual se mostrou a mais adequada para o contexto em questão. De acordo com Bardin (2016, p. 01) a interpretação dos dados coletados é a principal etapa de uma pesquisa, e “é justamente esse o papel da análise de conteúdo - metodologia de grande importância para as ciências da comunicação, desenvolvida nos Estados Unidos no início do século XX”.

Ainda para o autor, a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos, que se aplicam a discursos diversificados, desde cálculos com dados cifrados a extração de estrutura traduzível em modelos. Sua finalidade é a descrição sistemática do conteúdo manifesto da comunicação. Em síntese, é uma técnica investigativa que busca conhecer, compreender e revelar a mensagem recebida e seus significados (BARDIN, 2016).

Para subsidiar a análise qualitativa dos dados, tanto das etapas da SD a pesquisadora fez uso de quadros, gráficos, tabelas e figuras. As categorias pré-estabelecidas para o questionário 1 (pré-teste) se referem ao conhecimento prévio dos estudantes sobre o temática lixo e reciclagem antes da aplicação da SD, sendo elas: Conhecimento prévio sobre a definição de lixo; Conhecimento prévio sobre o destino final do lixo da cidade de Juína-MT; Conhecimento prévio sobre o aterro sanitário; Conhecimento prévio sobre a coleta seletiva; Conhecimento prévio sobre o descarte adequado do lixo; Conhecimento prévio sobre os R's da sustentabilidade; Conhecimento prévio sobre a separação do lixo; Conhecimento prévio sobre a definição de consumo consciente e Conhecimento prévio sobre a definição de produtos biodegradáveis.

As categorias pré-estabelecidas para o questionário 2 (pós-teste) são as mesmas do questionário 1 (pré-teste), porém estas se relacionam ao conhecimento adquirido pelos estudantes sobre os conteúdos estudados durante as aulas, após aplicação da SD, e não mais se referem ao conhecimento prévio das crianças.

Para o questionário 3 (avaliação da metodologia) as categorias emergentes foram: Gosto pela participação na SD; Atividades mais atrativas da SD; Contribuições da prática vivenciada; Avaliação dos estudantes sobre a abordagem utilizada; Mudança de comportamento nas práticas do dia a dia; Aspectos motivacionais da abordagem; Aspectos gerais sobre o aprendizado do conteúdo.

Para cada categoria dos três questionários descritos acima emergiram-se subcategorias

a partir da análise das respostas dos estudantes, que estão dispostas de forma detalhada no tópico resultados e discussões. Ressalta-se que em apenas alguns casos não emergiram subcategorias, estes casos estão explícitos também no tópico citado.

Por fim, enfatiza-se que foram realizadas pré-análises, exploração de todo o material, categorização dos achados, por conseguinte, o tratamento dos resultados a partir de interpretações e inferências da pesquisadora para a escrita deste texto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção estão apresentados os resultados obtidos com a pesquisa desenvolvida, organizados em etapas, seguindo a ordem da proposta curricular (APÊNDICE 1) para uma melhor visualização. Em sequência a análise das etapas da SD, tem-se a análise dos três questionários aplicados aos estudantes (pré-teste, pós-teste e avaliação da metodologia empregada pela pesquisadora). Após a escrita desses resultados e das observações realizadas pela pesquisadora durante a prática vivenciada segue a sua discussão, confrontando os dados com o conhecimento teórico acumulado a respeito do assunto.

4.1 Etapa 01 - Diálogo sobre as questões problematizadoras iniciais

Anterior a esta etapa a professora aplicou o questionário 01 (pré-teste) em sala de aula aos estudantes, onde seus resultados estão apresentados após as etapas da SD. Em seguida, deu-se início a execução da SD com três questões problematizadoras, sendo elas: **1 – Como minimizar o problema do lixo no local onde você mora? (Lixos jogados nas ruas). 2- Como sensibilizar os moradores de Juína sobre os cuidados que devem ter com o meio ambiente em relação ao lixo produzido por eles? 3 – Como contribuir para a diminuição do lixo que vai para o aterro sanitário de Juína e como ajudar a comunidade a passar a dar um destino diferente ao lixo doméstico?**

Ressalta-se que foi realizado um trabalho anterior para discutir se o tema era de fato relevante para os estudantes, as discussões anteriores ao desenvolvimento dessa SD fizeram parte de uma aula sobre problemas ambientais, que gerou perguntas, curiosidades, debates e interesse dos estudantes pelo assunto, portanto, a escolha do tema se deu em conjunto com os mesmos.

As questões levantadas deveriam ser respondidas ao longo da SD, no momento mais oportuno em que os estudantes estivessem aptos a trazerem soluções aos problemas. Importante ressaltar que os problemas a serem resolvidos estão ligados diretamente a realidade local e global dos estudantes. Para Zabala (2014) partir da realidade e aproveitar os conflitos que nela se apresentam tem que ser o fio condutor do ofício do professor.

Nessa etapa um dos estudantes indagou que a resposta para essas questões deveria vir da professora e não deles (dos estudantes), porque a professora é quem estudou para ensinar e eles estavam ali para fazer as tarefas. Outros estudantes concordaram com a fala do estudante e entre outros comentários colocaram que nos anos anteriores de estudo sempre aconteceu

dessa forma: as professoras explicavam o conteúdo e depois eles copiavam as tarefas do quadro no caderno ou respondiam no Livro Didático (LD)⁵.

Com isso é possível identificar que os estudantes estão acostumados apenas a ouvir o que o professor fala e em seguida realizar atividades prontas. Nota-se, desse modo, que ainda nas escolas brasileiras prioriza-se a transmissão de informações, limitando-se assim à esfera teórica, sem atuação constante na prática (GUIMARÃES, 2020). Porém, as salas de aula não deveriam se basear na passividade, em escutar alguém e fazer anotações (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Ainda a partir das falas das crianças percebe-se que elas não acreditam que são capazes de buscar respostas a um problema. Nesse sentido, já foi incorporado por elas que o professor é o centro do processo educacional e cabe a elas fazer o que é imposto, se adequando a um ensino predominantemente tradicional como o elencado por Freire (2019a) e Dewey (1979).

Destaca-se, no entanto, que com muito cuidado e carinho a professora abriu diálogos a respeito do que foi apontado pelas crianças, mostrou a elas que podem participar ativamente na construção de seu conhecimento e são capazes de não só aprender com um professor, mas também são capazes de ensinar algo, pois cada um com sua bagagem e experiência é único e especial e sempre terá algo importante a oferecer. Indagou-se que elas podem contribuir com suas ideias e conhecimentos durante as aulas, dado que não há saber mais ou saber menos, há saberes diferentes (FREIRE, 2019a). Também se enfatizou que ninguém é tão grande que nada possa aprender, nem tão pequeno que nada possa ensinar.

Nesse sentido, o pensamento da professora ao dialogar com os estudantes partiu do pressuposto de que os estudantes precisam de professores que se conectem a eles e acima de tudo de professores que acreditem neles (ROBINSON; ARONICA, 2019).

A prática do diálogo realizada pela professora atende ao pensamento de Zabala (2014), onde tudo o que se faz em aula, por menor que seja, tem incidência na formação dos estudantes, as expectativas que se deposita, o tipo de incentivos, os materiais que se utiliza.

Bons professores ajudam a elevar a confiança dos seus estudantes para que passem a acreditar em si mesmos. “Os estudantes que mais confiam na sua própria capacidade de aprendizagem aprendem mais rápido e melhor. Eles se concentram mais, pensam mais e consideram o aprendizado mais prazeroso” (ROBINSON; ARONICA, 2019, p. 102). Além

⁵Cabe mencionar que anterior ao início da SD as aulas estavam acontecendo de maneira remota durante todo o ano letivo devido a pandemia do Covid-19, onde só voltou de modo presencial no final do ano letivo de 2021. Portanto, os comentários das crianças se remetem ao tempo anterior a vinda da pandemia.

do mais, a maioria das afirmações em políticas públicas sobre educação contém passagens sobre a necessidade de todos os estudantes reconhecerem seu potencial (ROBINSON; ARONICA, 2019).

No caso das três questões acima, elas colocam os estudantes como sujeitos capazes de modificar a realidade e apresenta uma dimensão de ações que serão desenvolvidas com foco na comunidade. Reforça-se ainda que elas são abertas o suficiente para a produção de propostas diversificadas que permitem a elaboração de soluções criativas e originais por parte dos estudantes, onde os colocam como sujeitos ativos do processo de aprendizagem (BACICH; HOLANDA, 2020).

4.2 Etapa 02 - Dinâmica de brainstorming com *post-its*

Em seguida as discussões sobre as questões problematizadoras iniciou-se a dinâmica de *brainstorming* com *post-its*⁶. A palavra *brainstorming*, da língua inglesa significa “tempestade de ideias”. Na qual é vista como uma técnica de dinâmica de grupo capaz de explorar potencialidades criativas e levantar ideias ou juntar informações a respeito de um tema, bem como estimular o pensamento criativo. Nesse caso é comum usar *post-its* para descrever tais ideias (BACICH; HOLANDA, 2020). O *brainstorming* é apenas uma das várias maneiras de facilitar o primeiro modo de pensamento criativo: a geração de ideias (ROBINSON, 2019).

Nesse desígnio, a professora trouxe o *brainstorming* para sondar e investigar as ideias, pensamentos e conhecimentos dos estudantes sobre alguns aspectos a respeito da temática a ser estudada. Para Zabala (2014) uma das primeiras tarefas do professor consiste em levar em conta os conhecimentos prévios de seus estudantes.

A escolha dos *post-its* se deu pelo fato de tentar trazer motivação, cor e alegria ao processo educacional. Os estudantes ao verem os *post-its* se mostraram animados para tal atividade, pois a disponibilização de materiais como os *post-its* coloridos é um fator de motivação e de estimulação criativa (RESNICK, 2020).

Antes de iniciar a professora pediu aos estudantes que descrevessem o seu pensamento em apenas uma única palavra ou se assim não fosse possível descrevesse com menor

⁶ Os *post-its* são pequenos pedaços de papéis adesivos que servem para fixar notas temporariamente sobre qualquer tipo de superfície. Inicialmente utilizado para a organização de escritório, ele tornou-se um símbolo para a inovação, e hoje muito utilizado em momentos de estudos. Com os *post-its* é possível desenvolver várias ideias rapidamente e descobrir quais são as fracas antes de desenvolvê-las. Para isso, basta agrupar as ideias por afinidade. As que ficarem no centro são as mais fortes e as que ficam isoladas são as mais fracas (VAN AMSTEAL, 2015).

quantidade de palavras possíveis. No Quadro 03 têm-se as categorias dos assuntos discutidos, bem como as respostas escritas pelos estudantes nos *post-its*.

Quadro 3 - Categorias e respostas dos estudantes na dinâmica de *brainstorming* com *post-its*

Categorias	Respostas dos estudantes (<i>post-its</i>)
Lixo.	Poluição (5) ⁷ ; coisas descartáveis; destruição; consumismo; lixeiro; consumo; papel; metal.
Atitudes inadequadas em relação ao lixo.	Consumo (2); consumismo (3), consumo objetos; jogar lixo no rio da ponte; jogar lixo no chão (2); jogar lixo nos lagos, nos rios e no chão; beber água com copo descartável e depois jogar na rua; cadeia alimentar.
Atitudes corretas em relação ao lixo.	Reciclar (3), reciclagem (3); reutilizar (2); recolher lixos; limpar o lixo do rio; não jogar lixo no chão; jogar lixo no lixo.
Reciclagem.	Reciclar é usar para alguma coisa; reutilizar objetos; reutilizar plásticos; reutilizar e guardar; reutilizar coisas; reutilizar; reciclar garrafa; reciclar lata; reciclar é bom; não causa mais poluição e o mundo fica mais limpo; mundo limpo, ar puro e coisas novas.
Destino (final) correto do lixo.	Lixão (11) e aterro sanitário (1).
Brasil e a produção de lixo.	1º, 2º (7); 3º (2); 4º e 5º.
Consumo consciente.	Não sei (10), consumir consciente e comprar consciente.
Mundo perfeito.	Limpo (3); limpo sem poluição; sem desmatamento e poluição; mundo limpo - sem poluição - ar puro; com menos lixo e pessoas com respeito; respeitado; brilhando; limpo e legal; limpo e hidratado; puro e limpo.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022).

Em relação ao Quadro 03 na categoria **lixo** percebe-se que cinco estudantes responderam “poluição” e um respondeu “destruição”, ligando a palavra lixo as suas consequências. Esses estudantes demonstram ter o conhecimento de que o lixo tem como consequência a poluição e a destruição do meio ambiente. Outra resposta foi “coisas descartáveis”, trazendo assim o conceito de lixo como tudo aquilo que se descarta (se joga fora). Dois dos estudantes deram exemplos de tipos de lixos ao colocarem as respostas: “papel” e “metal”. Com a sabedoria de que existem diferentes materiais que vão para o lixeiro. Outros dois estudantes mencionaram “consumismo” e “consumo”, apresentando causas da produção de lixo nos dias atuais. Um último estudante colocou “lixeiro”, se referindo ao destino do lixo.

Por fim, em linhas gerais os estudantes possuem diferentes percepções relacionadas à palavra lixo, acima se viu conceitos, causas, consequências, destino e tipos de lixo. Ao final das discussões a professora esclareceu o conceito de lixo e as diferenças entre este e rejeito.

Na categoria **atitudes inadequadas em relação ao lixo**, é possível verificar que seis estudantes ao responderem “consumo”, “consumismo” e “consumo de objetos”, acreditam

⁷ Os números entre parênteses nesta etapa indicam a quantidade de vezes que os estudantes anotaram a mesma resposta.

que a compra de produtos e a compra de produtos em excesso são atitudes incorretas, que contribuem para a produção do lixo na contemporaneidade. Porém, não souberam distinguir a diferença entre a palavra consumo e consumismo, por acreditarem que são a mesma coisa. Outros cinco estudantes citaram que jogar lixo em lugares, como nos rios, lagos e chão são atitudes inadequadas. Um último estudante escreveu no *post-it* “cadeia alimentar”. A professora ao indagar o porquê dessa resposta o estudante explica que o lixo pode causar destruição do meio ambiente, e, por conseguinte, um desequilíbrio na cadeia alimentar, já que o ambiente é a morada de muitos animais.

Após diálogos sobre as respostas elencadas pelos estudantes a professora explicou a diferença entre consumo e consumismo. Bem como, concordou com os estudantes que jogar lixo em lugares que não seja o lixeiro é uma ação totalmente errada, e explanou rapidamente sobre outros destinos do lixo para além da lixeira.

Na categoria **atitudes corretas em relação ao lixo** observa-se que seis estudantes possuem a percepção de que reciclar é uma atitude boa em relação ao meio ambiente, já que a pergunta se refere as atitudes corretas em relação ao lixo. Dois estudantes citam que a ação de reutilizar também é benéfica quanto se trata do tema lixo. Mas não souberam explicar a diferença entre reciclar e reutilizar.

Um estudante coloca que recolher o lixo jogado nos lugares inadequados é uma atitude adequada. Bem como, outro estudante apresenta o mesmo pensamento ao responder “limpar o lixo do rio”. Mais duas crianças expressam com palavras diferentes que o lixo não deve ser jogado no chão, mas na lixeira. Por último a professora explicou a diferença entre reciclar e reutilizar, comentou também brevemente sobre os outros R’s da sustentabilidade e explicou aos estudantes sobre demais atitudes que ajudam a diminuir a quantidade de lixo produzida.

Na categoria **reciclagem** nota-se que seis estudantes mesmo após a explicação da professora sobre a diferença entre reciclar e reutilizar na última pergunta confundiram os dois conceitos novamente ao citarem as respostas “reutilizar objetos”, “reutilizar plásticos”, “reutilizar e guardar”, “reutilizar coisas”, “reutilizar” e “reciclar é usar para alguma coisa”. O último ao ser questionado, explicou seu registro dizendo que é pegar uma coisa já usada e usar de novo, ou seja, deu a definição de reutilização.

Dois estudantes deram exemplos de materiais que podem ser reciclados, ao citarem “reciclar garrafa” e “reciclar lata”. Um estudante emitiu sua opinião ao dizer que “reciclar é bom”. Duas crianças mencionaram as consequências do ato de reciclar, sendo: “não causa mais poluição e o mundo fica mais limpo” e “mundo limpo, ar puro e coisas novas”. Novamente a professora explicou a diferença entre reciclar e reutilizar e deu exemplos de

objetos e embalagens que podem ser reutilizadas e tipos de materiais que podem ser destinados para a reciclagem.

Na categoria **destino (final) correto do lixo** onze estudantes acreditam que o destino final e correto do lixo deve ser o lixão. Apenas um dos estudantes que participaram da atividade demonstra conhecimento de que o aterro sanitário é a melhor opção para o descarte final do lixo, mas não soube diferenciar lixão de aterro sanitário. Após diálogos a professora questionou os estudantes sobre outros destinos para o lixo, explicou sobre eles e frisou que o lixo só pode ir para o aterro sanitário depois de esgotadas todas as alternativas de soluções, enfatizou também a diferença entre o lixão e o aterro sanitário.

Na categoria **Brasil e a produção de lixo** somente um dos estudantes apoiado em dado numérico acertou qual é a posição de seu país na produção de lixo mundial atualmente. Ao questionar os estudantes eles disseram apenas que “chutaram”, pois não sabiam da resposta correta. Nesse momento, os estudantes foram levados até o mapa mundial exposto na sala de aula para observar a quantidade de países existentes. A professora os fez perceber que em meio a tantos países pelo mundo o Brasil se coloca como um dos maiores produtores de lixo atualmente, ficando apenas atrás de outros três.

Na categoria **consumo consciente** nota-se que dez dos estudantes não responderam à questão elencada por não apresentarem conhecimentos prévios sobre o conceito de consumo consciente. Outros dois tentam responder, mas não conseguem explicar com clareza suas respostas. A professora então por meio do diálogo conceituou a referida expressão e novamente trouxe para a discussão os conceitos de consumo e consumismo, já que as três palavras se interligam uma a outra.

Na categoria **um mundo perfeito** os estudantes se atentaram ao fato de que um planeta limpo, sem poluição e com disponibilidade de recursos naturais é um mundo perfeito, pois a humanidade depende desses recursos da natureza para sobreviver. Para além da questão do lixo aqui abordada, dois estudantes mencionaram que para existir um mundo perfeito é necessário respeito, a partir das respostas “com menos lixo e pessoas com respeito” e “respeitado”. Isso mostra que os estudantes têm a percepção de que o respeito é fundamental para que o mundo seja um lugar bom para se viver.

Uma das ideias trazidas por um estudante foi sobre um mundo sem desmatamento ao indagar “sem desmatamento e poluição”, sob a visão de que é necessário mais do que um mundo limpo, mas de outras atitudes responsáveis do homem, que visem o bem da natureza para assim haver um mundo melhor e uma relação harmônica homem-natureza. Os demais estudantes abordaram que um mundo sem poluição, com variadas formas para escrever, como

“limpo”, “limpo sem poluição”, “um ambiente limpo” e “com ar puro e bastante água” (hidratado na fala do estudante) é um lugar perfeito.

Por fim, sobre esta última categoria discutiu-se também sobre outras atitudes antrópicas como o desmatamento (já mencionado acima), uso de agrotóxicos, desperdício de água e energia, queimadas, etc. como forma de os estudantes perceberem que existem outros muitos problemas para além da problemática do lixo, foco do nosso estudo.

Nessa perspectiva, após uma análise final dessa etapa, verificou-se que os estudantes demonstraram capacidade de síntese, uma vez que conseguiram sintetizar em uma ou poucas palavras o conhecimento que possuíam a respeito do tema. De acordo com Zabala (2014) atividades que exigem do estudante uma síntese promove a reflexão, que ajuda a pensar, o tornando partícipe da própria aprendizagem.

Importante mencionar que inicialmente, durante e ao término da prática os estudantes participaram com muita alegria, gostaram e aprovaram o uso dos *post-its* da dinâmica de *brainstorming*. Alguns estudantes comentaram que nunca tinham visto *post-its* antes da realização da dinâmica e que gostariam de usar mais vezes nas aulas, já que os motivou para desenvolver a atividade. Zabala (2014) diz que uma das tarefas dos professores consiste em criar um ambiente que motive os estudantes.

Nesse sentido, a metodologia ativa é o caminho para iniciar um processo de mudança no processo educativo, uma vez que é capaz de engajar os estudantes mais profundamente como aconteceu com a referida dinâmica (MORAN, 2013b).

Ao final da aula os estudantes pediram um *post-it* para cada um, onde escolheram a cor e assinaram os seus nomes para colar no quadro juntamente aos outros *post-its* já fixados durante a atividade, onde se formou nove grupos de *post-its*. A Figura 3 mostra como foi feita a colagem dos papéis e registra o momento em que os estudantes estavam reunidos ao término da prática.

Figura 3 - Estudantes ao final da dinâmica de *brainstorming*



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Ressalta-se que o interesse pela fotografia partiu das crianças, pois acharam muito bonito como os *post-its* foram expostos no quadro. Enfim, diante das observações da professora, a dinâmica promoveu um momento prazeroso, com participação efetiva dos estudantes, em que foi possível o início de uma sondagem sobre os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática “Lixo e Reciclagem”. Para Oliveira (2013) é importante compreender que a sondagem inicial para a construção de um conceito na primeira atividade instiga o estudante a descrever esse conceito, que é resultante de um conhecimento que foi construído ao longo de suas experiências, cujas ideias foram assimiladas ao longo de sua existência.

4.3 Etapa 03 - Atividades relacionadas a um trabalho de pesquisa

4.3.1 Sala de aula invertida (pesquisa em casa)

Esta etapa consistiu na entrega de um trabalho de pesquisa em grupo para os estudantes realizarem em casa (sala de aula invertida); apresentação oral do trabalho em sala de aula seguido de discussões e mediação da professora, por último a análise da pesquisa que resultou em pequenos textos por parte de cada grupo para publicação na plataforma *padlet*⁸. Neste tópico é descrito apenas a primeira atividade, as demais seguem nos dois tópicos posteriores a este.

Nesse contexto, no pensamento de Perrenoud (2000) uma das competências de todo professor deve ser envolver os estudantes em atividades de pesquisa, onde ele busque

⁸O *Padlet* é uma ferramenta digital de fácil manuseio, criada por Nitesh Goel e Pranav Piyush em 2012, que permite a criação de murais dinâmicos e criativos em tempo real a partir de blocos de conteúdo em conjunto com textos, imagens, vídeos, áudios e links. Essa ferramenta apresenta características específicas que podem favorecer de forma significativa o processo de aprendizagem e manter uma relação associativa com o perfil de uma geração de estudantes que já nasceram conectados (MONTEIRO, 2020).

primeiro o conhecimento por meio da pesquisa e depois o professor como mediador vai catalisando as informações. E assim, as crianças desenvolvem ao longo do processo inúmeras habilidades como raciocínio lógico, o pensamento crítico, a criatividade, a imaginação, além de outras.

Paralelo a isso a BNCC pontua que a pesquisa, além de dar um foco para determinado campo, perpassa por muitos outros campos perante as ações de busca, seleção, validação, curadoria, e organização de informações envolvidas no tratamento dos dados, podendo e devendo estar presente no planejamento do professor (BRASIL, 2017).

Sem mais delongas, o conteúdo pesquisado e estudado se deu a partir de algumas perguntas, diferentes para cada grupo. A organização e a distribuição dos grupos e das perguntas se deram conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Organização dos grupos para trabalho de pesquisa

Grupos	Perguntas para pesquisa	Estudantes
01	1) Diferencie lixo de rejeito. 2) O que provoca a grande quantidade de lixo nos dias atuais? 3) Quais as consequências do descarte inadequado do lixo?	E8 e E10.
02	1) O que é consumo consciente, consumo e consumismo? 2) O que são produtos biodegradáveis? E quais suas contribuições para o meio ambiente? 3) Onde podemos encontrar esses produtos?	E7 e E5.
03	1) O que é decomposição do lixo e como acontece o processo de decomposição? 2) Quem são os seres decompositores? 3) Qual é o nome do líquido resultado da matéria orgânica da decomposição do lixo e o que esse líquido pode causar aos seres humanos? 4) Quanto tempo cada tipo de material abaixo demora para se decompor na natureza (papel, plástico, metal, vidro, lixo orgânico e borracha)?	E1 e E13.
04	1) Para onde vai o lixo da cidade de Juína após ser coletado pelo caminhão de lixo? Explique como é esse lugar e o que acontece com o lixo nesse local. 2) Pesquise dados explicando como é um lixão a céu aberto. 3) Cite os diferentes destinos que o lixo pode receber, dando ênfase ao local apropriado para o descarte a depender do tipo de lixo.	E4 / OBS: o outro integrante pediu transferência
05	1) Pesquise os nomes dos R's da sustentabilidade e os seus significados: 2) O que é sustentabilidade e quais seus benefícios? 3) Como colocar a sustentabilidade em prática?	E11 e E12.
06	1) O que é coleta seletiva e qual sua importância? 2) No local onde você mora existe coleta seletiva? Se sim, quem é o responsável por esse serviço? 3) O que se pode fazer quando não há coleta seletiva no local onde se reside? 4) Quais as cores das lixeiras da coleta seletiva e quais os tipos de lixo que cada uma deve receber?	E9 e E2.
07	1) Cite os dez primeiros países que mais produzem lixo no mundo. 2) Qual é a média diária de produção de lixo por estados brasileiros? 3) Qual é a média diária de produção de lixo por pessoas no Brasil? 4) Qual é a média diária de produção de lixo do município de Juína-MT?	E6 e E3.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A professora orientou os estudantes a realizarem a pesquisa em suas casas por meio da internet⁹, onde indicou alguns *sites* para os grupos. Como os estudantes são menores de idade a maioria dos pais ou responsáveis não autorizou o seu(ua) filho(a) se reunir com outro colega para desenvolver a pesquisa. Porém, como o trabalho foi planejado para ser realizado em grupo, mas não houve a permissão como citado, foram necessárias algumas adaptações. Dessa maneira, cada estudante pertencente a um mesmo grupo levou para casa o mesmo trabalho (trabalhos iguais).

Ao desenvolverem a pesquisa em casa, levaram-na para a escola e cada grupo individualmente se reuniu para ler e analisar as informações obtidas pelos integrantes desse grupo, com momentos para diálogo entre si, bem como para comparar as duas pesquisas, suas diferenças e semelhanças, e para a troca de informações.

Essas ações resultaram em novos textos pequenos (respostas as perguntas elencadas), com junções de partes do que foi escrito por cada um do grupo. Nesse momento eles não poderiam repetir informações ao produzirem os textos. Os textos elaborados em conjunto foram publicados na plataforma *padlet*®, se conjecturando como o resultado final do trabalho.

A professora averiguou se as informações fornecidas nos textos dos estudantes eram verdadeiras, mesmo após indicação dos *sites*, antes da postagem já que as pesquisas foram feitas em *sites* da internet e o estudante poderia usar *sites* não confiáveis.

Destaca-se que houve a cooperação entre os estudantes nas atividades relacionadas ao trabalho, desde a pesquisa que foi realizada em casa de modo individual até os resultados que foram analisados em grupo. Portanto, tal atividade favoreceu a produção coletiva. Em um trabalho cooperativo os estudantes “podem realizar tarefas separadas em momentos diferentes e mesmo assim estar cooperando entre si, desde que uma tarefa ajude na conclusão de outra” (ROBINSON, 2019, p. 230).

A respeito do trabalho realizado em casa por cada estudante Zabala (2014) acredita que seja uma prática importante, pois o estudante ao exercitar por conta própria algumas atividades, como leituras e produção de textos, acaba assimilando melhor os conteúdos.

Oliveira (2013) também defende como importante solicitar aos estudantes que façam pesquisas sobre o conteúdo e construam um pequeno texto sobre o tema estudado para o desenvolvimento do pensamento crítico.

O pensamento crítico envolve mais do que a lógica formal. Ele envolve interpretar o que se pretende, entender o contexto e apresentar conclusões concisas. O pensamento crítico

⁹Como mencionado na seção da metodologia todos os estudantes possuem acesso a internet em casa para a realização do trabalho de pesquisa.

sempre foi importante para o desenvolvimento humano e está se tornando cada vez mais essencial, pois somos bombardeados com informações em todas as direções (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Enfatiza-se que o estudante ao ter contato e conhecer o conteúdo primeiro (sala de aula invertida) antes de uma aula expositiva ou da realização de outras tarefas em sala de aula, favorece em muito o seu aprendizado. Nesse caso a prática colaborou para as demais etapas da SD e para o conhecimento dos estudantes, dado que ao pesquisarem, buscarem, lerem, analisarem, e produzirem os textos a partir das perguntas conseguiram compreender melhor os conteúdos para posterior discussão em sala de aula.

Conforme Moran (2015) os estudantes podem ler sobre o conteúdo em casa e realizar atividades mais ricas em sala de aula como um momento para discussões com a supervisão dos professores.

Na sala de aula invertida, em vez de um professor de pé diante de um grupo de estudantes ficar dissertando sobre um tópico, os estudantes obtêm esse conhecimento em casa, após a pesquisa ou leitura realizada em casa deve-se estimular os estudantes a conversarem sobre o tópico em aula. Existem fortes evidências de que as salas de aula invertidas podem ser muito eficazes, pois resulta em ganhos de aprendizagem mais elevados do que em aulas meramente tradicionais (ROBINSON; ARONICA, 2019, MORAN 2013b).

Pesquisas mostram que os estudantes desenvolvem habilidades de pensamento crítico e têm uma melhor compreensão conceitual sobre uma ideia quando exploram um domínio primeiro. Portanto, inverter a sala de aula é um modelo muito eficiente para o processo de aprendizagem. Explorar significa entrar em contato com o objeto de conhecimento e, a partir dessa exploração, identificar lacunas, dúvidas ou aprofundamentos que podem estar conectados. No STEAM, essa exploração aproxima o estudante de um contexto significativo já que se busca soluções para um problema ou uma pergunta (BACICH; HOLANDA, 2020).

4.3.2 Seminário de apresentação do trabalho de pesquisa em grupo e discussões

Dando continuidade as atividades anteriores, após os trabalhos de pesquisa estarem finalizados, os estudantes fizeram a apresentação oral do mesmo (em grupo) com uso do microfone e caixa de som.

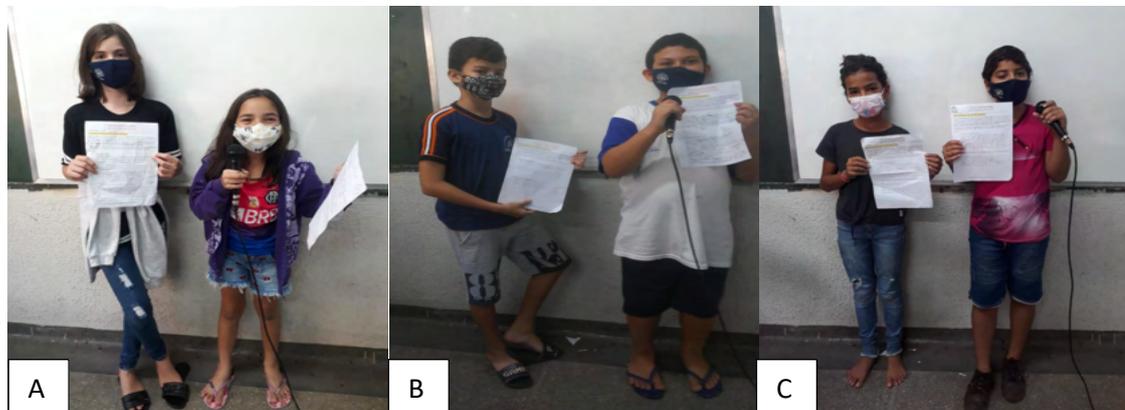
Os grupos foram convidados para irem à frente da sala de aula para as devidas apresentações. Todos os estudantes se dispuseram a ir. Primeiramente leram suas respostas e em seguida explicaram os resultados encontrados na pesquisa para cada questão levantada. Posterior a cada apresentação houve discussões entre a turma e entre essa e a professora.

A última no papel de instigar, questionar e indagar os estudantes, haja vista que o professor precisa fazer perguntas aos estudantes ao invés de fornecer respostas, atuar como mediador do conhecimento e não como transmissor, auxiliar no desenvolvimento e organizar a estrutura do aprendizado (MOREIRA, 2010; FREIRE, 2019a; DEWEY, 1979).

Na perspectiva do STEAM, uma pesquisa não é como um simples relatório, mas é preciso que os estudantes processem e compartilhem o que foi encontrado, e o professor promova momentos para troca das informações (BACICH; HOLANDA, 2020).

A ordem das apresentações seguiu a numeração dos grupos, conforme o Quadro 4 (tópico anterior). A Figura 4 ilustra alguns registros dos momentos das apresentações dos grupos em sala de aula com uso do microfone e caixa de som.

Figura 4 - Grupos apresentando o trabalho de pesquisa



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

O grupo 01 falou sobre a diferença entre lixo e rejeito; fatores que influenciam o aumento do lixo como o consumismo, o crescimento populacional, o desperdício, o uso de embalagens descartáveis; destino inadequado, etc.; bem como a respeito do descarte incorreto e suas consequências.

Indagou-se aos estudantes ao final da apresentação: 1) Tudo o que vai para a lixeira pode ser considerado lixo? 2) Qual nome dado ao lixo que não pode ser usado novamente? Dê exemplos. 3) O que vocês fazem com o lixo em casa? 4) Quais ações do homem contribuem para o aumento do lixo? 5) Quais atitudes do homem podem contribuir para a diminuição do lixo? 6) O que acontece se a gente não der um destino correto para o lixo?

Desse modo, deu-se continuidade a apresentação com o grupo 02. Os estudantes definiram o que é consumo consciente e diferenciaram consumo de consumismo; explicaram o que são produtos biodegradáveis, bem como as contribuições de seu uso em controvérsia aos produtos tidos como tradicionais, e ainda citaram objetos biodegradáveis nos quais podemos usar no dia a dia, como canudos, copos e outros.

Ao término da apresentação a professora questionou os estudantes: 1) Cite exemplos de atitudes com enfoque consumista e depois consumidor consciente. 2) Vocês se definem como consumidores, consumistas ou consumidores conscientes. Por quê? 3) Vocês já viram um produto biodegradável ou já utilizaram? 4) Porque a gente deve dar prioridade aos produtos biodegradáveis no lugar dos produtos não biodegradáveis?

Após encerramento da apresentação do grupo 02 deu-se início a apresentação do grupo 03. Os estudantes explicaram o que é decomposição, como acontece esse processo e os responsáveis por tal processo; explanaram o que é chorume e as consequências aos seres humanos ao terem contato com o chorume; apresentaram dados sobre o tempo aproximado de decomposição do papel, plástico, metal, vidro, lixo orgânico e borracha.

Os estudantes foram questionados a partir das perguntas: 1) Como é o nome dos responsáveis pela decomposição do lixo? 2) Qual a importância deles para o meio ambiente? Lembram da aula de ciências em que falamos sobre isso? 3) Vocês já viram algum alimento apodrecendo? Explique como foi essa experiência. 4) Será que a decomposição da matéria orgânica funciona da mesma maneira que em materiais produzidos em indústrias como é o caso do plástico? 5) Quem aqui já viu chorume? Como é esse líquido? Quais seus malefícios?

Em seguida das indagações e discussões, iniciou-se a apresentação do grupo 04. A estudante falou para onde vai o lixo após ser coletado pelo caminhão em Juína, sendo o aterro sanitário, mencionando aspectos desse local e comparando com o lixão a céu aberto; ainda falou sobre os possíveis destinos para o lixo a depender do seu tipo.

As perguntas feitas pela professora foram: 1) Vocês acham que deveriam existir mais aterros sanitários ou lixões a céu aberto pelo mundo? Por quê? 2) Quem aqui sabia que em Juína o destino final do lixo é o aterro sanitário antes da apresentação de E4? 3) Será que qualquer tipo de pilha ou bateria já usada precisa ser levada a um ponto de coleta? 4) O que podemos fazer com o óleo velho que já foi utilizado para frituras?

Dando continuidade, o grupo 05 fez a sua apresentação. As estudantes elucidaram a respeito dos R's da sustentabilidade: repensar, recusar, reduzir, reparar, reutilizar, reciclar, reintegrar, reaproveitar, repassar e responsabilizar-se; trouxeram o conceito de sustentabilidade e motivos para sua prática e ainda deram exemplos de atitudes que podem ser consideradas como sustentáveis.

Inquiriu-se aos estudantes: 1) O que é reciclar? 2) O que é reutilizar? 3) O que é reduzir? 4) Vocês praticam algumas dessas ações em casa? 5) O que são práticas sustentáveis? 6) Quais os R's da sustentabilidade citados na apresentação?

Ao término dos questionamentos e diálogos iniciaram-se as apresentações do grupo 06. As estudantes iniciaram falando a respeito do conceito de coleta seletiva e sua importância nos dias de hoje; dando enfoque a realidade local, onde explicam relativo à coleta seletiva da cidade que é feita pela Associação Nova Conquista de Juína – ANJU e também relativo ao Ecoponto da cidade; bem como deram dicas simples do que fazer se não existir esse tipo de serviço em determinada cidade; por fim, mencionaram aonde se pode depositar cada tipo de lixo a depender da cor da lixeira.

A professora fez alguns questionamentos aos estudantes: 1) Para que servem as lixeiras coloridas? 2) Vocês acham importante o trabalho da Associação Nova Conquista (ANJU) daqui de Juína? Por quê? 3) Quem vai separar o lixo em casa a partir de hoje para colaborar com o trabalho da Associação ANJU? 4) Conforme dito na aula em qual cor podemos colocar os tipos de materiais vidro, o metal, o plástico, o papel e o lixo orgânico?

Prosseguindo com a atividade, o grupo 07 foi à frente da sala para apresentar o trabalho. As estudantes trouxeram um panorama geral dos dez países em que mais se produz lixo, onde o Brasil se encontra na quarta posição; falaram em nível nacional, estadual e local as médias diárias de produção de lixo.

As indagações da professora foram: 1) Por que será que o Brasil é um dos países que mais produzem lixo no mundo? 2) Vocês esperavam que o nosso município produzia essa média de lixo? 3) Segundo informações disponibilizadas pelo grupo 07 qual é o estado brasileiro que mais produz lixo? E por que você acha que ele é o maior produtor de lixo aqui no Brasil? 4) O lixo produzido por todos se pensarmos em uma escala global será pequena ou grande? 5) O que as pessoas poderiam fazer para mudar essa realidade, tanto local, como global (diminuir o lixo)?

Após indagações da professora e as respostas dos estudantes dialogou-se por mais um tempo. As crianças fizeram perguntas umas para as outras, contaram histórias, experiências de vida, colocaram suas posições e enfatizou-se sobre os cuidados que se necessita ter com o meio ambiente em relação ao lixo. Sendo assim, todos demonstraram uma participação ativa ao longo dos debates e apresentações, construíram seu próprio conhecimento e em momento algum se mostraram como receptores passivos. Para Moreira (2010) na aprendizagem significativa o aprendiz não é um receptor passivo, ele constrói e produz conhecimento.

Diante de uma análise geral é possível afirmar que os estudantes estavam sintonizados e trabalharam muito bem em equipe nos momentos das apresentações. Para Perrenoud (2000) trabalhar em conjunto é uma necessidade, pois ninguém vive sozinho, se vive em uma sociedade onde um depende do outro, é preciso comunicação e colaboração entre pares.

Trabalhar em equipe é uma questão de competência e pressupõe que a cooperação é um valor exigido na atual sociedade, por isso importante para todas as pessoas, desde as mais jovens as mais velhas.

Entretanto, o sistema educacional atual não está preparando os estudantes para viver nesta sociedade hodierna das quais se precisa com tanta urgência: indivíduos que saibam ler, escrever, contar, analisar ideias e informações, implementar ideias novas; saber se comunicar com clareza, e principalmente, saber trabalhar em equipe (ROBINSON, 2019). Sem se esquecer que o mundo também precisa de pessoas que saibam respeitar as diferenças e que sejam mais tolerantes.

Convém elucidar que nesses episódios de apresentações os estudantes tiveram oportunidade de socialização e aproximação com o conteúdo. Foram momentos singulares e indispensáveis para haver o desenvolvimento do pensamento crítico, uma vez que é por meio do diálogo, das discussões, da troca de ideia, da indagação e da reflexão que se desenvolve a criticidade (FREIRE, 2019a).

Pode-se afirmar que uma prática educacional por meio da dialogicidade, da reflexão crítica e da realização de trabalhos com diferentes grupos de estudantes, baseada ainda no contexto social em que vivemos facilita e favorece a construção de novos conhecimentos (OLIVEIRA, 2013).

Além do mais, as estruturas educacionais que consideram a aprendizagem como um constructo apenas individual se distanciam cada vez mais do que se espera para os cidadãos de um século que pressupõe o trabalho colaborativo (BACICH; HOLANDA, 2020).

Retomando aos resultados das apresentações alguns estudantes se mostraram tímidos nesse momento, outros maior desenvoltura, mas com o apoio da professora e dos colegas de classe todos conseguiram apresentar, expor seus conhecimentos e participar ativamente com suas ideias e opiniões.

Nesse ensejo, Zabala (2014) relata que para colaborar com o desenvolvimento do estudante é imprescindível promover a participação e a relação entre os estudantes, e entre esses e o professor, para debater ideias e opiniões sobre as atividades realizadas.

Em síntese, nota-se que os estudantes prestaram bastante atenção durante as apresentações dos demais grupos e demonstraram entendimento sobre o tema, já que responderam a maioria das questões com segurança e de forma correta, mesmo não escolhendo às vezes as melhores palavras para isso ou tendo dificuldades para expressar tal conhecimento ou pensamento com clareza.

É importante salientar, que ao responderem aos questionamentos da professora e dos colegas, deram exemplos e falaram de ações que visualizam ou vivenciam em sua realidade, mostrando assim que aprenderam significativamente os conteúdos elencados já que conseguiram fazer um paralelo ao seu cotidiano.

Portanto, durante o desenvolvimento do assunto estabeleceu-se relações entre os conteúdos e situações cotidianas dos estudantes. A troca de saberes e ideias consolidaram-se como um espaço de formação mútua e para a vida (OLIVEIRA, 2013).

4.3.3 Criação de mural interativo no *padlet*® (publicação dos resultados do trabalho)

Em sequência às apresentações dos trabalhos de pesquisa, aconteceu a criação do mural interativo com uso da ferramenta *padlet*®. A intenção de se criar o mural foi para inserir os resultados da pesquisa na referida ferramenta, com vistas e compartilhar com a comunidade e demais interessados nesses resultados.

Segundo a BNCC é imprescindível que os estudantes sejam progressivamente estimulados para a realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações (BRASIL, 2017).

No entanto, antes da inserção das informações os estudantes se reuniram junto à professora para a escolha de um título, uma descrição e um papel de parede para o mural. Posterior à escolha coletiva dos elementos, os estudantes tiveram acesso a um *notebook* para digitar os textos (resultado do trabalho) na plataforma. Devido à falta de computadores na escola, não foi possível todos os estudantes desenvolverem ao mesmo tempo a atividade, por isso após um grupo terminar a tarefa passava a vez para o próximo grupo e assim sucessivamente. Nas Figuras 5A e 5B a seguir tem-se episódios desta etapa.

Figura 5 - Momentos da inserção dos resultados da pesquisa no *padlet*®



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Como podem ser percebidas nas Figuras 5A e 5B, apesar da disponibilidade de apenas um único computador para todos, foi possível promover um momento coletivo por meio do uso do projetor. Optou-se assim por utilizar tal instrumento com o intuito de que toda a turma pudesse acompanhar a inserção dos dados no *padlet*® e ao mesmo tempo participar do processo com liberdade para opinar e dar ideias. Para acessar e visualizar os dados postados no *padlet*® basta clicar no *link* que está disponível em nota de rodapé¹⁰.

Importante ressaltar que as crianças ao transcreverem os dados para a plataforma apresentaram em seus textos erros ortográficos e gramaticais. Todavia, antes de finalizar a postagem a professora pediu que eles revisassem o texto e tentassem encontrar esses erros. Ao sentirem dificuldades a professora entrevistou e os ajudou a fazer as correções necessárias, além de orientá-los a trocar algumas palavras mal colocadas por outras de mesmo significado.

Para criar o mural interativo cada grupo teve a oportunidade e a liberdade de escolher os elementos desejáveis, como fotos (escolhidas na internet), cores diversas e formas para compor junto aos seus textos.

Ao término da prática a professora fez a seguinte pergunta aos estudantes: “Vocês gostaram da atividade com o uso do *padlet*®? Por quê?”. Muitas foram às palavras proferidas por eles de forma oral, descritas no Quadro 5, que após análises emergiram-se cinco categorias.

Quadro 5 - Respostas dos estudantes sobre o uso do *padlet*® em sala de aula

Categorias emergentes	Respostas dadas a pergunta da professora	Estudantes
Aprendizado	“Gostei sim, porque com o <i>padlet</i> ® eu gostei de saber mais sobre o lixo e também sei que vai ajudar as pessoas que vão ver o nosso trabalhinho”.	E3
Gosto por ferramentas tecnológicas	“Sim, porque foi legal, eu gostei e foi uma experiência boa, porque eu gosto de <i>notebook</i> e de celular, de coisas que tem internet”.	E8
	“Sim, amei, porque é legal, porque eu gosto muito de mexer no computador”.	E2
	“Sim, as teclas são muito divertidas para digitar”.	E12
Poder de escolha	“Sim, porque o jeito, a forma, o jeito de mudar as coisas e deixar do jeito que a gente quer é muito legal”.	E4
	“Sim, porque nesse aplicativo tem como escrever sua opinião e colocar cor e foto e o quadradinho que achar mais bonito e tal”.	E10
	“Gostei, porque tem muitas opções para escolher e é legal de usar e escolher”.	E7
	“Muito, porque o uso do <i>padle</i> ® pode escolher as cores e as fotos para colocar na tela. Só que eu não achei tão fácil na hora de digitar o texto, porque eu não sabia onde ficava o ponto e a vírgula, mas mesmo assim foi muito legal”.	E6
Tecnologia e liberdade	“Claro que sim, porque tem muitas imagens legais, tem muitas cores que a gente escolheu, e é muito divertido mexer no computador”.	E13
	“Sim, porque eu gostei de usar o computador e porque eu pude escolher cor e foto e digitar”.	E9
Inovação e diversidade	“Sim foi legal demais, porque eu nunca mexi antes e é legal mexer em um negócio diferente, é bem melhor que ficar copiando texto do quadro e esse APP é muito chique foi a coisa mais legal do mundo”.	E11

¹⁰<https://padlet.com/professoramayararossi/vhzjlp8ya03y1m1k>.

	“Eu gostei por causa que fazer a tarefa no computador é melhor que no caderno, não tem nem comparação. Os dedos da gente não doem e é divertido”.	E5
--	---	----

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Conforme Quadro 5, verifica-se que todos os estudantes, sem exceções, gostaram de utilizar o *padlet*® durante a aula pelos mais variados motivos, que foram agrupados em categorias, explícitas a seguir.

Na categoria “aprendizado”, E3 indagou que aprender mais sobre os conteúdos envolvendo o lixo foi um dos motivos por gostar da ferramenta e para além de sua aprendizagem outras pessoas também vão ter acesso ao trabalho e assim como ela aprender a respeito do tema.

Na categoria “gosto pela tecnologia”, E2, E8 e E12 mencionam que o uso do *padlet* foi agradável porque adoram mexer com ferramentas que envolvem tecnologias digitais. Na categoria “poder de escolha” verifica-se comentários a respeito da liberdade de escolher as imagens, as cores e as formas desejáveis para a construção do mural, ou seja, liberdade para criar, como nas respostas de E4, E10, E7 e E6. Porém, a última discorreu que não achou tão fácil digitar, pois não sabia onde ficava a tecla de ponto e vírgula.

Na categoria “tecnologia e liberdade” E9 e E13 informam que gostaram de usar o *padlet*® por dois motivos: por envolver o computador e por ser livre na hora de escolher os elementos para criação do mural interativo.

Na categoria “inovação e diversidade”, E11 enfatiza ser algo novo em sua rotina, diferente de aulas tradicionais e por isso gostou. Bem como, enfatiza que achou o recurso inovador, em sua fala “chique” por envolver a tecnologia. Nesta categoria também entra a fala de E5, percebendo-se que gosta de fazer as tarefas de um jeito diversificado em face às tarefas no caderno, ou seja, aprecia o novo.

Diante da experiência, das falas dos estudantes e da observação atenta da pesquisadora aos mesmos conclui-se que esta etapa foi capaz de despertar a curiosidade das crianças em relação à ferramenta *padlet*®, bem como o interesse dos estudantes em participar da aula, onde se sentiram instigadas e motivadas ao usarem algo novo em sala de aula.

Nesse sentido, para que os estudantes vejam sentido no trabalho que irão realizar é necessário que seja interessante de fazê-lo. Por isso, é importante trazer diferentes métodos para a aula, diversificá-las, sair da monotonia e da rotina, com o uso de ferramentas que envolvem as tecnologias, pois elas facilitam a aprendizagem e libertam os estudantes das tarefas mais penosas (as repetitivas). Atividades mais criativas e fascinantes permitem uma maior concentração (MORAN, 2013b; ZABALA, 2014).

Além disso, as crianças de hoje nasceram em meio à cultura tecnológica e os professores necessitam se inserir no universo delas. A educação “não pode ignorar o que se passa no mundo. Ora, as novas tecnologias da informação e da comunicação transformam espetacularmente não só as maneiras de se comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar” (PERRENOUD, 2000, p. 125). Ainda para Perrenoud (2000) não se poderia pensar hoje em uma pedagogia sem estar consciente das transformações ocorridas pela tecnologia.

Embora a escola que possui uma boa infraestrutura e recursos à disposição traga muitos benefícios, mesmo em escolas sem tantas tecnologias é possível realizar atividades estimulantes, desenvolver projetos relevantes e significativos, ligados à comunidade, por meio de tecnologias simples como o celular (MORAN, 2015).

Ao fim da etapa 03 a professora trabalhou o conteúdo teórico por meio de uma aula expositiva dialogada apoiada em livros e textos, onde os conteúdos não foram impostos aos estudantes, mas discutidos de forma dialógica e crítica, em que permitiu o desenvolvimento de uma consciência crítica (OLIVEIRA, 2013).

A aula dialogada contribuiu significativamente no desenvolvimento dos conteúdos de aprendizagem, proporcionou efeitos positivos na compreensão do tema e conceitos e favoreceu o desenvolvimento da criticidade (BORGES *et al.*, 2020).

Ainda ao término da aula, a professora pediu que os estudantes citassem **curiosidades** e **interesses** sobre a temática estudada e falassem de **dúvidas** que ainda persistiram após os momentos de pesquisas, investigações, apresentações, debates, discussões e aula expositiva dialogada.

A professora fez então o registro dessas falas (necessidades) para numa próxima aula trazer vídeos para os estudantes assistir. Tendo como pressuposto sanar as dúvidas dos estudantes, agregar maior conhecimento aos mesmos, promover assimilação profunda dos conteúdos elencados, fazer com que os estudantes progridam na aprendizagem, assim como gerar mais momentos de discussões e questionamentos, desta vez por meio da linguagem audiovisual, com vistas a atrair os estudantes para mais diálogos e mais uma experiência significativa.

Para Oliveira (2013) no processo de ensino e aprendizagem, o mais importante é refletir sobre a realidade e, com base nos conhecimentos pré-existentes, levar os estudantes a produzir novos conhecimentos. Moran (2013b) também diz que a aprendizagem acontece a partir dos interesses, curiosidades e necessidades dos estudantes. O ensinar demanda do professor ter criatividade para adequar o ensino a real necessidade do estudante (OLIVEIRA, 2013).

4.4 Etapa 04 - Momento do vídeo

Os vídeos selecionados variam de 1 minuto a 15 minutos. Nos quais foram assistidos em dois dias com o intuito de não tornar a aula cansativa e desgastante. Para essa atividade os estudantes também foram organizados em círculo como em outras etapas constituintes dessa SD. Na Figura 6 pode-se visualizar como os estudantes foram dispostos.

Figura 6 - Disposição dos estudantes para o momento do vídeo



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

A opção pelo círculo se dá pelo fato de ele dilui hierarquias e os estudantes têm liberdade de se expressar e dialogar, pois, como enfatiza Freire (2019a) é preciso dar voz aos estudantes. Consonante a isso Zabala (2014) sublinha como sendo indispensável que as crianças tenham oportunidade de expressar suas ideias e ampliar suas experiências com outras novas. O autor mencionado ainda reforça que a forma de estruturar os estudantes e a dinâmica grupal configura-se como uma organização social da aula, e que contribuem para o trabalho coletivo e pessoal, e também, para a formação dos estudantes. Desse modo, ao colocar os estudantes em roda os mesmos podem manifestar seus pensamentos e ampliar a competência comunicativa, sendo primordial que o professor esteja atento às falas para mediar o diálogo e indagar sempre.

Os vídeos predominantemente infantis encontram-se no Quadro 6 junto às indagações dos estudantes. Os vídeos podem ser visualizados por meio dos *links* do *Youtube*® disponíveis neste mesmo quadro.

Quadro 6 - Vídeos previamente selecionados pela professora de acordo com as perguntas dos estudantes

Ordem que foi assistido (n°)	Pergunta, dúvida ou curiosidade sobre o tema / Estudante	Título do vídeo	Link do vídeo
1	Porque o lixo é um problema se o caminhão de lixo pega ele e leva ele embora? (E9).	O segredo do lixo	https://www.youtube.com/watch?v=sfa-jnXtA84

2	Como o lixo faz dar alagamentos? (quis dizer provocar alagamentos) (E1).	Lixo no lixo	https://www.youtube.com/watch?v=qp83kISHqK0&t=43s
3	Eu não entendi aquela coisa direito, eu acho que é sustentável (quis dizer sustentabilidade) (E7).	Sustentabilidade	https://www.youtube.com/watch?v=VuKyhRTnjw4
4	A coleta seletiva é a mesma coisa que reciclagem? (E3).	Explicando a coleta seletiva e reciclagem para crianças	https://www.youtube.com/watch?v=dVCx82Pq-0I
5	Quero saber de umas dicas de como eu posso cuidar mais do meio ambiente (E6).	Como cuidar do meio ambiente?	https://www.youtube.com/watch?v=Ekbd_hSQOhc
		Introdução - Biodegradáveis	https://www.youtube.com/watch?v=5yIIJhaOvMM
6	O que acontece se eu jogar lixo no chão ou no rio? (E5).	Não jogue lixo no chão preserve o meio ambiente	https://www.youtube.com/watch?v=-qf7O29ToGk
		Por que não jogar lixo no chão?	https://www.youtube.com/watch?v=h8QgYynNXVY
		O descarte incorreto do lixo residencial e suas consequências.	https://www.youtube.com/watch?v=G3yGtE0CHSY
7	Eu não posso comprar então um monte de brinquedos né, se não eu estou fazendo mal para a natureza né? (E4).	Consumo responsável para crianças - Os três erres: Reduzir, Reutilizar e Reciclar	https://www.youtube.com/watch?v=tqr9ww9TTY8
8	Professora consumo é como se fosse só comer e consumismo é tipo comer bastante? (E4).	A diferença entre consumo e consumismo	https://www.youtube.com/watch?v=xXRURt31Cw4
9	Ninguém falou sobre isso no trabalho, mas eu queria saber se os catadores de lixo são mendigos que catam lixo pra comer? (E8).	Reportagem Especial: Dia a dia de catadores de lixo	https://www.youtube.com/watch?v=gt0viNG69Jk
10	Eu já vi a minha mãe jogar o óleo lá de casa na pia. Na sala hoje disseram que isso é errado, mas eu não lembro o que tem que fazer. Eu queria aprender pra mim poder ensinar a minha mãe fazer (E2).	Reciclando o óleo de Cozinha!	https://www.youtube.com/watch?v=qT3wp1mKN-s
11	Professora foi falado na aula que o lixo do hospital tem que ser colocado em um lugar diferente porque tem doença (quis dizer contaminado), mas por que as pilhas também tem que colocar em um lugar diferente se elas não tem doença? (E11).	Impacto das pilhas	https://www.youtube.com/watch?v=8Q-eHjJXAEg
		Vamos Preservar o Meio Ambiente - Descarte de Pilhas e Baterias	https://www.youtube.com/watch?v=aMFBXlXmnJA
12	Eu aprendi que o caminhão do lixo leva o lixo pro aterro, mas se o outro caminhão do lixo colorido (quis dizer coleta seletiva) pegar o lixo ele vai pra onde? (E12).	Uma coisa vira outra – Show da Luna	https://www.youtube.com/watch?v=39sgC8qvYFk&t=128s
13	Lixão e aterro não é tudo a mesma coisa não? Pra mim é, porque nos dois lugares tem lixo(E8).	Saiba a diferença entre lixão e aterro sanitário	https://www.youtube.com/watch?v=F3N9-9vTXgQ
		Destinos do Lixo	https://www.youtube.com/watch?v=pSQuhuH10vo&t=16s
14	Quem são os bichos que vivem no lixo? Eu vi que eles podem passar doenças pra gente professora. Como que eu pego essa doença? É	Doenças relacionadas ao lixo	https://www.youtube.com/watch?v=LCpBkFFPCX4

	covid-19 que eles passam pra gente? (E3).		
15	Eu não entendi porque o chorume faz mal para as pessoas (quis dizer se entramos em contato com ele) (E6).	Chorume: um grave problema	https://www.youtube.com/watch?v=E6alPs9pBWU
16	Como que os fungos e as bactérias fazem pra comer as coisas que morrem? (E2).	Decomposição - Ensino Fundamental 1	https://www.youtube.com/watch?v=NY_v5VkPEoc
17	Professora eu gostaria de saber certinho o tempo que cada lixo demora para sumir do planeta (E9).	Decomposição dos Materiais	https://www.youtube.com/watch?v=vUK5z-K-Jyo
18	Olha eu sei o lixo que vai na lixeira verde, amarela, vermelha, marrom e azul, e não sei o que vai nas outras lixeiras que as meninas falaram. O que é que vai? (E13).	Para que serve cada uma das dez cores de latas de lixo?	https://www.youtube.com/watch?v=VR5mmrBnVik

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Após os estudantes assistirem a cada vídeo listado no Quadro 6 a professora fazia as seguintes perguntas aos mesmos: O que vocês entenderam ou aprenderam com o vídeo? Qual o assunto transmitido? Gostariam de comentar algo que chamou a sua atenção?

Posteriormente as respostas dos estudantes e espaço para diálogo, a professora trazia mais perguntas a depender do andamento do diálogo e então fechava enfatizando pontos principais tratados em cada vídeo como uma forma de revisão. Os estudantes, por conseguinte, podiam complementar com informações nas quais achavam relevantes para o contexto.

Essa postura da professora vai ao encontro dos ideais de Freire (2019a, p. 33) em que postula como imprescindível “estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas do professor, espécies de resposta a perguntas que não foram feitas”.

Ao final da atividade proposta alguns estudantes comentaram que depois de assistirem aos vídeos conseguiram aprender melhor algumas questões que não haviam compreendido muito bem antes, e conheceram mais a respeito da temática, uma vez que os vídeos são bem explicativos, detalhados, coloridos e animados.

Diante disso, verifica-se que o uso e apoio do recurso audiovisual foi capaz de atrair a atenção das crianças para o conteúdo estudado já que se constitui como uma atividade que eles já gostam por natureza: assistir desenhos. A este respeito Robinson e Aronica (2019) mencionam que quando o vídeo aparece na tela todos prestam a atenção, porque ele representa coisas que as crianças fazem em suas horas livres. Elas escutam, prestam a atenção e disparam discussões que nenhuma aula expositiva talvez dispararia.

Explorar as potencialidades didáticas das ferramentas digitais em relação aos objetivos do ensino pode cativar e chamar a atenção dos estudantes (PERRENOUD, 2000). Nessa perspectiva, o professor necessita pensar em estratégias e trazer para a aula metodologias que cativem os estudantes (MOREIRA, 2010).

Os vídeos educativos servem como um suporte inestimável para a complexa tarefa de ensinar. Além disso, se constituem como uma das mais diversas estratégias existentes que os professores podem utilizar na estruturação das intenções educacionais (ZABALA, 2014).

Os recursos audiovisuais podem ser muito úteis para motivar os estudantes e proporcionar um aprofundamento dos conteúdos estudados (MORAN, 2013b, MORAN, 2015). Além disso, utilizar ferramentas multimídia e promover a integração do vídeo no ambiente educacional é essencial (PERRENOUD, 2000).

Por último, salienta-se que em sequência ao término de um determinado vídeo os estudantes tiveram que refletir e pensar criticamente a respeito do que foi transmitido e tentar traduzir em palavras aquilo que conseguiram assimilar e aprender. Portanto, essa atividade, em específico, exigiu um esforço mental dos estudantes, que resultou em novos aprendizados. Nesse intento, para Zabala (2014) aprender requer atividade mental do estudante sobre o que foi estudado e por meio de ações que não se restringe a escutar as exposições do professor.

Ao findar a atividade do vídeo a professora perguntou: As suas dúvidas foram sanadas? Restaram curiosidades ou interesses a respeito do que foi assistido e dialogado? Abrindo novamente um espaço para os estudantes fazerem mais perguntas, nas quais foram feitas as seguintes:

1) No primeiro vídeo o menino falou sobre os tipos de lixo, mas ele só falou dos eletrônicos, quais que são os outros tipos professora? (E3). 2) Porque que os micro-organismos não gostam de plástico e de vidro que foi falado também no primeiro vídeo? (E9). 3) Quero saber melhor o que é compostagem que a mulher do cabelão falou. (Se referiu a mulher de um dos vídeos assistidos que explicou sobre os destinos do lixo e comentou brevemente sobre a compostagem) (E2). 4) A gente pode reciclar todas as coisas ou só aquelas que vai nas lixeiras coloridas? (E6). 5) Professora eu já esqueci o tempo de decomposição do lixo, é um monte, minha cabeça não lembra de tudo (E5).

A respeito do espaço para indagações, de acordo com Robinson e Aronica (2019) em vez de fornecer respostas a perguntas que os estudantes não fizeram, os professores devem estimulá-los a indagar. Dessa forma, para compreensão e esclarecimento sobre as indagações colocadas, bem como para complementar o que foi estudado a professora programou para trazer textos (para leitura e estudo) no próximo encontro (tópico 3.5 abaixo).

4.5 Etapa 05 – Compreendendo conteúdos por meio da leitura compartilhada

O objetivo desta etapa foi promover um momento de leitura compartilhada de textos trazidos pela professora sobre os conteúdos a partir das dúvidas dos estudantes. Estes textos foram adaptados de livros e de *sites* da internet, conforme pode ser visto no Quadro 7.

Quadro 7 - Textos para leitura compartilhada

Pergunta (estudante)	Título do texto	Fonte	Síntese do texto
1) No primeiro vídeo o menino falou sobre os tipos de lixo, mas ele só falou dos eletrônicos, quais que são os outros jeitos professora? (quis dizer outros tipos) (E3).	Os diferentes tipos de lixo.	Texto adaptado do livro “Lixo, reciclagem e sua história” de Sidney Grippi (2006) e do livro “Lixo, de onde vem? Para onde vai?” de Francisco Luiz Rodrigues e Vilma Maria Cavinatto (2003).	Os tipos de lixo: doméstico, comercial, público, hospitalar, especial, industrial, atômico e agrícola.
2) Porque que os bichinhos microorganismos não gostam de plástico e de vidro e de uns objetos que foi falado também no vídeo primeiro? (E9).	A decomposição de produtos fabricados.	Texto adaptado do livro “Lixo, de onde vem? Para onde vai?” de Francisco Luiz Rodrigues e Vilma Maria Cavinatto (2003).	Como acontece a ação dos seres decompositores e sua relação com os materiais que passaram por transformações artificiais.
3) Quero saber melhor o que é compostagem que a mulher do cabelão falou? (Se referiu a mulher de um dos vídeos assistidos que explicou sobre os destinos do lixo e comentou brevemente sobre a reciclagem) (E2).	O lixo vira adubo: compostagem	Texto adaptado do livro “Lixo, reciclagem e sua história” de Sidney Grippi (2006) e do livro “Lixo, de onde vem? Para onde vai?” de Francisco Luiz Rodrigues e Vilma Maria Cavinatto (2003).	O que é compostagem e seus benefícios.
4) A gente pode reciclar todas as coisas ou só aquelas que vai nas lixeiras coloridas? (E6).	Lista de lixo reciclável e lixo não reciclável	Página da internet: https://portal.unila.edu.br/semana-unilera/lista-de-lixo-reciclavel-e-nao-reciclavel.pdf	Quais materiais/produtos/objetos não são possíveis de serem reciclados, reutilizados ou reaproveitados, os chamados rejeitos.
5) Professora eu já esqueci o tempo de decomposição do lixo, é um monte, minha cabeça não lembra de tudo (E5).	Tempo de decomposição do lixo	Página da internet: https://brasilescola.uol.com.br/curiosidades/tempo-decomposicao-lixo.htm .	O que é o tempo de decomposição dos materiais e tabela do tempo de decomposição.

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Os textos do Quadro 7 foram lidos pelos estudantes de forma compartilhada. Posteriormente a cada leitura aconteceram discussões e os debates, como sempre buscando indagar e dar oportunidade e espaço de diálogo as crianças e troca de conhecimentos. Portanto, tal atividade atendeu as concepções de Zabala (2014), onde coloca que para favorecer os processos construtivos dos estudantes algumas atividades são imprescindíveis, como o diálogo e o debate.

Nesta mesma linha de pensamento Freire (2019c) defende que o diálogo é uma prática de liberdade e deve ser trabalhado como a essência da educação. Os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença.

Destaca-se que somente dois estudantes não quiseram contribuir no momento da leitura, mas participaram sem hesitar dos diálogos. Ainda sobre a referida atividade, os estudantes mencionaram que suas dúvidas haviam sido sanadas e aprenderam muito com a leitura e discussão dos textos.

Diante das discussões percebe-se que foram capazes de interiorizar o conhecimento. Fazendo ligações ao que já haviam aprendido anteriormente. Em relação a isso Zabala (2014) diz que aprender significa elaborar uma representação pessoal do conteúdo, fazê-lo interiorizá-lo, integrá-lo nos próprios esquemas de conhecimento. Esta representação não inicia do zero, mas parte dos conhecimentos que os estudantes já têm e que lhes permitem fazer conexões com os novos conteúdos, atribuindo-lhes certo grau de significância.

Ao findar a aula destinada para a leitura dos textos a professora fez uma rápida pesquisa com os estudantes para averiguar quais os tipos de atividades que mais lhe interessam e chamam maior atenção. Para essa pesquisa a professora não deu alternativas para escolha, os estudantes ficaram livres para falar.

Na primeira coluna do Quadro 8 apresenta-se as falas dos estudantes sobre as suas atividades preferidas. Na segunda coluna a professora transcreveu os tipos de atividades mencionadas pelas crianças em apenas uma palavra (categorização) e na última o momento em que foi realizada determinada atividade.

Quadro 8 - Atividades relacionadas aos interesses dos estudantes

Fala dos estudantes se referindo à sua atividade preferida	Tipo de atividade	Realizado na etapa
Eu gosto das aulas de arte quando a gente cria alguma coisa, lembro do dia que a gente fez a maquete do negócio do sol (quis dizer sistema solar) e foi bem legal e também lembro dos negócios do folclore que nós fizemos o boto dentro da garrafa (E9).	Criar	09
Fazer coisas que eu quero com a massinha (E11).		
Eu amo educação física quando a professora faz brincadeiras (E1).	Brincar	10
De ir no parquinho (E5).		
Eu gosto mais de jogo, brincar é coisa de criancinha (E7).	Jogar	10
Eu prefiro quando tem festa na escola pra mim apresentar dança e música (E2).	Cantar e dançar	11
Eu gostava tanto de ir no educarte ¹¹ com o professor Paulo, porque a gente fazia teatro, colocava fantasia e fazia um monte de coisas (E8).	Teatro	11
Eu adorei um dia que a professora pediu pra nós trazer o celular e a gente respondeu umas perguntas no <i>kahoot</i> ® na aula, a gente se divertiu muito e eu fiquei	Uso de Tecnologia	07

¹¹ Educarte era um projeto da escola que vigorava antes da pandemia do Covid-19 e oferecia aos estudantes aulas de teatro, dança e violão.

em primeiro (E12).		
As aulas mais legais é quando eu posso usar o celular (E13).		
Assistir filme e mexer no computador é muito massa (E10).		
O que eu mais gosto é quando tem que desenhar. Quando eu crescer quero ser desenhadora (quis dizer desenhista) (E3).	Desenhar	06
Desenho (E6).		
Pintar com tinta guache (E4).	Pintar	06 e 09

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Antes de se adentrar as discussões a respeito das informações do Quadro 8, cabe mencionar que na BNCC está escrito que as características dessa faixa etária, ou seja, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, demandam um trabalho no ambiente escolar que se organize em torno dos interesses manifestos por eles (BRASIL, 2017).

Em consonância a isso e de acordo com o Quadro 8 é possível notar que nenhuma das crianças se referiu a exposição oral do professor, tarefas no livro didático ou copiar do quadro como sendo atividades que lhes interessam. Isso é previsível, pois esses tipos de atividades e práticas trazem marcas de uma tendência tradicional, que não agradam mais grande parte dos estudantes do século XXI.

Desse modo, reconhecem-se as limitações das abordagens tradicionais de aprendizagem e educação, sendo primordial a busca por melhores estratégias para preparar as crianças para a vida em um mundo em constante mudança como o atual (RESNICK, 2020). Melhor “seria que os professores exercessem antes de mais nada uma vigília cultural, sociológica, pedagógica e didática, para compreenderem do que será feita a escola de amanhã, seu público” (PERRENOUD, 2000, p.138).

Não está se afirmando que atividades tradicionais são proibidas, muito pelo contrário, elas fazem parte do processo escolar, porém não atraem as crianças tanto quanto atividades práticas, mão na massa, diferentes, que exigem criatividade e imaginação, com características da abordagem STEAM, onde podem participar ativamente, agir conforme seus interesses e não apenas memorizar conteúdos.

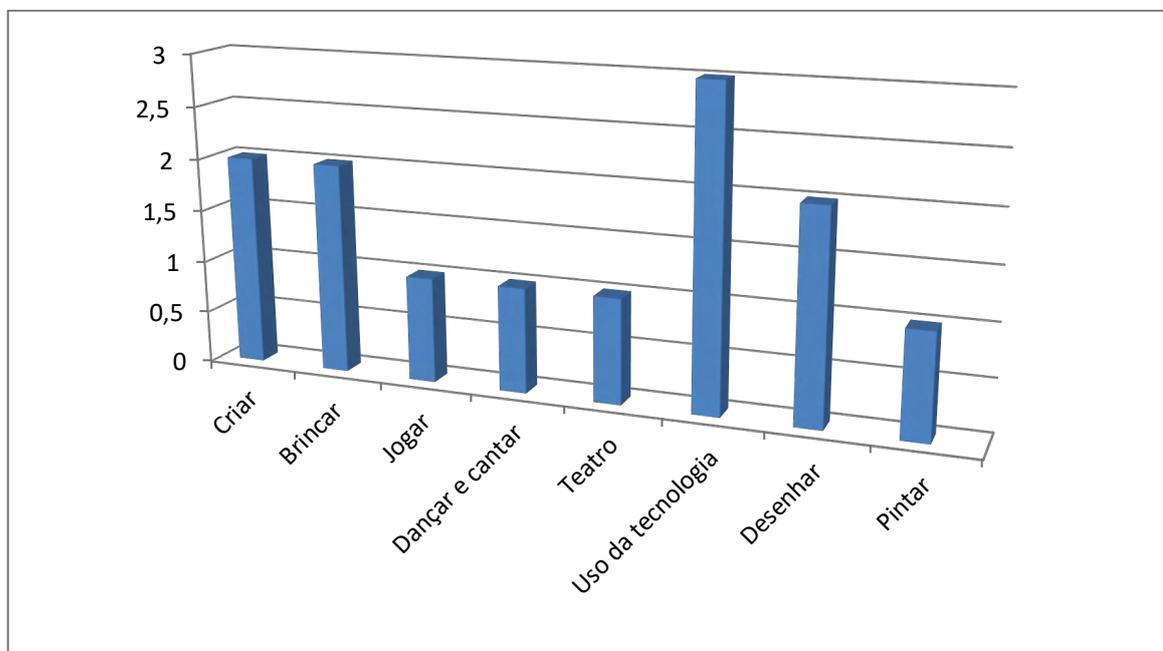
Perrenoud (2000, p. 25) corrobora com este pensamento ao dizer que situações de aprendizagens significativas “distanciam-se de exercícios clássicos, que apenas exigem a operacionalização de um procedimento conhecido. Permanecem úteis, mas não são mais o início e o fim do trabalho em aula, como tampouco a aula magistral”, que limita o estudante. Para Rôças (2016) as práticas escolares baseadas na exposição exclusiva e única de conteúdos advindos somente do professor não tem dado conta das salas de aula.

Ainda para Bacich e Holanda (2020) novas formas de ensinar, o uso de abordagens que possibilita causar ruptura em relação ao modelo tradicional e que repensam a

configuração do aprender sem a visão conteudista e disciplinar são essenciais na educação e se conectam a abordagem STEAM.

Nesse sentido, a pesquisa acima foi realizada para trazer a SD atividades que são de interesse dos estudantes, além de tentar envolver esses interesses as etapas já planejadas. A este respeito Robinson e Aronica (2019, p. 83) salientam que “é possível agradar as crianças ao mesmo tempo em que estão aprendendo”. Assim, a aprendizagem se torna significativa quando motivamos os estudantes intimamente, quando eles acham sentido nas atividades propostas, quando lhes são consultadas suas motivações profundas (MORAN, 2013b). Nesse sentido, a seguir foi elaborado um gráfico que apresenta os resultados obtidos seguindo as informações fornecidas pelas crianças e baseando-se no Quadro 8.

Gráfico 1 - Atividades preferidas dos estudantes do 4º ano



Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Observa-se no Gráfico 1 que diante do total de participantes da pesquisa a maioria, que são três, se interessa por tecnologia, em suas falas se referem ao uso do celular, computador e recursos audiovisuais. Dois estudantes optaram por criar, outros dois por brincar e mais dois por desenhar, sendo essas as atividades que receberam mais votos após o uso da tecnologia. Um dos estudantes cita jogar, outro dançar e cantar, ainda outro responde teatro e um último estudante menciona o pintar, sendo essas as atividades menos votadas¹².

Ao desenvolver essas diversificadas atividades e outras constantes na SD os estudantes entram em contato com diferentes áreas do conhecimento, incluindo as áreas STEAM,

¹²Essas atividades também se relacionam com o criar, porém o criar elencado pelos estudantes presente no gráfico se refere a colocar a mão na massa, pegar, fazer, construir a partir de materiais.

principalmente no que concerne ao A de Arte, já que envolve o aspecto lúdico, atrativo, criativo e do belo (BACICH; HOLANDA, 2020).

A BNCC sublinha a importância de selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas nas aulas para motivar os estudantes como é o caso do STEAM (BRASIL, 2017). Além disso, autores como Zabala (2014), Moran (2013a, 2015), Resnick (2020), Oliveira (2013), Perrenoud (2000) e Bacich e Holanda (2020), também discutem sobre a importância de oferecer aos estudantes atividades diversificadas e sobre tornar as aulas mais dinâmicas e instigantes.

Elenca-se a essas discussões um importante registro de Resnick (2020) em sua obra “Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante”, sendo a seguinte:

Alguns anos atrás, uma colega do Media Lab me escreveu contando sobre sua filha, Lily, que estava no jardim de infância. "Umas das colegas da Lily está repetindo o jardim de infância por questões de desenvolvimento", ela escreveu. "Lily voltou para casa um dia e disse: 'Daisy fez o jardim de infância no ano passado e vai repetir este ano, dois anos inteiros! Também quero fazer o jardim de infância de novo!'. A relutância de Lily em deixar o jardim de infância é compreensível. Conforme for progredindo dentro do sistema escolar, talvez nunca mais tenha as mesmas oportunidades de exploração e expressão criativas. Mas não precisa ser assim (RESNICK, 2020, p. 165-166).

Ao trazer essa relevante contribuição do autor supracitado ao término deste debate é para enfatizar que mesmo após o jardim da infância a ludicidade e a magia do aprender no ambiente escolar não precisam se perder.

4.6 Etapa 06 - Ciências e arte: usando a criatividade para resolver problemas ambientais

Essa atividade foi desenvolvida com o intuito de avaliar se os estudantes conseguiram aplicar alguns conteúdos estudados a situações reais. Cada estudante recebeu uma folha que retratava uma imagem, em que o estudante deveria observá-la com atenção, detectar o problema apresentado e trazer uma proposta de solução para o mesmo em forma de desenho (releitura) a partir do que já foi estudado em sala de aula para posterior compartilhamento com os demais estudantes.

Os desenhos dos estudantes teriam que representar a capacidade crítica frente aos problemas apresentados nas Figuras 7, 9 e 11, além de outras não expostas aqui no texto (NUNES, BONFIM; FONSECA, 2018). Em síntese, algumas das imagens retratam situações em diferentes estados brasileiros, outras são apenas imagens de desenhos, mas todas envolvendo a real problemática do lixo. A seguir, no Quadro 9 é possível contemplar alguns problemas junto às propostas de soluções das crianças.

Quadro 9 - Alguns desenhos produzidos pelos estudantes na etapa 06 em resposta a um problema

Problema	Solução	Comentário do estudante
<p>Figura 7 - Problema 1 apresentado pela professora</p>  <p>Fonte: https://www.coladaweb.com/biologia/ecologia/poluicao-da-agua</p>	<p>Figura 8 - Solução dada por E1 ao problema 1 apresentado pela professora</p>  <p>Fonte: Elaborado por E1 (2021).</p>	<p>“O problema é o rio todo cheio de sujeira e imundície que polui a casinha dos peixinhos coitadinhos e ainda pode matar eles e a solução é usar uma máquina grande para tirar o lixo da água e limpar a água e colocar plaquinhas escritas ‘proibido jogar lixo’ na beirada desse rio para as pessoas parar de jogar lixo nesse rio” (E1).</p>
<p>Figura 9 - Problema 3 apresentado pela professora</p>  <p>Fonte: https://jornaldointeriornews.com.br/noticias/lixao-a-ceu-aberto/.</p>	<p>Figura 10 - Solução dada por E3 ao problema 3 apresentado pela professora</p>  <p>Fonte: Elaborado por E3 (2021).</p>	<p>“O problema é o lixão a céu aberto que produz chorume e polui a terra onde a gente mora e a água que a gente bebe e a solução é o aterro sanitário, porque nesse lugar eles colocam lona e o chorume não encosta no chão e nem chega na água e assim não polui nada” (E3).</p>
<p>Figura 11 - Problema 6 apresentado pela professora</p>  <p>Fonte: 85% dos brasileiros não têm acesso à coleta seletiva, mostra estudo - ÉPOCA Blog do Planeta (globo.com).</p>	<p>Figura 12 - Solução dada por E6 ao problema 6 apresentado pela professora</p>  <p>Fonte: Elaborado por E6 (2021).</p>	<p>“O problema da primeira foto é que o lixo está tudo junto no mesmo lixeiro e a solução que eu desenhei é reciclar, porque tem coisas que vai para o lixo que podem ser recicladas para diminuir a quantidade de lixo que a gente faz” (E6).</p>

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Devido ao espaço limitado foram trazidos para o texto somente alguns problemas junto as suas propostas de soluções. Mas diante análise geral de todos os desenhos elaborados pelos estudantes verificou-se que E1 e E12 fizeram uma proposta de **limpeza do local** como solução para o problema apresentado. E2 propõe o **uso de lixeiras com tampa**. E3 uma **transformação do ambiente**. E4, E5, E10 e E11 sugerem a **mudança de comportamento** das pessoas. E6 se refere a **reciclagem** como uma resposta ao problema apontado. E7, E8 e E13 recomendam o **destino adequado para o lixo** como forma de solucionar as questões. Por fim, E9 traz o **consumo consciente** como uma saída para o consumismo.

Nessa conjuntura, os desenhos elaborados representaram a capacidade crítica, criativa e imaginativa das crianças, bem como a capacidade de análise e julgamento dos estudantes frente às questões envolvendo a problemática do lixo trabalhada em sala de aula (NUNES, BOMFIM; FONSECA, 2018).

Os estudantes demonstraram assim que compreenderam os conteúdos estudados durante as aulas e os assimilaram de modo significativo, dado que houve o desenvolvimento da reflexão crítica a respeito das questões ambientais relacionadas ao lixo e conseguiram transpor os conhecimentos apreendidos para a resolução de problemas da sociedade usando a criatividade e suas habilidades artísticas na elaboração do desenho (NUNES, BOMFIM; FONSECA, 2018). A este respeito Zabala (2014) enfatiza que a aprendizagem só faz sentido quando o indivíduo é capaz de usar o que aprendeu em seu dia a dia.

Nessa perspectiva, por meio da sensibilidade e da experiência estética os estudantes colocaram a imaginação para funcionar e fizeram uma releitura das imagens de forma criativa imprimindo identidade própria aos seus desenhos (NUNES, BOMFIM; FONSECA, 2018).

Relacionado a isso, Robinson (2019) elenca que reagir a obras de arte, neste caso as imagens, e tentar entendê-las requer criatividade, onde esta por sua vez, exige controle das ideias e uma enorme disciplina para aperfeiçoar formas exatas de expressão.

Convém elucidar que a união entre Ciências e Arte, ou seja, o uso de atividades lúdicas e artísticas relacionadas ao meio ambiente e contexto dos estudantes contrariou o ensino tradicional e foi capaz de sensibilizar e promover um aprendizado crítico na busca por soluções de problemas presentes na sociedade atual, bem como permitiu a participação ativa dos estudantes (NUNES, BOMFIM; FONSECA, 2018).

Em relação à Ciência e Arte, estas parecem dois campos distintos, pois a ciência busca o racional, descreve friamente, registra dados objetivos, matematiza a natureza, procura explicar, prioriza os dados e se diz objetivo; já a arte, reflete o sentimento, declama poesias,

se encanta com o belo, percebe o todo, prioriza a interpretação e se diz todo subjetivo. Mas será que são campos realmente distintos? (RODRIGUEZ *et al.*, 2007).

Para responder essa questão Deccache-Maia e Messeder (2016) mencionam que Ciência e arte precisam ser pensadas como complementares, pois cada uma pode se beneficiar da outra. A aliança entre as duas áreas tem sido uma interessante e eficaz forma de ensinar. A arte pode alavancar o interesse e a motivação dos estudantes em ciências. “A ciência pode tanto ser o mote de atividades artísticas, como estas podem ensejar a aprendizagem dos conceitos científicos” (DECCACHE-MAIA; MESSEDER, 2016, p. 577).

A inclusão da arte mexe com a imaginação e a criatividade, além disso, beneficia a ciência, como enfatizado no parágrafo anterior. Porém, as atividades artísticas ou outras que envolvem a criatividade é um aspecto que recebe pouca atenção nas escolas, o que acaba por gerar pessoas adultas reprimidas no que concerne a capacidade criativa (DECCACHE-MAIA; MESSEDER, 2016).

É preciso inserir Arte e Ciência no ensino, em todos os níveis escolares, para formação de cidadãos e cientistas. Combinar/aliar essa abordagem é uma estratégia pedagógica que possui potencial educativo e pode gerar inovações para o campo do ensino de Ciências (RODRIGUEZ *et al.*, 2007).

Noutro enfoque, sobre o relato dos resultados, ressalta-se que após cada estudante produzir o seu desenho, o compartilharam com os demais estudantes da turma e explicaram a sua proposta de solução. Em seguida os estudantes tiveram a oportunidade de dizer se concordavam ou discordavam com a solução apresentada, e podiam fornecer outras alternativas para resolver tal problema.

Desse modo, a atividade desenvolvida gerou debates entre os estudantes, que para além de concordarem em opiniões, também trouxeram diferentes opções para a resolução do problema, fortalecendo o diálogo (NUNES, BONFIM; FONSECA, 2018).

Diante disso a ação aqui descrita se constitui como uma maneira de colocar em prática a avaliação mútua. Sendo que no espaço escolar a avaliação deve ser feita por todos, com vistas a levantar os pontos positivos, os negativos e se contrapor ou não ao que foi discutido, para que haja um crescimento de todos os envolvidos.

Guimarães (2020) defende a necessidade de estimular um ambiente de debate sobre assuntos atuais, como o lixo, que afetam o cotidiano das pessoas, por meio de atividades lúdicas e artísticas como as que aqui foram propostas. Por fim, salienta-se que foi possível avaliar os estudantes a partir de seus desenhos criados. Para Zabala (2014) o desenho é uma forma das mais variadas formas de avaliar o conhecimento dos estudantes.

4.7 Etapa 07 – Solucionando problemas

4.7.1 Roda de conversa

Fazer com que os estudantes participem da organização de suas próprias experiências de aprendizagem, resolvam problemas relativos ao meio ambiente e possam tomar decisões é extremamente valioso no processo educacional (GUIMARÃES, 2020). Robinson (2019) elucida que atividades envolvendo sugestões ou soluções para um problema traz várias ideias em jogo, faz com que os estudantes reflitam criticamente a respeito da problemática.

Nesse ímpeto, convém destacar que ao realizar todas as atividades e práticas descritas nos tópicos anteriores, acreditou-se que os estudantes adquiriram bagagem suficiente para trazer sugestões para resolver os três problemas levantados inicialmente na etapa 01. Essa conclusão também foi interferida pela última avaliação realizada pela professora na atividade anterior.

Sendo assim, a professora convidou os estudantes para uma roda de conversa no pátio da escola para dialogar a respeito das questões problematizadoras. Afinal, o crescimento mental depende da presença de dificuldades a serem vencidas pelo exercício da inteligência (DEWEY, 1979).

Os estudantes, no entanto, bastante animados por saírem da sala de aula formaram a roda solicitada pela professora¹³. O intuito da roda foi dar abertura para que as crianças pudessem participar abertamente. Após um tempo de discussões decidiu-se fazer três atividades com vistas a solucionar os problemas propostos inicialmente, como mencionado. Podemos verificar essas atividades no Quadro 10.

Quadro 10 - Propostas de soluções para as questões problematizadoras iniciais

Solução/categorias	Pergunta/problema	Observação
Aula-passeio de mutirão do lixo	Pergunta 1: Como minimizar o problema do lixo no local onde você mora? (Lixos jogados nas ruas)	O objetivo foi fazer à limpeza do bairro próximo a escolano que tange ao recolhimento do lixo. O mutirão foi denominado de “mutirão do bem contra o lixo” pelos estudantes.
Criação de uma conta da turma no instagram® para publicação de fotos com frases (legendas).	Pergunta 2: Como sensibilizar os moradores de Juína sobre os cuidados que devem ter com o meio ambiente em relação ao lixo produzido por eles?	O objetivo foi criar a conta do instagram® para postagem de fotos de lixos jogados em lugares inadequados pelas ruas, tiradas pelos estudantes com legendas se sensibilização a comunidade.
Produção de lixeiras da coleta	Pergunta 3: Como contribuir para a diminuição do lixo que vai para o aterro	A partir da percepção da escassez de lixeiras da coleta seletiva em Juína-MT

¹³Convém elucidar que os estudantes iam sendo informados sobre todas as etapas e seus sentidos. Somente está etapa que a professora organizou sem o aviso prévio, devido avaliações realizadas pela professora dos estudantes, onde se acreditou que os estudantes já estariam preparados para tal diálogo, e para trazer hipóteses e sugestões para os problemas.

seletiva.	sanitário de Juína e como ajudar a comunidade a passar a dar um destino diferente ao lixo doméstico?	os estudantes se dispuseram a produzir algumas lixeiras e doar para a escola.
-----------	--	---

Fonte: Elaborado pela autora acordo com dados coletados na pesquisa (2021).

Convém elucidar que as categorias emergentes das soluções dadas pelos estudantes se encontram nos três próximos subtópicos (3.7.2, 3.7.3 e 3.7.4), onde é retratado de forma mais detalhada cada atividade desenvolvida pelos estudantes e os resultados obtidos.

Nessa etapa em específico – solucionando os problemas - os estudantes demonstraram capacidade de reflexão e de organização do pensamento. Foram capazes de expor pensamentos, complementar e confrontar ideias, bem como discordar de opiniões com respeito, por meio do diálogo.

Muitas habilidades são adquiridas por um indivíduo diante de problemas a serem resolvidos por ele. A resolução desses problemas de modo cooperativo permite a confrontação de ideias (ZABALA, 2014; OLIVEIRA, 2013). Em uma discussão coletiva “o choque das representações obriga cada um a precisar seu pensamento e a levar em conta o dos outros” (PERRENOUD, 2000, p. 31-32).

Por fim, os estudantes fizeram escolhas e tomaram decisões para trazer as melhores soluções possíveis para os problemas propostos. Com isso também conseguiram aprender mais sobre o tema. Para Bacich e Holanda (2020) uma grande possibilidade de aprender é atuando de forma colaborativa na resolução de problemas por meio da discussão e da reflexão (BACICH; HOLANDA, 2020).

Nesse contexto, desenvolver a capacidade crítica e reflexiva pressupõe ao professor organizar situações de aprendizagem que partem de questões desafiadoras e estimulem o interesse e a curiosidade dos estudantes, e ainda possibilitem resolver problemas (BRASIL, 2017). Ainda Robinson e Aronica (2019) e Robinson (2019) ressaltam que por meio dos problemas os estudantes se mostram encorajados a buscar respostas alternativas e exercer seus poderes de criatividade e imaginação.

Infelizmente, muitos professores acabam por subestimar a importância das escolhas feitas pelos estudantes e não as oferecem com tanta frequência como deveriam. Porém, a atividade que não tem nenhum componente escolhido pelo estudante tem pouquíssimas chances de envolvê-lo (PERRENOUD, 2000).

Perrenoud (2000) também diz que a insatisfação, o cansaço e o sentimento de alienação e de ausência de sentido aumentam quando a organização do trabalho é em demasia rígida e não dá abertura para a pessoa adaptar a tarefa a suas preferências e a sua visão das coisas.

Nesse ímpeto, é importante oportunizar situações em que as crianças participem intensamente da resolução das atividades, em vez de apenas limitar-se a copiar e reproduzir essas as explicações do professor automaticamente (MORAN, 2013b; ZABALA, 2014).

4.7.2 Aula passeio de mutirão do lixo – solução para a pergunta 1

Essa atividade foi realizada seguindo a solução dada pelos estudantes para a questão problematizadora 1: o mutirão de recolhimento ao lixo nas ruas do bairro próximo a escola. Para tal prática foi enviada aos pais ou responsáveis dos estudantes uma autorização para passeio pedagógico (APÊNDICE 8). A caminhada de recolhimento ao lixo teve duração aproximada de 2 horas, onde os estudantes caminharam por todas as ruas do bairro em que a escola está situada.

As crianças utilizaram luvas de proteção para não haver contato com o lixo e assim evitar riscos de contaminação. Para Rodrigues e Cavinatto (2003) o uso de luvas é necessário para evitar o contato direto com a sujeira. Cabe também mencionar que ao término da aula-passeio foi realizada a higienização das mãos com água e sabão e álcool em gel.

Antes da saída da escola foi solicitado que os estudantes observassem os seguintes aspectos durante a atividade: 1) Em frente às casas do bairro os moradores separam o lixo para a Associação ANJU ou descartam tudo junto? 2) Os sacos de lixo estão dispostos em locais altos ou diretamente no chão? 3) Há animais procurando comida no lixo e resgando sacolas? 4) Quais os tipos de materiais mais presentes nas ruas? 5) Há lixeiras da coleta seletiva em alguma parte do bairro? 6) Há presença de lixo em bueiros ou próximos a eles? 7) Como as pessoas reagiram diante da ação de recolher os lixos?

As 7 questões elencadas foram debatidas após o retorno dos estudantes e a professora para a escola e entre as principais observações dos estudantes podemos evidenciar as constantes no Quadro 11.

Quadro 11 - Observações dos estudantes na aula passeio

Aspectos indagados	Observações feitas pelos estudantes	Estudante
Pergunta 1	“Encontramos só uma casa que separa o lixo”.	E2
	“Quase todo mundo não separa”.	E9
	“O lixo é jogado tudo misturado professora, só uma pessoa que separou os litros de refrigerante”.	E13
Pergunta2	“A maioria das casas em lugar alto”.	E9
	“Eu vi alguns no chão mesmo”.	E6
	“Eu percebi professora que quando os lixeiros enchem eles também colocam no chão, porque não tem mais espaço”.	E2
Pergunta3	“Sim, eu vi dois cachorros comendo lixo”.	E1
	“Sim, mas eu vi só um”.	E3
	“Eu não sei se foi cachorro ou gato, mas vi um monte de sacola com lixo	E12

	rasgada e lixo espalhado na calçada”.	
Pergunta4	“Sacolas plásticas”.	E11
	“Coisas de plástico”.	E13
	“Papel também eu vi bastantão”.	E7
Pergunta5	“Não, em lugar nenhum eu vi essas lixeiras”.	E9
	“Não vi não professora e isso que eu fiquei procurando”.	E3
Pergunta6	“Eu dei umas espiadas em uns e tinha lixo dentro dele sim e na beiradinha, daí eu catei pra não entupir”.	E5
	“Próximo tem bastante”.	E10
Pergunta7	“Ficaram olhando toda hora pra nós”.	E6
	“Eles falaram com a gente e deram parabéns”.	E4
	“Parece que eles nunca viram ninguém fazendo isso, parecia urubu na carniça (risos)”.	E9

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Perante análise das falas dos estudantes vê-se que conseguiram fazer as devidas observações solicitadas pela professora com êxito, detectaram fatos, interpretaram a realidade local e houve o desenvolvimento do pensamento crítico. A BNCC aponta para a necessidade dos estudantes se depararem com atividades que exigem a observação (BRASIL, 2017).

Em relação às falas de E2 e E13 sobre a pergunta 1, presentes no Quadro 11, os estudantes observaram que em uma das casas a qual passaram em frente, as garrafas pets foram separadas dos demais tipos de lixo. Acredita-se que ao separar as garrafas o objetivo desse morador, possivelmente, foi para que a Associação ANJU fizesse a coleta seletiva do material. Essa ação pode ser identificada na Figura 13.

Figura 13 - Garrafas “PETs” separadas dos demais tipos de lixo por um morador de Juína-MT



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Está bela ação, infelizmente, foi observada pelas crianças apenas nesta moradia. Mas destaca-se que durante a atividade mesmo sem a pesquisadora solicitar, E2 por iniciativa própria começou a conversar com as pessoas sentadas nas calçadas em frente as casas e também as que passavam pelas ruas sobre a importância da reciclagem e sobre os cuidados

que as pessoas precisam ter com o meio ambiente¹⁴. A Figura 14 retrata E2 em diálogo com uma das pessoas que estavam a passar pela rua no momento do mutirão do lixo.

Figura 14 - E2 em diálogo com um morador da cidade de Juína-MT



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

A estudante demonstrou assim, uma atitude muito bonita, sentimentos de solidariedade, compromisso e responsabilidade social ao tentar sensibilizar essas pessoas para um olhar mais apurado acerca das questões ambientais. Para Guimarães (2020) uma EA voltada para o meio ambiente deve ressaltar a internacionalização de valores que fazem crescer esses sentimentos.

Além dessa e de outras pessoas em que os estudantes tiveram contato, um senhor foi tão atencioso com as crianças, que elas pediram para tirar uma foto com ele. O mesmo sem hesitar permitiu a fotografia, que está exposta na Figura 15.

Figura 15 - Estudantes em uma foto com um morador do bairro São José Operário, em Juína-MT



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Em um momento de conversa com este senhor, as estudantes disseram para ele como ele deveria separar o lixo por cores e falaram sobre o trabalho da Associação ANJU da cidade. Essas ações estão de acordo com as ideias de Robinson e Aronica (2019) ao afirmar a

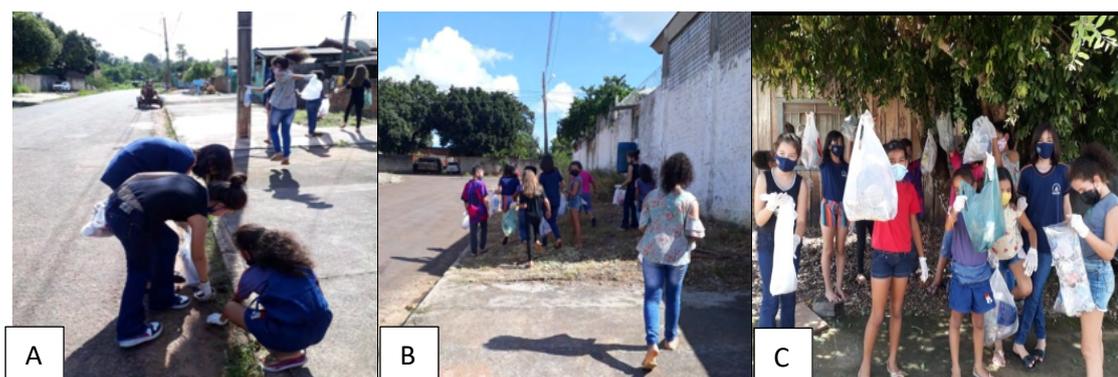
¹⁴Informações sobre o bairro estão disponíveis na seção da metodologia.

necessidade de trabalhar em projetos práticos, em grupo, de maneira colaborativa e que ajudem a comunidade com seus trabalhos (ROBINSON; ARONICA, 2019). Nesse viés, incentivar a inter-relação entre escola e comunidade por meio de atividades escolares que atuem na comunidade é extremamente importante (GUIMARÃES, 2020).

Para Borges *et al.* (2020) é interessante num processo que busca a criticidade dos estudantes, o contato com a sociedade, com os moradores do seu bairro, que permite envolvê-los mais proximamente com fatos e dados da problemática em questão. Outro aspecto essencial a ser lembrado é pensar globalmente, mas agir localmente como foi feito nesta etapa (GRIPPI, 2006).

Durante a realização do mutirão foram registrados não só esses momentos acima, mas diferentes episódios em que os estudantes estavam na ativa da recolha do lixo, que podem ser contemplados nas Figuras 16A, 16B e 16C, a seguir.

Figura 16 - Diferentes momentos registrados durante o mutirão do lixo



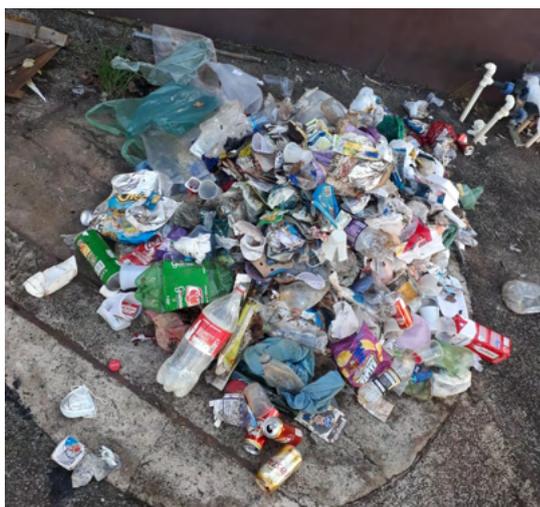
Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Conforme as Figuras 16A, 16B e 16C os estudantes utilizaram sacolas plásticas para colocar os lixos encontrados. Os estudantes se mostraram bastante dispostos e mesmo cansados após algum tempo continuaram recolhendo os lixos, assim como trabalharam de forma harmônica e houve excelente entrosamento e cooperação entre eles no momento de colocar a mão na massa.

Segundo Guimarães (2020) examinar questões relativas ao ambiente no ponto de vista local e insistir na necessidade e na importância da cooperação para prevenir e resolver os problemas do ambiente deve fazer parte do cotidiano escolar.

Ao final do trabalho, ou seja, do recolhimento dos lixos espalhados pelas ruas do bairro, os mesmos foram colocados juntos, que formou um monte ao chão, como ilustra a Figura 17 a seguir.

Figura 17 - Lixos recolhidos no dia do mutirão



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Como se pode avistar na Figura 17, foram encontrados diferentes tipos de lixo, e infelizmente essa triste realidade do lixo espalhado pelas ruas das cidades brasileiras, se faz muito presente atualmente (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). Até mesmo nos próprios arredores do âmbito escolar há um grande acúmulo de lixo (COLOMBO, 2014).

Ao observar o monte de lixo da Figura 17 E6 diz: “Professora olha o tantão de lixo que a gente conseguiu pegar nas ruas. Imagina se todo mundo do mundo inteirinho fizesse isso que a gente fez. Não ia sobrar nenhum lixo no chão e o lixo não ia ser um problema tão grande”. A este respeito Robinson e Aronica (2019) mencionam que diversas embalagens são frequentemente encontradas nas ruas, poluindo o ambiente, entupindo bueiros, provocando enchentes, favorecendo a proliferação de doenças e ameaçando a vida de pessoas e animais.

Semelhante a isso, Rodrigues e Cavinatto (2003) afirmam que a tendência das pessoas geralmente é se livrar do lixo de qualquer maneira e pelo meio mais fácil, lançando lixos em locais não apropriados como nas ruas e nas calçadas.

Isso remete a discussão social do lixo, segundo Almeida, Silva e Campos (2011) o lixo é algo instituído historicamente e que varia de acordo com a cultura que o gera, ele também, recebe tratamento simbólico e diferenciado de acordo com o grupo social que o manipula. O fato é que objetos como o lixo coexistem como resultado da própria existência dos sujeitos, e embora toda vida social necessariamente produza lixos, nem sempre se atribuem a estes os mesmos valores. Uma pessoa de classe baixa provavelmente gerará menor quantidade de lixo do que uma pessoa de classe alta devido as suas condições financeiras e estilo de vida. Bem como, o destino e tratamento para o lixo irá depender das condições de cada município, dos investimentos, das políticas públicas e atenção voltadas a esse problema (ALMEIDA, SILVA;

CAMPOS, 2011). Além disso, cidades grandes, onde se tem um número populacional elevado acaba por produzir mais lixo em relação a cidades pequenas, o que dificulta em muito seu tratamento e destinação adequada.

Voltando a fala de E6, ela demonstra sua sensibilização quanto aos cuidados com o meio ambiente, dizendo que se todos fizerem a sua parte poderíamos diminuir o problema do lixo. Nesse sentido, o desenvolvimento de atividades extracurriculares sobre o lixo pode ser um passo bem importante para fortalecer o processo de conscientização dos estudantes (PEREIRA, 2018).

A intenção após o recolhimento era fazer a separação do lixo para levar até o ecoponto da cidade. Entretanto, como apresentava mal cheiro e as crianças não suportaram o odor optou-se por colocar novamente nas sacolas que foram fechadas e depositadas em um lixeiro alto. Cabe aqui também discutir a cerca do lixo enquanto algo sujo, nojento, em que as pessoas querem se livrar o mais rápido possível. Almeida, Silva e Campos (2011) colocam que o lixo é algo que não agrada os olhos das pessoas. Mas enquanto para uns o lixo é visto como algo nojento, para outros é um modo de sobrevivência, a citar os catadores de lixo.

Dando continuidade, E9 comenta que por mais que não se alcançou o objetivo pretendido que era separar o lixo e dar um destino diferente para ele, evitou-se que esses lixos fossem parar em bueiros, e conseqüentemente houve a contribuição para menores chances de alagamentos em épocas chuvosas. E2 também expõe que diante dessa atitude de recolher os lixos diminuem-se as chances de poluição já que esse lixo não estaria mais em contato com a água, com o solo e com as pessoas. Por último, E6 coloca que com o recolhimento do lixo evitamos a atração de animais e insetos que transmitem doença.

Por fim, foram muitos os aprendizados adquiridos pelos estudantes nessa aula passeio. Os estudantes desenvolveram a capacidade de senso crítico e de responsabilidade ao bem comum, e para isso não foi preciso de quadro e giz, nem de horas de aulas expositivas. Isso comprova o pensamento de Robinson (2019), onde ficar sentado em uma sala de aula não é o único jeito de aprender. A aprendizagem pelo serviço integra o serviço comunitário com instrução e reflexão para ensinar a responsabilidade cívica e valores voltados ao bem comum.

4.7.3 Criação de uma conta no *Instagram*® para publicação de fotos e frases – solução para a pergunta 2

Esta etapa se constitui como a solução trazida pelos estudantes para a problemática 2: criar uma conta no *Instagram*® para postagem de fotos de lixos jogados de forma inadequada na cidade de Juína-MT, com frases criadas pelos próprios estudantes com o intuito de

sensibilizar a população local a respeito do problema do lixo. Com base no pensamento de que as pessoas precisam refletir a respeito de seus comportamentos e mudar as atitudes para contribuir com a preservação e melhoria do meio ambiente (GUIMARÃES, 2020).

Para Perrenoud (2000) existem softwares e programas que são feitos para ensinar ou fazer aprender e também os que têm outras finalidades não educacionais, mas que podem ser desviados para fins didáticos. Como é o caso do *Instagram*®, que foi utilizado para um fim didático.

A respeito da atividade, após os estudantes tirarem as fotos, cada um escolheu apenas uma para publicar junto a sua legenda (frase criada). Esses registros fotográficos foram feitos durante cinco dias, onde acontecia no momento em que as crianças saíam de casa. O Quadro 12 apresenta a quantidade de fotos enviadas pelos estudantes para a professora por meio do WhatsApp®.

Quadro 12 - Quantidade de fotos tiradas pelos estudantes do 4º ano

Estudantes	Quantidade
E1	0
E2	71
E3	13
E4	13
E5	0
E6	2
E7	21
E8	26
E9	68
E10	0
E11	0
E12	44
E13	5

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao todo foram 263 fotos enviadas, conforme Quadro 12. Dos treze estudantes, nove enviaram as fotos, ou seja, 69,23% da turma se empenhou na atividade e 30,76% não. Dessa porcentagem 15,38% das crianças comunicaram que não possuíam um aparelho celular móvel ou seus pais ou responsáveis não queriam emprestar para o registro da atividade. Sendo assim, do total de estudantes apenas a outra metade da porcentagem (15,38%), ou seja, dois deles não se empenharam efetivamente. Em linhas gerais, visualiza-se no Quadro 12 que E2 enviou o maior número de fotos, o total de 71 fotografias, seguido de E9 que enviou 68 fotos e depois 44 enviadas por E12¹⁵.

¹⁵ Os registros fotográficos não publicados na página do *Instagram*® também retratam lixos jogados de forma inadequada nas ruas da cidade, em bueiros, nas calçadas, em terrenos baldios, com os mais variados tipos de lixo (plásticos em geral, metal, papéis diversos, papelão, sobras de alimentos, etc.).

Cabe destacar que, após as criações das frases as crianças mostraram as mesmas para a professora, que os ajudou a encontrar erros de ortografia e gramática e os orientou na reelaboração de algumas partes da frase, sem deixar o sentido e significado daquilo que o estudante produziu. Nesse sentido, o professor deve atuar como orientador, não como transmissor, pois hoje o seu papel é muito mais amplo do que anos atrás e não está centrado apenas em transmitir informações (MORAN, 2013b; MORAN, 2015).

Como forma de estimular a autonomia e o protagonismo dos estudantes, faz-se necessário dar espaço para que eles escolham o que irão produzir e como fazê-lo, entretanto, a intervenção e a mediação do professor são fundamentais para que os estudantes consigam avançar (BACICH; HOLANDA, 2020).

Após o encerramento da semana de fotografias e encaminhamento das mesmas para o *WhatsApp*® da professora, além da produção das frases deu-se início a criação da página do *Instagram*®. Para isso, a turma foi organizada em círculo, que pode ser observada na Figura 18.

Figura 18 - Organização dos estudantes para criação do *Instagram*®



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

A turma foi organizada dessa forma (em círculo) para que todos os estudantes pudessem visualizar e participar coletivamente da atividade. Em uma distribuição da sala em círculo, o centro da atenção já não é mais somente o que diz o professor, essa atenção desloca-se para o que os estudantes falam (ZABALA, 2014). Trabalhar "em roda" é uma estratégia que agrada as crianças por permitir um maior entrosamento, estabelece um diálogo entre elas, com troca de experiências e a temática pode ser melhor discutida (OLIVEIRA, 2013). Afinal, o que interessa não é o que mostra o quadro, mas o que acontece no terreno das cadeiras (ZABALA, 2014).

Ainda foi feito o uso do projetor para que as ações feitas no *notebook* ficassem maiores na lousa e pudessem ser vistas e acompanhadas em tempo real pelos estudantes que ainda não haviam feito sua postagem. Os quatro estudantes que não tiraram e enviaram as fotografias para a professora (E1, E5, E10 e E11) escolheram fotos dos estudantes que fizeram a atividade para assim também poderem fazer a postagem como os outros. Dessa maneira, cada estudante fez uma publicação (total treze). Algumas das publicações podem ser visualizadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Postagem de alguns estudantes na conta do *Instagram*®

Fotografia	Frase criada	Responsável pela postagem e criação da frase
<p>Figura 19 - Lixos jogados em terreno baldio, em Juína-MT</p>  <p>Fonte: Foto tirada por E4 (2021).</p>	<p>“Povo juinense vamos cuidar da cidade e não jogar lixo em terrenos baldios, e nem no chão, porque podemos ter problemas graves e talvez nunca mais solução” (Foto tirada em Juína-MT).</p>	<p>E4</p>
<p>Figura 20 - Sacos de lixo colocados diretamente no chão, em Juína-MT</p>  <p>Fonte: Foto tirada por E8 (2021).</p>	<p>"Não podemos colocar os sacos de lixo diretamente no chão, porque gatos e cachorros podem rasgar e espalhar o lixo. Depois quando vem a chuva, ela leva esses lixos para bueiros da cidade e eles podem entupir os bueiros e causar inundações" (Foto tirada em Juína-MT).</p>	<p>E10</p>
<p>Figura 21 - Tampinha de plástico encontrada na beira da Lagoa da Garça, em Juína-MT</p>  <p>Fonte: Foto tirada por E2 (2021).</p>	<p>"Não jogue lixo em lagoas, porque pode contaminar a água e também os animais que moram nela podem confundir os lixos com comida e comer e até podem morrer" (Foto tirada na Lagoa da Garça em Juína-MT).</p>	<p>E2</p>

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022).

Ao ler as frases dos estudantes percebe-se que elas são um convite a população local para modificar seus hábitos, ser responsável quanto ao lixo que produz e tomar atitudes adequadas relacionadas ao lixo, numa tentativa de sensibilizar as pessoas no que tange aos problemas causados por ele.

Nesse sentido, os estudantes fizeram a sua parte e de algum modo contribuíram por meio de suas frases para tocar o coração das pessoas acerca do problema do lixo. Não se tem certeza se essas pessoas (usuários) passaram a mudar seus hábitos, mas os estudantes junto as suas famílias afirmaram que a partir dos conhecimentos fariam o possível para reduzir e dar um destino adequado para o lixo produzido em casa. Bem como, os estudantes passaram a levar os lixos recicláveis de casa para a escola (para a ANJU recolher durante a semana). Nesse sentido, coloca-se que a escolha é de cada um: formar uma aliança global para cuidar da Terra ou arriscar a sua destruição e a diversidade da vida (CARTA DA TERRA, 2000).

Noutro enfoque, para acessar os dados disponíveis no Quadro 13 basta clicar no *link* disponível em nota de rodapé¹⁶. Essa página do *Instagram*® conta, até o momento, com aproximadamente 1.195 seguidores e 6.127 usuários sendo seguidos¹⁷, em meio a esses números encontram-se contas de usuários pessoais, de instituições de ensino, além de comércios e empresas em geral da região de Juína-MT.

Em relação a quantidade de seguidores da página verifica-se que o trabalho foi expandido para além da sala de aula e extrapolou os muros da escola, chegando ao alcance de um número significativo de pessoas, mais precisamente 2,90% da população juinense, visto que a cidade de Juína possui como população absoluta 41.190 habitantes segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021).

Salienta-se que um dos usuários seguidores enviou uma mensagem parabenizando pelo objetivo do perfil criado. A referida mensagem foi: “Olá, boa noite. Gostei muito do intuito da sua página”¹⁸. A este respeito Resnick (2020) coloca que é importante documentar os trabalhos realizados, em um blog online (neste caso o *Instagram*®), por exemplo, a partir das publicações é possível compartilhar ideias e projetos com outras pessoas, além de receber *feedback* e sugestões sobre elas.

Destaca-se que ao entrar na conta, próximo à foto de perfil é possível visualizar a frase “Essa página criada faz parte de um projeto sobre o lixo da E. E. Ana Néri. As fotos e as legendas foram publicadas pelos estudantes do 4º ano (2021)”, para que as pessoas ao

¹⁶<https://www.instagram.com/quartoanocontraolixo/>.

¹⁷Os usuários foram seguidos pelos próprios estudantes.

¹⁸O usuário não foi identificado por critérios éticos.

visitarem a conta possam entender qual é o intuito dela. Ressalta-se que a foto de perfil e todos os elementos constantes nas publicações foram escolhidos pela turma em conjunto, em momentos de diálogo.

Deu-se assim importância ao papel participativo do estudante no processo de ensino de aprendizagem, envolvendo-os integralmente diante da realidade apresentada e vivenciando criticamente para atuar na construção de uma nova realidade (GUIMARÃES, 2020).

Em linhas gerais os estudantes se mostraram engajados e entusiasmados durante o desenvolvimento da atividade. Sendo o pré-requisito básico para uma educação efetiva cultivar o entusiasmo dos estudantes pela aprendizagem, dado que se esses estudantes não estiverem envolvidos verdadeiramente, tudo o que fazem é praticamente irrelevante (ROBINSON; ARONICA, 2019).

As tecnologias são grandes contributos para oferecer informações como estas para a sociedade. A internet, as redes, a multimídia estão revolucionando a vida das pessoas, pois nos permitiu realizar atividades de forma diferente as de antes (MORAN, 2013a).

Com essa atividade foi possível intensificar o papel dos meios de comunicação no sentido de aumentar a sensibilização das pessoas para os desafios ambientais, onde nesse caso em específico foi a problemática do lixo (CARTA DA TERRA, 2000).

Em síntese, nesta etapa os estudantes tiveram que perceber problemas locais relacionados ao meio ambiente (destino inadequado do lixo), pensar a respeito da situação e usar seus conhecimentos para elaboração das frases de sensibilização, com isso exigiu-se deles uma postura crítica frente a seus conhecimentos a partir de uma reflexão sobre a realidade vivenciada (GUIMARÃES, 2020).

4.7.4 Produção de lixeiros para coleta seletiva – solução para a pergunta 3

Esta etapa se constitui como a solução trazida pelos estudantes para a problemática 3: produção de lixeiras para a reciclagem e doação das mesmas. Para a produção das lixeiras a ideia inicial era utilizar latas de tinta grandes vazias que iriam ser descartadas e transformar as mesmas em lixeiras da coleta seletiva. Os estudantes na etapa do mutirão procuraram tais objetos pelas ruas e em construções, porém não os encontraram. Por isso, decidiu-se comprar lixeiros brancos e com uso de tinta spray pintá-los nas cores da coleta seletiva.

Convém ressaltar que fazer a comprar de vários lixeiros para doação como planejado necessitaria de bastante recursos financeiros, o que não se dispunha no momento, já que a

pesquisa não foi financiada por nenhuma instituição. No entanto, a doação foi feita apenas para a escola na qual foi realizada a coleta de dados¹⁹.

Ao pintar os lixeiros e fazer a colagem dos nomes correspondentes da reciclagem o custo seria menor em face de comprar lixeiras da coleta seletiva prontas. Afirma-se isso, dado que foram realizadas pesquisas de preço em *sites* da internet pelos estudantes.

Escolheu-se doar para a escola por ser um espaço de formação que deve disseminar bons exemplos, como a prática da reciclagem e assim posteriormente conseguir sensibilizar os estudantes para essa atitude tão importante e necessária hodiernamente²⁰. Além do mais, os estabelecimentos de ensino são grandes consumidores de papel, o que torna interessante o reaproveitamento da matéria gerada no próprio local (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). Para Grippi (2006) a EA deve começar nas escolas.

A respeito da atividade, os estudantes com uso da tinta spray nas cores amarela, vermelha, azul, verde e marrom dividiram o trabalho e com ajuda de todos realizaram a pintura. Parte deste processo é mostrado nas Figuras 22A, 22B, 22C, 22D, 22E e 22F.

Figura 22 - Estudantes pintando os cestos de lixo com tinta spray



¹⁹É importante esclarecer que a proposta não resolveu totalmente o problema da escassez de lixeiras da coleta seletiva na cidade, mas foi um passo inicial para uma mudança que pode ser maior no futuro, já que se pretende implementar de forma efetiva a coleta seletiva no espaço escolar (mencionado em outro momento), e isso poderá chegar a outros cantos da cidade, a demais escolas e população juinense em geral.

²⁰Outro objetivo posterior a essa atividade será mobilizar a escola e a gestão escolar no sentido de conseguir implementar a coleta seletiva no local de forma efetiva. Com esta atividade em específico conseguiu-se mobilizar os estudantes participantes da pesquisa e seus familiares para a prática da reciclagem (ato de levar os lixos recicláveis para a escola), porém o desejo é alcançar um número maior de pessoas, demais estudantes, profissionais da educação e comunidade local.



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Destaca-se que as pinturas não ficaram perfeitamente uniformes, já que foi um trabalho conjunto e cada um fez a sua maneira. Durante a prática da pintura os estudantes que não estavam com a mão na massa em determinado momento ficavam observando os demais e ansiosos para chegar a sua vez, pois queriam contribuir com suas habilidades para o resultado final.

Para Freire (2019a) atividades dinâmicas e diferentes aguçam a curiosidade dos estudantes. Não "podemos manter o modelo tradicional e achar que com poucos ajustes dará certo" (MORAN, 2015, p. 22). Os ajustes necessários são profundos, é preciso tornar o estudante ativo, para que se envolva de forma profunda nas atividades. Precisamos contar com as contribuições dos estudantes durante a realização das atividades (ZABALA, 2014).

Ao término da pintura os estudantes colaram os nomes dos tipos de lixos de acordo com as cores da coleta seletiva. Alguns episódios da última etapa da produção dos lixeiros encontram-se nas Figuras 23A, 23B e 23C.

Figura 23 - Estudantes fixando os nomes dos tipos de materiais em consonância as cores da coleta seletiva



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Para a colagem dos nomes os estudantes utilizaram fita crepe. Esses nomes foram impressos da internet, ideia oferecida por E2, E6 e E9. Portanto, ao se pensar no processo de construção como um todo, no lugar de se comprar algo pronto os estudantes puderam criar.

Nesta última fase da tarefa também foi possível verificar como mostra as Figuras 23A, 23B e 23C um bom trabalho em equipe e cooperação entre os estudantes, como em atividades anteriores. Isso é importante, pois para aprender é indispensável que haja um clima e um ambiente adequados, constituídos por relações de cooperação, aceitação e respeito mútuo entre os estudantes. A atuação dos estudantes em situações concretas, com clima de cumplicidade e cooperação ajuda a desenvolver competências (ZABALA, 2014; MORAN, 2013b).

O resultado final da produção das lixeiras da coleta seletiva se encontra na Figura 24B, juntamente ao primeiro registro fotográfico antes do início da atividade. Nessa imagem dá para visualizar o antes e depois das lixeiras.

Figura 24 - Antes e depois da transformação dos cestos de lixo



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Conforme Figura 24B foram produzidas cinco lixeiras para a reciclagem do lixo orgânico, papel, metal, plástico e vidro. Ainda na Figura 24B é perceptível a grande transformação dos cestos de lixo se comparado a Figura 24A.

Os estudantes ficaram felizes pelo resultado obtido e viram que eram capazes de transformar as coisas ao seu redor, basta um pouco de criatividade, imaginação e mão na massa. Desse modo, a aprendizagem criativa pode ajudar a valorizar o que há de melhor em cada estudante e criar experiências de aprendizagem que sejam mais mão na massa, significativas e colaborativas para as crianças (RESNICK, 2020).

Nesta atividade, os estudantes mostraram-se empenhados e ativos durante todo o processo de produção. Ao concluir as produções, a diretora e a coordenadora pedagógica foram convidadas para receber os cestos de lixo doados pelos estudantes para a escola. As

duas agradeceram o empenho e dedicação no desenvolvimento do trabalho e receberam com grande alegria a doação. Nesse instante também aconteceu a inauguração do “cantinho da reciclagem”, que passou a ser parte de um dos espaços da escola em local de fácil acesso a todos, que está registrado na Figura 25.

Figura 25 - Doação dos cestos de lixo para a escola e inauguração do cantinho da reciclagem



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Os cestos de lixo criados e a inauguração do cantinho da reciclagem atenderam a solicitação de Rodrigues e Cavinatto (2003), onde afirmam que a coleta seletiva pode ser iniciada nas escolas e para implementá-la devem ser providenciados recipientes adequados para acondicionar os diferentes tipos de lixo, que serão deixados em local de fácil visualização. Os recipientes podem ser improvisados, dotados de tampas e identificados nas cores-padrão.

A diretora falou sobre a importância das crianças na participação de atividades que envolvem o meio ambiente e parabenizou mais uma vez a todos. Disse ainda que a partir desse lindo gesto da turma outros estudantes seriam atingidos para colocar em prática a ação de reciclar.

Nesse viés, é importante elucidar que a escola cuja função é formar os estudantes para a vida muitas vezes não sabe e nem lidam da melhor forma com os lixos produzidos no local (MUNIZ, 2018). Por isso é importante desenvolver trabalhos como estes voltados a temática lixo no ambiente escolar.

Enfim, propiciar aos estudantes atividades que possam despertar e sensibilizar para uma relação harmônica entre ser humano e natureza; instrumentalizar práticas alternativas de intervenção do ser humano sobre o meio, bem como permitir a integração de diferentes áreas

do conhecimento por meio de atividades práticas é também papel do professor e da escola (GUIMARÃES, 2020).

4.8 Etapa 08 – Atividades relacionadas a produção de lixo dos estudantes e seus familiares

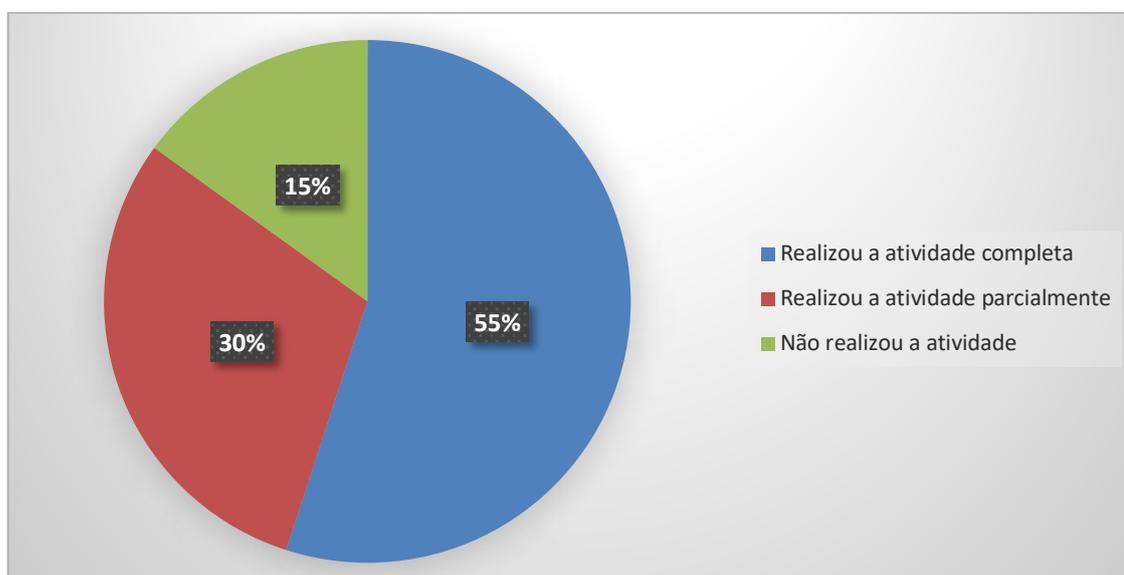
4.8.1 Observação e anotação

Na etapa 3.6 para o problema de nº 03, os estudantes evidenciaram que a reciclagem seria uma das possíveis soluções para resolver o problema elencado. Nesse escopo, leva-se em consideração que ao exigir da sociedade uma mudança de comportamento é extremamente valioso dar o primeiro passo. Assim sendo, a professora planejou uma atividade em que os estudantes atuariam na prática: reciclando. Porém, antes de executá-la desenvolveu-se outra tarefa relacionada a essa, na qual denominou-se “observação e anotação”, para que a segunda se tornasse mais significativa e pudesse sensibilizar os estudantes em relação a quantidade de lixo produzido em suas casas.

Para a realização da atividade a professora entregou uma ficha para cada estudante e solicitou que durante o período de uma semana anotassem a partir da observação, tudo o que fosse para o lixeiro de sua casa. Desse modo, os estudantes fizeram as anotações solicitadas e entregaram a ficha preenchida para a professora após passado o prazo estipulado.

Destaca-se que a maioria dos estudantes entregou a atividade proposta para casa, porém alguns deixaram a desejar, se comparado a vossa participação nas atividades de sala de aula. Do total de estudantes é possível verificar no Gráfico 2 como foi essa participação no desenvolvimento da atividade.

Gráfico 2 - Participação e envolvimento dos estudantes na atividade 3.8.1



Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

De acordo com o Gráfico 2, de treze estudantes, apenas sete fizeram a atividade completa. Dois ficaram sem preencher a ficha somente 1 dia da semana, onde alegaram que não jogaram nada no lixo neste dia. Outros dois preencheram apenas entre 1 a 4 dias da semana, ou seja, a atividade ficou em sua grande parte incompleta. Por fim, mais dois não entregaram a ficha preenchida, ou seja, não realizaram a atividade.

Ainda nesta etapa os estudantes trocaram as fichas uns com outros de maneira que todos tivessem contato com todas as fichas, depois falaram a respeito da experiência e em seguida a professora indagou: Após alguns dias fazendo as observações e anotações vocês acreditam que você e sua família produzem pouco ou muito lixo em uma semana? E seus colegas e os familiares deles após diálogos e contato com suas fichas, o que acham?

Duas das respostas que mais chamaram a atenção foram: “Eu consegui perceber que na minha casa a gente produz bastante lixo professora, a gente joga bastante comida fora também, mas agora que eu aprendi reciclar as coisas vão melhorar” (E9); “Pelo que vi na ficha dos outros, todo mundo tá produzindo bastante lixo em casa” (E4).

Essas falas vão ao encontro do que Grippi (2006) diz: de todo o lixo gerado no Brasil, o lixo doméstico representa 60% dele, isso significa que as pessoas produzem uma quantidade exacerbada de lixo. Sobre a resposta de E9 Rodrigues e Cavinatto (2003) mencionam que os brasileiros desperdiçam muitos alimentos e nosso lixo se caracteriza principalmente por conter alta porcentagem de material orgânico.

Ao discutir sobre o desperdício de alimentos, cabe também a reflexão a respeito da fome no país. Segundo Nascimento (2009) até o início do século XIX a questão da fome não era percebida e analisada como um fenômeno político e social, como algo provocado pela humanidade contra a própria humanidade. A percepção sobre o fenômeno da fome como uma questão e um problema social, histórico e político passível de se intervir só surgiu na agenda pública do Brasil em meados do século XX. A fome nos dias atuais é encarada não mais sob o ponto de vista médico e biológico ou de forma natural, como no caso das secas, mas de forma contínua e social. O conceito de fome passa a ter também um caráter crítico, como resultado direto do sistema capitalista que vigora atualmente.

Desse modo, dentre as principais causas de fome no país e em contexto global se encontra a desigualdade socioeconômica e a má distribuição de renda. De acordo com Silveira (2022) o país soma atualmente cerca de 33,1 milhões de pessoas sem ter o que comer diariamente, quase o dobro do contingente em situação de fome estimado no ano de 2020. Em números absolutos, são 14 milhões de pessoas a mais que passam fome no país.

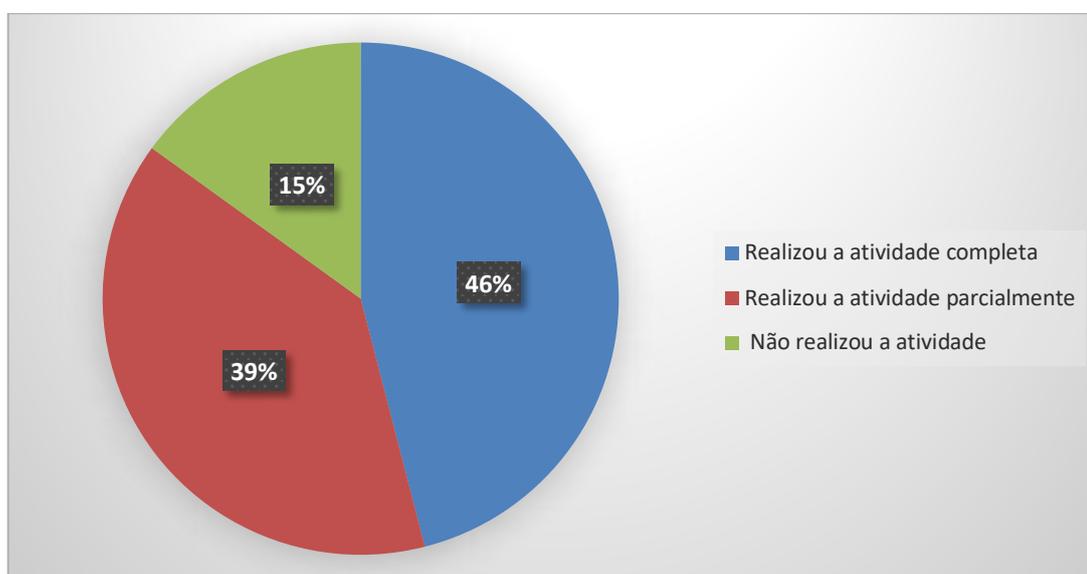
4.8.2 Prática da reciclagem

A atividade desta etapa também teve duração de uma semana e se assemelha a anterior, porém diferente da primeira os materiais passíveis de serem reciclados foram separados pelos estudantes e levados para a escola ao invés de serem destinados ao lixo. Desse modo, colocaram a reciclagem em prática. Os estudantes receberam outra ficha para anotarem o que foi jogado fora na segunda semana, bem como tudo aquilo que foi separado para a reciclagem.

Para a separação do lixo os estudantes foram orientados a fazer a limpeza das embalagens. Rodrigues e Cavinatto (2003) dizem que por uma questão de higiene, é imprescindível que as embalagens sejam lavadas ainda nas residências, antes de seguirem para a reciclagem. Paralelamente Muniz (2018, p. 12) aponta como “importante limpar as embalagens antes de enviar para a coleta seletiva”.

Reforça-se que a atividade desenvolvida em casa obteve pouca participação dos estudantes se comparada outra vez as atividades realizadas em sala. Averigua-se no Gráfico 3 como foi a participação dos mesmos no desenvolvimento da atividade em questão.

Gráfico 3 - Participação e envolvimento dos estudantes na atividade 3.8.2



Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Segundo informações do Gráfico 3 do total de treze estudantes, apenas seis fizeram as anotações solicitadas de forma completa. Três crianças ficaram sem preencher a ficha apenas por 2 dias, onde alegaram que não lembraram de fazer as anotações nos demais dias. Outros dois preencheram somente entre 3 a 6 dias da semana, ou seja, entregaram a atividade incompleta. Por último, dois estudantes não realizaram a atividade.

Como aconteceu na atividade 3.8.1 os estudantes também fizeram a troca das fichas para que todos tivessem contato com todas elas, novamente discutiram sobre a prática vivenciada. Em sequência a professora questionou: Na segunda semana você e sua família produziu mais ou menos lixo se comparado a semana anterior? E os seus colegas e familiares deles produziram mais ou menos lixo?

Para a questão levantada uma das respostas mais expressivas foi: “Não produzimos menos lixo e nem nossos amigos, acho que foi quase a mesma quantidade da semana passada, o negócio é que a gente não jogou eles no lixo, a gente trouxe eles para a escola e aí eles não foram parar no lixo. Nós reciclamos” (E2).

Nessa perspectiva, a professora enfatizou que a reciclagem é, sem dúvidas, uma ótima opção para o problema do lixo, mas antes de reciclar é necessário reduzir. Segundo Grippi (2006) a produção de lixo é infinita, onde há pessoas, há lixo, por isso esta produção deve ser primordialmente reduzida, e se isso não for possível o lixo deve receber ao menos uma destinação adequada, como é o caso da reciclagem. Ainda, é preciso além de reduzir a geração de lixo, reutilizar todos os materiais possíveis e reciclar ao máximo (GRIPPI, 2006; RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). Analogamente Rodrigues e Cavinatto (2003) colocam que apesar da importância que a reciclagem assume atualmente, é fundamental que haja a preocupação de gerar menor quantidade de lixo em face de reciclar.

Cabe aqui uma reflexão a respeito do que foi citado por Grippi (2006) “onde há pessoas há lixo”, essa afirmação também inclui os índios. O advento da revolução industrial, a imposição do sistema capitalista e o desenvolvimento econômico e social causaram impactos no modo de vida também dos povos indígenas. O contato desses povos com os não indígenas também contribuiu para modificações no seu estilo de vida. Esses aspectos/práticas trouxeram novos padrões de consumo e de produção de produtos, como roupas, lanternas, pilhas, alimentos e outros, que passaram a fazer parte do cotidiano desses povos (SILVA, MENESES; DEMARCHI, 2020).

Segundo Silva, Meneses e Demarchi (2020) o quantitativo de lixo tende a aumentar cada vez mais e passa a trazer consequências para as condições sanitárias e de saúde dos não índios, bem como dos povos indígenas. Para reforçar os autores supracitados mencionam que a destinação do lixo nas aldeias é ainda mais preocupante, devido ao distanciamento dessas aldeias dos centros urbanos. Sendo assim, em grande parte dos domicílios indígenas os lixos são depositados diretamente na natureza que implica em consequências para a qualidade de vida dessa população. Contudo, ainda não extinguiram totalmente o seu relacionamento

recíproco e respeitoso com os recursos naturais responsáveis pela manutenção da vida, o que não se pode afirmar para os povos não índios.

Enfatiza-se que “no Brasil, a maioria das áreas indígenas têm apresentado condições precárias de saneamento, o que junto à degradação socioambiental vem agravar as condições de saúde da população local”. E aliado a isso está a falta de “serviços essenciais oferecidos a essas populações como água tratada, instalações sanitárias, serviços de esgoto e coleta” de lixo (GIATTI *et al.*, 2007, p. 1712). Quando se trata de povos tradicionais o Política Nacional de Resíduos Sólidos aborda de forma bastante resumida somente a necessidade de respeitar as comunidades locais e regionais, sem destacar questões mais específicas como o manejo do lixo nesses territórios (BRASIL, 2010).

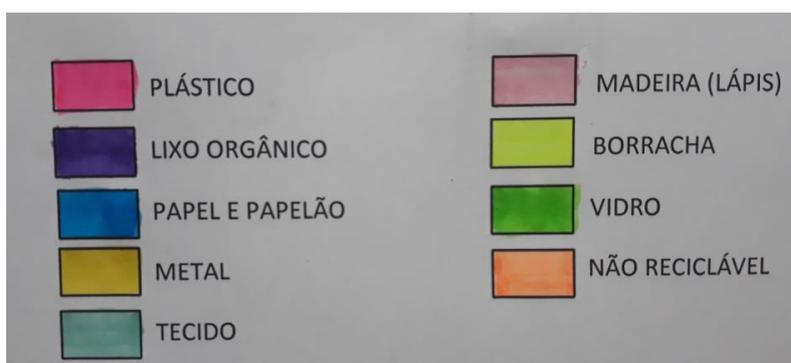
4.8.3 Análise e tabulação dos dados obtidos nas atividades 3.8.1 e 3.8.2

Nesta etapa os estudantes fizeram a análise e tabulação dos dados obtidos nas duas atividades anteriores. Destaca-se que para esse exercício utilizou-se o editor eletrônico de texto para gerar o documento. Para Perrenoud (2000) faz-se necessário que os estudantes tenham contato e façam o uso de editores de texto e documentos digitais.

Os estudantes apresentaram dificuldades no uso do editor eletrônico de texto, pois nunca tiveram contato com este documento antes. Apenas E9 comunica já ter usado o referido editor para imprimir desenhos em casa. Desse modo, promover o seu uso foi uma maneira de oferecer experiências e oportunidades de contato com programas que as crianças não possuem em outro ambiente.

Para a análise das informações das duas etapas anteriores a esta, primeiramente cada estudante ganhou canetas marca textos em diferentes cores, e nas duas fichas que foram preenchidas em casa, classificou-se os lixos pelo tipo de material. Para facilitar e auxiliar os estudantes na classificação foi projetada na lousa da sala de aula a Figura 26.

Figura 26 - Cores para classificação dos tipos de materiais



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Após todos terminarem a classificação, cada estudante individualmente fez a contagem total de lixos por tipo de material e passou as quantidades para a professora, que anotou na lousa. Posteriormente os mesmos resolveram operações de adição no caderno, utilizando os números escritos pela professora na lousa. Alguns erraram em suas somas e outros acertaram. Todavia, a professora fez a correção ao final. Com o resultado da soma geral das fichas, foi feita a inserção das informações em uma tabela no editor eletrônico de texto. Os dados finais podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tabulação de dados das atividades 3.8.1 e 3.8.2

Tipo de material ou objeto que foi jogado no lixeiro	Quantidade de lixo jogado fora na atividade 3.8.1 (Em unidades)	Quantidade de lixo jogado fora na atividade 3.8.2 (Em unidades)	Quantidade de lixo reciclado na atividade 3.8.2 (Em unidades)	Tempo de decomposição
Plástico	134	45	69	Mais de 400 anos
Lixo orgânico	131	140	--	1 a 6 meses
Papel e papelão	46	24	26	3 a 6 meses
Metal	3	4	2	Mais de 100 anos
Tecido	5	0	--	6 meses a 1 ano
Madeira (lápiz)	9	2	--	13 anos
Borracha	4	0	--	Indeterminado
Vidro	1	2	3	Mais de 1.000 anos
Não reciclável	20	15	--	Varia de acordo com o material
Total	353	232	100	-----

Fonte: Elaborado pelos estudantes do 4º ano com auxílio da professora (2021).

Para o preenchimento da 5ª coluna da Tabela 1 sobre o tempo de decomposição os estudantes pesquisaram na internet o tempo de decomposição de cada tipo de material e também fizeram uso do conhecimento adquirido durante as aulas.

A partir da tabela pronta, que foi projetada na lousa, a professora solicitou que os estudantes observassem atentamente os números e refletissem a respeito. Com isso os mesmos perceberam que um pequeno grupo de pessoas pode produzir grande quantidade de lixo em um período curto de tempo.

A partir da comparação entre a semana que não reciclaram com a outra que colocaram a reciclagem em prática, verificaram uma diferença significativa na quantidade de objetos que deixaram de receber um destino inadequado.

Em tal atividade descrita os estudantes foram levados a anotar, observar, somar, analisar, discutir, sintetizar e avaliar o trabalho realizado por eles mesmos, que fez promover a reflexão conjunta dos processos (ZABALA, 2014).

Em diálogo com os estudantes, E9 ao observar a tabela expressou: “100 coisas foram deixadas de ir para o lixeiro e receberam um destino melhor – a reciclagem; e isso só aconteceu, porque eu e meus colegas fizemos a coisa certa”. E4 também acrescentou: “esses

100 lixos a menos se fossem jogados na rua demorariam muitos anos para sumir da natureza e traria muitos problemas pra natureza e pra gente”. Assim, os estudantes puderam perceber que suas ações podem contribuir positivamente ou negativamente para o meio ambiente. Diante das falas também se percebe que os estudantes entenderam a importância do ato de reciclar.

No final das observações e discussões os estudantes afirmaram que continuariam a reciclar após cessar as atividades da SD, porque perceberam que com essa atitude ajudarão a preservar a natureza. Essas afirmações vão ao encontro dos princípios da carta da terra (2000): “Prevenir o dano ao ambiente como o melhor método de proteção ambiental” e “Reciclar materiais usados”.

Conclui-se assim, que as práticas pedagógicas contribuíram com a perspectiva de uma conscientização ecológica, no sentido de dar conhecimento ao estudante para mudanças individuais na esfera doméstica (GUIMARÃES, 2020).

Evidencia-se que diante da gravidade da situação socioambiental em todo o mundo, se tornou categórica a necessidade de práticas como essas para as novas gerações em idade de formação de atitudes e valores (GUIMARÃES, 2020).

Por último, é importante mencionar que o lixo reciclado pelos estudantes e pela professora foram utilizados para o desenvolvimento de uma oficina *maker* (próxima seção).

4.9 Etapa 09 – Oficina *maker*: do lixo ao luxo

O objetivo da oficina *maker* foi construir jogos e brinquedos a partir de sucatas, que posteriormente seriam doados para a escola. O intuito também foi dar oportunidade as crianças para criar seus próprios brinquedos e jogos em vez de comprá-los prontos, contribuindo assim para a preservação dos recursos naturais e sustentabilidade do planeta. Bem como, enquanto constroem e criam, podem aprender muito, além de adquirir habilidades de engenharia, tecnologia, matemática e arte.

Outra motivação para a criação dos jogos e brinquedos nas oficinas se deu a partir de observações da professora em que as crianças da instituição (campo de pesquisa) no momento do intervalo, correm muito e acabam se machucando. Todavia, se essas crianças tivessem acesso a brinquedos ou jogos nesse momento poderiam passar o tempo ocupadas e aprendendo, ou seja, poderiam desenvolver habilidades enquanto brincam, jogam e se divertem.

Ao utilizar materiais que seriam destinados ao lixo na confecção dos objetos contribuiu-se para a diminuição da quantidade de lixo a ser desnecessariamente aterrado, preservação de recursos naturais e diminuição da poluição (GRIPPI, 2006). Assim como, a partir dos

resultados das construções seria possível mostrar a comunidade escolar que nem tudo que vai para o lixo pode ser considerado lixo, fazendo compreender que o lixo antes de seu destino final possui outras diversas e melhores alternativas e soluções.

De acordo com Rodrigues e Cavinatto (2003, p. 93) felizmente, temos ao nosso favor várias soluções para dispor o lixo de forma correta, colocar “em prática a ideia de aproveitamento do lixo, em vez de simplesmente procurar uma solução para sua disposição final”.

Sobre a atividade e seus resultados, quando os estudantes foram convidados a participar das oficinas se mostraram bastante interessados, uma vez que atividades fora de sala de aula chamam a atenção dos estudantes afirma Perrenoud (2000).

Para o desenvolvimento da oficina a professora dividiu os participantes em dois grupos, denominados de grupo 1 e 2. O primeiro com sete integrantes e o segundo com seis. Cada grupo participou de três encontros separados, e dois juntos, portanto, foram oito encontros ao todo.

A ideia de dividir a turma em grupo²¹ foi pensando na qualidade dos trabalhos já que haveria uma demanda menor de estudantes, e a professora poderia auxiliá-los da melhor forma possível, além de poder dar maior atenção às necessidades individuais de cada um (BACICH; HOLANDA, 2020).

Em sala de aula, antes do primeiro encontro, a professora se reuniu com os estudantes para discutir a respeito de quais jogos e brinquedos seriam confeccionados. Alguns dos estudantes sugeriram para buscar ideias e modelos na internet. No primeiro encontro uniram-se os materiais reciclados em dois montes, como mostra as Figuras 27A e 27B.

Figura 27 - Materiais reciclados pelos estudantes do 4º ano e professora regente



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

²¹Os grupos faziam as oficinas no contraturno. Desse modo, quando a atividade era para um grupo específico o outro não participava.

Em análise das Figuras 27A e 27B observam-se diversos objetos: garrafas pet de distintos tamanhos; garrafas de amaciante, alvejante e outras; potes diversificados; bandejas de ovos; caixas de pizza, de leite, de chá, de bombom, de papelão e isopor; sacolas plásticas; papéis e potes variados; latas de leite em pó e achocolatado em pó. Destaca-se que não é possível visualizar alguns objetos, dado que se encontravam por baixo dos montes, são eles: CD's velhos, palitos de churrasco, garrafinhas de vidro, caixinhas, canudos coloridos, pregadores de roupa, entre outros.

Consoante com Rodrigues e Cavinatto (2003) no dia a dia, as pessoas usam diversos tipos de embalagens, entre elas latas, isopor, papel, plástico, vidro, que em seguida vão para o lixo, assim como aconteceria com os objetos acima citados se não tivessem sido separados.

Como mencionado anteriormente ao total foram planejados 8 encontros, 6 oficinas (3 encontros com o grupo 1 e 3 encontros com o grupo 2) e 2 desafios *maker* (todos os grupos juntos). No Quadro 14 está explícito os grupos que participaram de cada encontro e os brinquedos/jogos construídos nas oficinas (produtos).

Quadro 14 - Cronograma da oficina *maker*

Encontros	Grupo	Produtos da oficina <i>maker</i>
1	1	Vai e vem (FIGURA 28A); Binóculos (FIGURA 28B); Bilboquê (FIGURA 28C).
2	1	Labirinto hexagonal (FIGURA 28D); Jogo das argolas (FIGURA 28E)
3	1	Futebol de canudinho (FIGURA 28F); Pebolim (FIGURA 28G).
4	2	Jogo caixa e encaixa (FIGURA 28H).
5	2	Dominó (FIGURA 28I); Jogo da velha (FIGURA 28J).
6	2	Tabuleiro das cores (FIGURA 28K). Laribintos (FIGURA 28L).
7	1 e 2	Descrito no texto (desafio <i>maker</i>).
8	1 e 2	Descrito no texto (desafio <i>maker</i>).

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Conforme o Quadro 14 elaborado foram muitos os jogos e brinquedos construídos a partir das oficinas *maker*, estes produtos podem ser contemplados na Figura 28.

Figura 28 - Produtos da oficina



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

No **encontro 7** (com todos os grupos) a professora propôs dois desafios aos estudantes, no qual denominou-se de “desafios *maker*”. No primeiro desafio a professora uniu os dois grupos e entregou para os estudantes apenas garrafas pet e lhes deu a opção de

escolherem mais dois objetos ou materiais para criar um jogo a escolha deles, onde poderiam utilizar somente os materiais mencionados. As crianças em conjunto, após alguns minutos de conversa decidiram fazer jogos de boliche (FIGURAS 29A e 29B), para isso os dois materiais escolhidos foram bola de isopor e papel crepom colorido.

No segundo desafio a professora separou os grupos. O objetivo foi a criação de vasos de flores para enfeitar espaços da escola. Os estudantes poderiam usar os materiais que desejassem, porém um grupo não poderia utilizar o mesmo material do outro e, portanto, deveriam criar vasos diferentes. O grupo 01 criou um vaso de flores com garrafas pets, CD's velhos e colas coloridas (FIGURA 29C). O grupo 02 criou um vaso de flores com latas de leite ninho e barbantes coloridos (FIGURA 29D).

Figura 29 - Produtos da oficina (desafio *maker*) 7



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

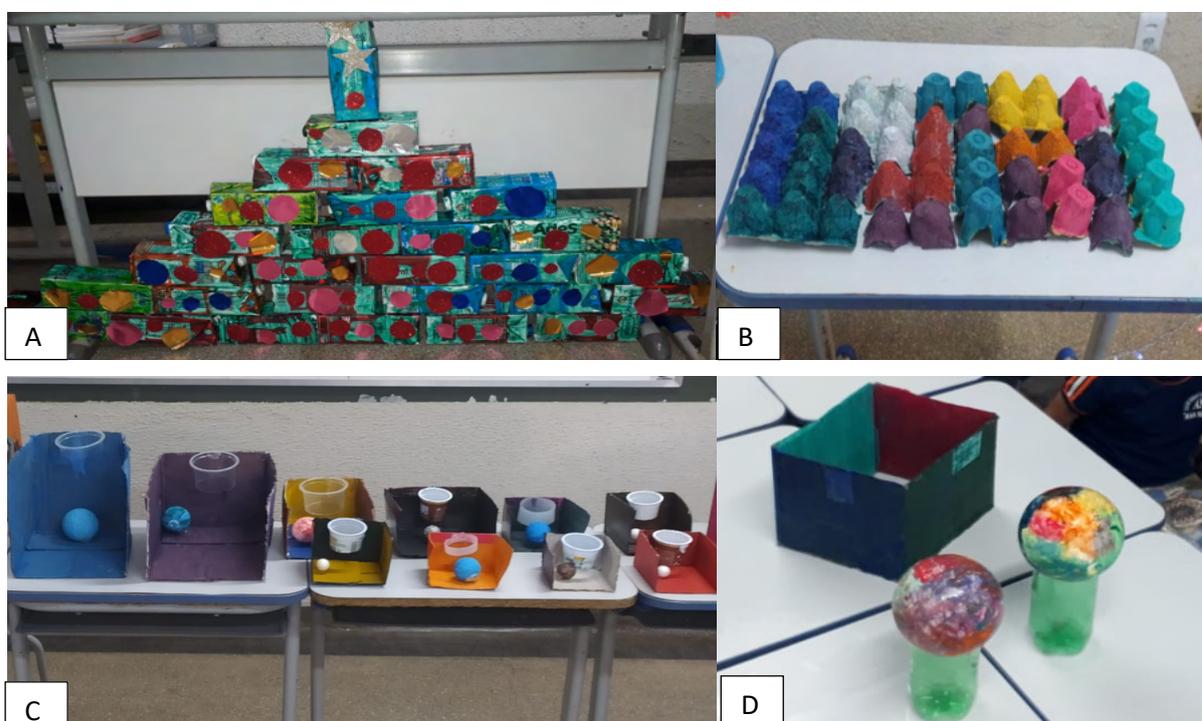
Ao final do encontro 7, é possível perceber nas imagens acima que os estudantes fizeram um ótimo trabalho, usaram a imaginação e foram muito criativos. Para Robinson (2019) é possível ser criativo em qualquer atividade que envolva inteligência. Nesse sentido, em todo o processo os estudantes tiveram que refletir, refinar o pensamento, se envolver, onde mostraram-se concentrados no que estavam a fazer (ROBINSON; ARONICA, 2019).

No **encontro 8** (com todos os grupos) deu-se continuidade aos desafios *maker* do encontro anterior. No terceiro desafio com os grupos separados, a professora entregou caixas de leite para o grupo 01 e bandejas de ovos para o grupo 02. Os dois grupos também

receberam tintas coloridas e pedaços de papéis laminados e EVA's. Posterior a isso, foi dito aos estudantes que poderiam criar algo a escolha deles: jogos, brinquedos ou até acessórios. Só não poderiam usar outros materiais além dos entregues a eles. Desse modo, o grupo 01 criou uma árvore de natal (FIGURA 30A) e o grupo 02 criou um tetris de caixa de ovo (FIGURA 30B).

No quarto desafio, também com os grupos separados, a professora solicitou a criação de jogos de basquete, onde cada grupo poderia escolher os materiais segundo o seu desejo. O grupo 01 optou por fazer várias cestas de basquetes pequenas (FIGURA 30C), já o grupo 02 decidiu criar apenas uma cesta de basquete grande (FIGURA 30D).

Figura 30 - Produtos da oficina (desafio *maker*) 8



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Os artefatos, jogos e brinquedos dos encontros 7 e 8 retratam a criatividade dos estudantes, a definição desta por Robinson (2019) é o processo de ter ideias originais que possuem algum valor por parte de um indivíduo. As crianças se mostraram criativas ao produzirem artefatos diversos utilizando para isso materiais, ferramentas e objetos nos quais lhes foram fornecidas (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Diante da análise dos desafios *maker* foi possível constatar que a criatividade dos estudantes foi além das expectativas. Tal atividade permitiu que os estudantes fossem desafiados a explorar suas habilidades e suas próprias ideias. Além disso, atendeu a

solicitação de Resnick (2020) em que é preciso desenvolver atividades e estratégias para engajar crianças em atividades de aprendizagem criativa.

No decorrer das oficinas as crianças colocaram a mão na massa, criaram diversos jogos, brinquedos e outros objetos, com muita dedicação, alegria, carinho e entusiasmo. Os resultados das oficinas como um todo foram surpreendentes, dado que se desenvolveram trabalhos por meio de atividades lúdicas e criativas com sucata, que foram transformados em bonitos objetos de utilidade diversa (GRIPPI, 2006; RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Nesse aspecto, Robinson (2019) acentua que ser criativo requer fazer algo. Seria estranho uma pessoa que nunca fez nada ser descrita como criativa. Assim, a pessoa criativa está ativa e deliberadamente produz alguma coisa. As pessoas não são criativas no abstrato, elas são criativas ao fazer algo ou alguma coisa.

Constata-se que houve o desenvolvimento do pensamento criativo nas crianças nesta etapa, por meio da prática oferecida. Robinson (2019) elucida que o pensamento criativo é resultado de explorações criativas.

Em diálogo com os estudantes durante os encontros da oficina, eles mencionaram que gostavam muito de participar dos mesmos, porque foi um processo divertido que envolveu o contato com tintas, pincéis, canetinhas, fitas coloridas, glitter, sucatas, etc. Relativo a isso Resnick (2020) menciona que diversos materiais e ferramentas são grandes influências para crianças, pois para que realizem atividades criativas, é necessário que tenham acesso a uma grande diversidade de materiais que possam usar, manipular, construir e criar.

Os estudantes também citaram o quão maravilhoso e extraordinário foi ver a transformação de um material feio e sem cor que iria para o lixo modificar-se para um objeto colorido e bonito. Mas evidencia-se que o aspecto mais expressivo que motivou os estudantes em participar das oficinas segundo eles foi o fato de que os brinquedos criados seriam para seu próprio uso e de seus amigos no ambiente escolar.

A este respeito Resnick (2020) cita que quando as pessoas trabalham em projetos nos quais lhes interessam, obviamente ficarão mais motivadas e dispostas a trabalhar. A motivação entrelaçada à paixão possibilita que as pessoas se conectem com ideias novas e desenvolvam também novas formas de pensar, adquirindo assim novos conhecimentos.

Enfatiza-se que todas às vezes ao final dos encontros das oficinas os estudantes não queriam ir embora, diziam que o tempo havia passado rápido de mais e nem haviam se dado conta das horas. Relutavam para não ir pra casa e ficar sempre um pouco mais nas oficinas. Essas atitudes das crianças podem ser explicadas por Resnick (2020):

Quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais são apaixonadas, se dispõem a mergulhar e a se aprofundar, a trabalhar por horas ou mais, e quase não percebem que o tempo está passando. Elas entram em um estado que o psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi chama de fluxo, no qual são completamente absorvidas pela atividade (RESNICK, 2020, p. 65).

Portanto, a oficina se mostrou como um momento apaixonante e o desenvolvimento dos artefatos foi plenamente satisfatório, haja vista que além de motivadoras, as atividades artísticas e criativas cativaram os estudantes e absorveram a atenção dos mesmos. A percepção de que os estudantes eram autores de um produto artístico aumentou a autoestima dos mesmos (DECCACHE-MAIA; MESSEDER, 2016).

Convém elucidar que, durante os encontros os estudantes ao mesmo tempo em que produziam, dialogavam, davam opiniões, ajudavam os colegas na escolha de cores e elementos de suas produções, trocavam saberes, cantavam, brincavam e se divertiam. Para Robinson (2019) ser criativo muitas vezes envolve brincar com as ideias e se divertir no processo.

Paralelo a isso Dewey (1979) discorre que em uma oficina não pode haver completa quietude, a ênfase no “ficar quieto” exalta traços dos métodos tradicionais, que priorizam o espírito de pura aquiescência e passividade, sendo o silêncio uma das suas primeiras virtudes, que comprova o seu caráter não social.

Por fim, ressalta-se que os produtos finais da oficina podem ser melhor visualizados por meio dos *links* do YouTube®, disponíveis em nota de rodapé²². Além disso, destaca-se que os objetos não utilizados e as sobras dos materiais da oficina foram separados segundo seu tipo e coletados pela ANJU.

4.10 Etapa 10 – Gincana recreativa com torta na cara

A gincana recreativa aconteceu na quadra esportiva da escola. Para o desenvolvimento da atividade a turma foi dividida em duas equipes. A equipe vermelha composta por E1, E2, E3, E4, E8 e E12 e a equipe azul composta por E5, E6, E9, E10, E11 e E13. Para distinguir os integrantes de cada equipe foram amarradas no pulso de cada estudante fitas de cetim nas cores em azul ou vermelha.

Planejou-se para as competições o total de 14 jogos que foram produzidos nas oficinas *maker* (Jogo da reciclagem; Futebol de canudinho; Minibasquete; Jogo da velha diferente; Bilboquê de pet; Caminhos coloridos; Dominó gigante; Labirinto quadrado; Jogo encaixe das formas geométricas; Labirinto redondo; Minipebolim; Tétris com caixa de ovo; Boliche da

²²<https://youtu.be/eLElpvzelio> e <https://youtu.be/1UwV9JuqCqI>.

alegria; Montando um vaso de flores personalizado; Jogo das argolas recicladas), além de um jogo de memória virtual sobre reciclagem²³ e uma brincadeira de torta na cara.

Alguns jogos foram nomeados pelos estudantes com ajuda da professora de acordo com os seus objetivos. A seguir nas Figuras 31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F e 21G têm-se alguns registros dos momentos das competições entre os estudantes.

Figura 31 - Alguns momentos das competições da gincana



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2021).

Ao final dos jogos a equipe vermelha fez o total de 10 pontos contra 7 pontos da equipe azul, portanto, a primeira foi a vencedora. Nesse momento, a professora dialogou com os estudantes sobre ganhar e perder, explicando que nem sempre se consegue tudo o que se quer na vida, mas não é por este motivo que se deve desistir dos sonhos.

A participação das crianças durante as competições foi plenamente satisfatória, uma vez que se mostraram engajadas ao manusear e ter contato com os jogos e brinquedos

²³ Este jogo pertence a plataforma Wordwall e está disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/17308868/jogo-mem%C3%B3ria-da-reciclagem>.

confeccionados por eles próprios. Isso vai ao encontro do que Resnick (2020) diz onde o brincar não exige brinquedos caros, mas requer uma combinação entre imaginação, criatividade e experimentação.

A atividade foi prazerosa para os estudantes e proporcionou um momento ímpar de diversão causada pelo uso dos jogos. Dessa forma, os jogos é uma maneira lúdica de envolver os estudantes nas atividades (RESNICK, 2020).

De modo geral, ressalta-se que durante o desenvolvimento dos jogos as crianças aprenderam e obedeceram as regras impostas. Para Dewey (1979) os jogos não são atividades ao acaso, eles envolvem regras e estas ordenam o comportamento.

Após o encerramento dos jogos os estudantes ajudaram no preparo do chantilly e deu-se início a brincadeira de torta na cara. Para tal atividade as crianças foram organizadas em duas filas entre uma mesa central que separavam as equipes conforme ilustra a Figura 32. A regra da brincadeira se deu da seguinte forma: a professora fazia uma pergunta, o estudante que soubesse a resposta deveria correr até a mesa e estourar o balão, o primeiro a estourar respondia a questão. Se errasse levava tortada na cara, se acertasse daria tortada no colega.

Figura 32 - Organização das equipes para a torta na cara



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Ao total foram feitas 12 perguntas sobre os conteúdos estudados durante o desenvolvimento da SD, onde cada estudante participou duas vezes respondendo as questões. Os registros fotográficos das Figuras 33A, 33B, 33C retratam episódios da brincadeira de torta na cara.

Figura 33 - Estudantes brincando de torta na cara



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2021).

Como resultado geral foi possível observar que os estudantes se divertiram bastante durante a gincana, mas principalmente no momento da brincadeira de torta na cara. A alegria estampada no rosto das crianças é perceptível nas Figuras 33A, 33B e 33C. Com esta brincadeira também aprenderam mais sobre o conteúdo de forma dinâmica. Segundo Zabala (2014) as atividades recreativas em grupo são importantes dentro do processo de aprendizagem, pois implica o conviver com a diversidade e aceitar a diferença.

Nos duzentos anos que se seguiram, muitos estudiosos da educação defenderam, de diferentes perspectivas, a importância das brincadeiras. O valor das brincadeiras já era reconhecido por filósofos desde Platão e Aristóteles (ROBINSON, 2019). As brincadeiras têm papéis fundamentais em todas as fases da vida e, especialmente, no desenvolvimento social, físico, intelectual e emocional das crianças (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Destaca-se que a competitividade esteve presente tanto no momento dos jogos quanto no momento da brincadeira. No entanto, ao mesmo tempo em que os estudantes foram competitivos, demonstraram respeito uns com os outros, trabalho em equipe e cooperação. Com relação a isso Dewey (1979) coloca que mesmo em um jogo em que se tem competição, há participação, dado que os envolvidos partilham experiências em comum.

Por fim, enfatiza-se que a gincana em forma de competição não foi promovida para provar quem é o melhor ou se destaca mais entre os estudantes, mas para haver um momento de lazer, de desafios e superação, integração entre as crianças e o desenvolvimento de habilidades. Sobre isso Dewey (1979) enfatiza que não se deve lançar um contra o outro nesse processo para ver qual é o mais forte, isso não tem nada a ver com aprendizagem e educação.

4.11 Etapa 11– Socialização, compartilhamento e divulgação do trabalho: evento escolar

Esta etapa se constitui como a realização de um evento escolar com intuito de socializar, disseminar e divulgar os principais trabalhos desenvolvidos pelos estudantes e os conhecimentos e aprendizagens adquiridas por eles durante o desenvolvimento da SD, aos

demais estudantes da instituição, aos profissionais da educação e comunidade escolar, para que possam vir a compreender mais profundamente a problemática do lixo na qual estão envolvidos e se sensibilizarem diante de suas ações no planeta.

Como mencionado, um dos públicos do evento seria a comunidade escolar. Entretanto, devido à pandemia do Covid-19 a equipe gestora da escola acreditou ser melhor não a convidar para o evento a fim de evitar aglomerações. Porém, nos próximos trabalhos a professora pretende integrar a comunidade em trabalhos da escola, com o pensamento de que a escola deve extrapolar os seus muros e permitir a participação da comunidade em seus projetos (GUIMARÃES, 2020).

Dentre os atrativos do evento está a exposição dos produtos finais da oficina *maker*, com objetivo de que o público consiga perceber no que o lixo pode se transformar, com convite aos mesmos para transformar o lixo em coisas novas como os estudantes o fizeram.

Nesse viés, esta etapa juntamente com a etapa da oficina *maker* se conjecturam como os produtos finais do nosso trabalho. A respeito do produto final de um projeto Bacich e Holanda (2020) salientam que o produto final serve como base para o desenvolvimento de habilidades das diferentes áreas do conhecimento. Ele pode ser um artefato, uma apresentação, uma intervenção, uma campanha de conscientização a comunidade, entre outras possibilidades. Porém o produto não deve ser o foco de um projeto, “o mais importante é o aprendizado construído ao longo das etapas que permitirá chegar ao produto final, ou seja, o que mais importa é o processo” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 64).

Em relação aos produtos deste trabalho, que se deu por meio da abordagem STEAM Bacich e Holanda (2020) confirmam que “no STEAM tem-se a produção de um produto final, que geralmente permita a aplicação das ideias da engenharia e por fim a comunicação do projeto, para compartilhar com a comunidade e sistematizar suas aprendizagens” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 25).

Voltando ao enfoque inicial. Nas Figuras 34A e 34B a seguir é possível visualizar o público que prestigiou o evento, sendo composto principalmente pelos estudantes matriculados na escola, os profissionais da Educação atribuídos no local, bem como alguns pais que estavam na escola no momento.

Figura 34 - Público do evento



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

A realização do evento se deu conforme um roteiro planejado pela professora juntamente aos estudantes dias antes de seu acontecimento. Este roteiro se encontra no Quadro 15, onde consta a ordem dos momentos do evento.

Quadro 15 - Roteiro do evento

Ordem	Ação a ser desenvolvida (programação)
1º	Acolhida e sorteio.
2º	Divulgação de alguns trabalhos desenvolvidos durante a SD e palestra.
3º	Apresentações de duas músicas
4º	Apresentação do teatro “Cuide do planeta”.
5º	Apresentação de dança.
6º	Exposição de jogos e brinquedos.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Algumas das ações do Quadro 15 requereram momentos de ensaios, como as músicas (FIGURA 35A), o teatro (FIGURA 35B) e a dança (FIGURA 35C), que antecederam uma semana antes do evento e aconteceram todos os dias 1 hora antes de findar a aula.

Figura 35 - Crianças ensaiando para o evento



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Observa-se na Figura 35A uma estudante que dança enquanto canta, toda animada e feliz, verifica-se também que alguns estudantes estavam com a letra da música em mãos, mas outros não, visto que já haviam aprendido a letra da música.

O roteiro do teatro e a coreografia da dança foram criadas pelas estudantes com auxílio da professora. Conforme Figuras 35B e 35C somente as meninas quiseram participar dessas duas atividades, pois os meninos se mostraram tímidos para tal.

Todas as estudantes participaram ativamente da criação das falas do teatro e dos passos da dança, deram suas ideias e decidiram em conjunto, o que permitiu fortalecer a autonomia das meninas. Nesse sentido, a BNCC retrata que é importante fortalecer a autonomia das crianças (BRASIL, 2017).

Sobre o **primeiro momento** (acolhida e sorteio): cumprimentou-se o público e para animar os estudantes da plateia promoveu-se um sorteio de três jogos/brinquedos (jogo da velha, um vai e vem e um labirinto hexagonal) construídos nas oficinas.

Relativo ao **segundo momento** (divulgação de alguns trabalhos desenvolvidos durante a SD): as crianças apresentaram a página do *Instagram*® criada por elas, onde leram suas frases e explicaram sobre as fotos. Nesse momento também fizeram a exposição das imagens tiradas durante a aula-passeio (mutirão), falaram da experiência e sobre a grande quantidade de lixo encontrado nas ruas do bairro. Bem como, fizeram a leitura dos textos publicados no *padlet*®, expuseram os desenhos elaborados em resposta aos problemas e enfatizaram as soluções dadas para esses problemas. Por último, os estudantes mostraram os lixeiros produzidos, demonstraram qual tipo de material deve ser jogado em cada lixeira e terminaram solicitando que os estudantes e os professores fizessem o seu uso. Nas Figuras 36A, 36B e 36C têm-se registros desses momentos.

Figura 36 - Estudantes do 4º ano apresentando os trabalhos desenvolvidos durante a SD



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Como resultado verificou-se que os estudantes foram capazes de expor muito bem os trabalhos desenvolvidos, e diante das palavras proferidas percebe-se que tentaram sensibilizar as pessoas sobre os problemas do lixo, atendendo a solicitação de Guimarães (2020) em que é necessário sensibilizar os estudantes jovens em relação aos problemas ambientais de sua própria comunidade.

Nesse escopo, Robinson e Aronica (2019) elucidam que o objetivo do ensino é possibilitar às pessoas a compreensão do mundo que os cerca e de seus talentos a fim de que se tornem cidadãos de bem, plenos, ativos e solidários. Dessa maneira, os estudantes ao buscarem sensibilizar o público sobre as questões ambientais os mesmos concretizam esse objetivo.

Enfatiza-se que após as apresentações dos estudantes a professora fez uma rápida palestra de forma dinâmica com intuito de reforçar o que disseram e apresentar outras questões não mencionadas por eles. Durante a palestra a professora fez perguntas ao público, que participou das discussões com seus conhecimentos. Abordaram-se nessa palestra as consequências do descarte inadequado do lixo para o meio ambiente e seres vivos,

consumismo e demais atitudes que provocam o aumento da produção de lixo na atualidade, a importância dos R's da sustentabilidade e a prioridade em usar produtos biodegradáveis, bem como a professora relatou e enfatizou o trabalho da Associação ANJU que faz a coleta seletiva na cidade de Juína-MT, e elencou outras questões relativas à preservação do meio ambiente no que tange ao lixo.

A este respeito Nascimento e Rôças (2016) ressaltam sobre a necessidade de se propor um debate entre o público, evidenciando a problemática ambiental, estabelecendo a importância da conscientização do cuidado com o meio ambiente e a melhor forma de preservá-lo. Segundo Pereira (2018) o lixo enquanto um tema gerador pode ser abordado no ambiente escolar por meio de palestras de conscientização.

No que tange ao **terceiro momento** (apresentações da música 1 e 2): os estudantes cantaram duas músicas relacionadas ao tema lixo. A primeira (FIGURA 37A) chamada “Ó o lixo no chão” do canal Aquarela Kids do YouTube®, é uma paródia infantil da música “Olha a explosão” de MC Kevinho, disponível no *link* em nota de rodapé²⁴. A segunda música (FIGURA 37B) “Jogue o lixo na cestinha” é original do canal do YouTube® Historiando saberes, de Patrícia Machado, disponível em nota de rodapé²⁵.

Figura 37 - Apresentações das músicas



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Enquanto os estudantes cantavam a plateia começou a bater palmas e cantar junto com eles de forma bastante animada. Em síntese a primeira música fala sobre a importância do cuidado que é necessário ter com o meio ambiente todos os dias, para jogar cada lixo no seu lugar, reciclar ao invés de jogar o lixo no chão, bem como fala para o recolhimento dos lixos encontrados na rua. A segunda música ensina como deve ser feita a separação do lixo a depender do seu tipo de material, pede para se colocar em prática a reciclagem e proteger o meio ambiente.

²⁴<https://www.youtube.com/watch?v=1qbTY5kMaic&t=94s>.

²⁵<https://www.youtube.com/watch?v=VcYqYxx3wxE>.

Portanto, as duas músicas trazem em pauta assuntos importantes a respeito do lixo, que transmitem bons ensinamentos. De acordo com Nascimento e Rôças (2016) o professor pode abrir fronteiras ao imaginário infanto-juvenil, desenvolver habilidades artísticas e criar situações para conscientizá-los, além de ensinar valores de respeito à natureza.

Sobre o **quarto momento** (apresentação do teatro “Cuide do planeta”), como já mencionado, as estudantes com auxílio da professora criaram um teatro original. Algumas das cenas podem ser visualizadas nas Figuras 38A e 38B a seguir.

Figura 38 - Algumas cenas do teatro



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

O público que presenciou as cenas aplaudiu com bastante alegria e entusiasmo. Demonstraram que gostaram muito do teatro e da desenvoltura das crianças. Além disso, a experiência de dramatização permitiu desenvolver nas estudantes trabalho em equipe, resiliência, autoconfiança, consciência ambiental e responsabilidade pela comunidade (ROBINSON; ARONICA, 2019).

O teatro apresentado se mostrou como extremamente relevante, pois buscou sensibilizar as pessoas diante de suas atitudes do cotidiano, dado que, “a mudança de hábitos só acontece com a conscientização” (GRIPPI, 2006, p. 30).

O teatro instaurou a experiência artística no ambiente escolar. Nessa experiência, o corpo foi lócus da criação, por meio do verbal e da ação física. O processo de sua criação passou por situações de criação coletiva e colaborativa, por intermédio de atuações e encenações (BRASIL, 2017).

O fazer teatral possibilitou a intensa troca de experiências entre os estudantes e aprimorou a percepção estética, a imaginação, a criatividade, a consciência corporal, a intuição, a memória, a reflexão, a sensibilidade e a emoção (BRASIL, 2017).

Para o **quinto momento** (apresentação de dança) as estudantes se vestiram com as cores da coleta seletiva: vermelho, verde, azul, amarelo, marrom, cinza, alaranjado e preto, conforme ilustra as Figuras 39A e 39B.

Figura 39 - Estudantes vestidas a caráter para a dança



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

De acordo com as Figuras 39A e 39B se percebe que as meninas não se mostraram tímidas, dançaram lindamente e em consonância umas com as outras. Não apresentaram erros ou esquecimentos dos passos e gestos, dando vida a letra da música e a manifestando por meio da coreografia. A dança apresentada pelas estudantes manifestou ideias e sentimentos que não têm como ser expressos de outra maneira (ROBINSON, 2019).

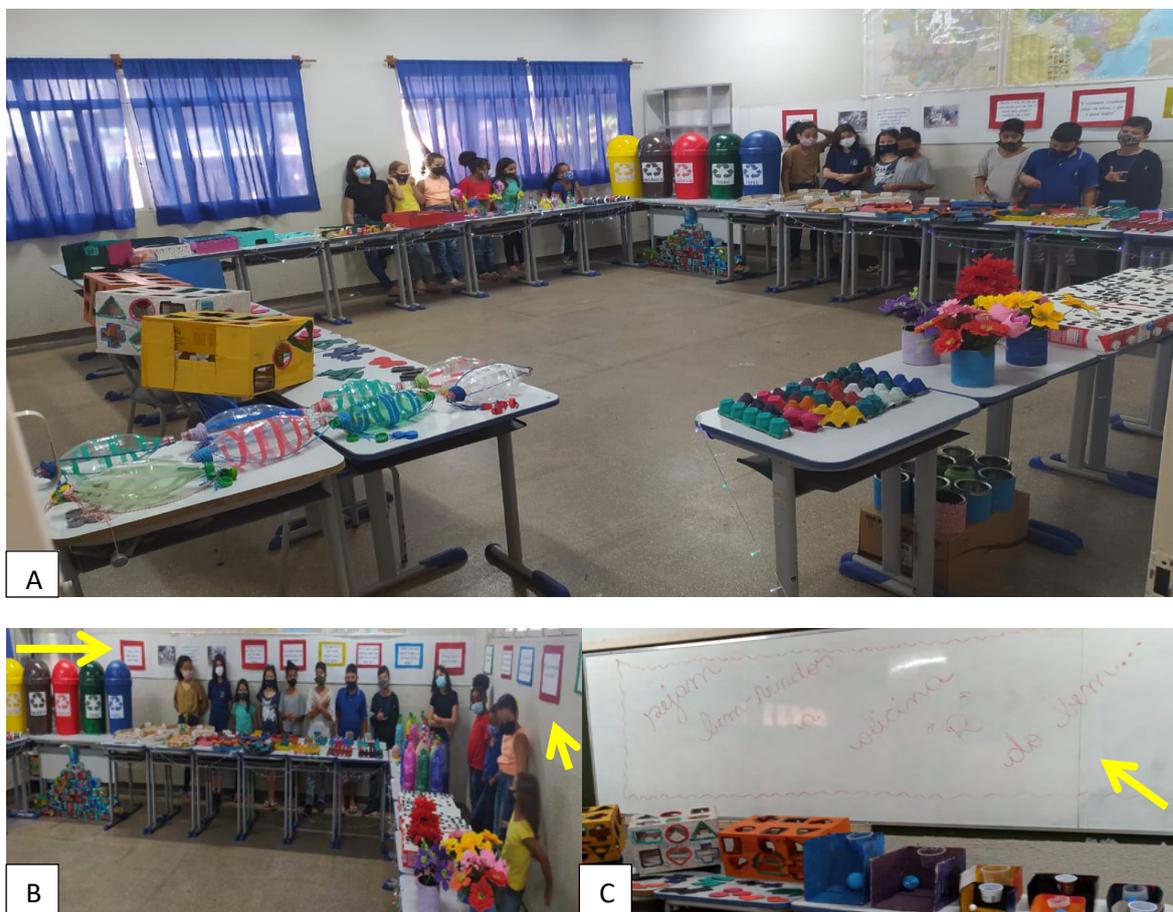
A dança é desenvolvida com o fazer. É um processo físico de movimento e reflexão sobre o movimento. As ideias surgem no processo de desenvolvimento da dança e quando colocada em prática tem-se algo criativo. Nesse sentido, as crianças ao criarem a coreografia fizeram uso de sua criatividade (ROBINSON, 2019).

A dança se constitui como uma prática artística pelo pensamento e sentimento do corpo, mediante a articulação dos processos cognitivos e das experiências sensíveis implicados no movimento dançado. Desse modo, promover essa prática artística atendeu as exigências da BNCC, onde em seu texto retrata que é preciso reconhecer a diversidade de saberes, experiências e práticas artísticas como modos legítimos de pensar, de experienciar e de fruir a Arte (BRASIL, 2017).

Relativo ao **sexto momento** (exposição de jogos e brinquedos), a professora juntamente aos estudantes foram para a escola horas antes do evento para organizar uma sala para a exposição. As carteiras foram dispostas em círculo de forma com que as pessoas pudessem circular livremente pelo ambiente e explorar os objetos. A sala pode ser visualizada na Figura 40A. Nas paredes foram expostas frases diversas sobre a importância da reciclagem (FIGURA 40B), que foram coladas em EVA brilhantes nas cores da coleta seletiva, cujo

intuito foi chamar a atenção das pessoas para que no momento da visita elas fizessem a leitura das respectivas frases. No quadro foi escrita uma frase de boas-vindas as pessoas que se fizessem presentes na exposição junto ao nome da oficina: “Sejam bem-vindos oficina R do bem” (FIGURA 40C).

Figura 40 - Exposição dos produtos finais da oficina *maker*.



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Durante o tempo de exposição como pode ser percebido nas Figuras 40A e 40B os estudantes ficaram atrás das carteiras para apresentar os jogos e brinquedos, tirando dúvidas dos visitantes, explicando como se joga ou se brinca, as regras e outras informações de acordo com as perguntas que seriam feitas.

No mesmo dia do evento várias turmas visitaram a sala de exposição: a turma do 1º ano (FIGURA 41A), 2º ano (FIGURA 41B), 3º ano (FIGURA 41C), 5º ano (FIGURA 41D) e outras turmas do Ensino Fundamental Anos Iniciais (FIGURAS 41E e 41F).

Figura 41 - Visitantes da exposição dos jogos e brinquedos



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2021).

Todas as turmas durante a visita ficaram encantadas com a beleza das criações, pediam para levar para casa ou ao menos para brincar ou jogar um pouquinho enquanto durava sua visita na sala. Também ficaram curiosas, mexiam e testavam praticamente todos os objetos, faziam perguntas aos estudantes do 4º ano.

Diante de uma análise geral do evento verifica-se que o mesmo, além de ter sido dinâmico e um sucesso, permitiu constatar que o objetivo proposto para essa etapa foi alcançado. Bem como, as ações realizadas nesta etapa foram capazes de promover uma experiência rica de aprendizagem aos estudantes, desenvolvimento da capacidade comunicativa e artística (CARTA DA TERRA, 2000).

Convém dizer que assim como Nascimento e Rôças (2016) em seu trabalho intitulado “ARTE & EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM CONVITE À PRODUÇÃO CULTURAL” buscou-se incentivar ações nas quais a EA possa ser discutida de forma mais atraente e lúdica, onde por meio da arte e eventos bem planejados, a EA possa se tornar uma ação constante, em que estudantes, professores, gestores e comunidade possam tomar decisões conscientes diante da realidade global. Enfim, por meio do evento permitiu-se esclarecer assuntos sobre o lixo e a reciclagem aos convidados, ampliou-se o nível de conscientização dessas pessoas (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Ao final das discussões dos resultados obtidos nas etapas da SD é importante mencionar que antes dos estudantes vivenciarem a prática aqui descrita alguns deles se mostravam desinteressados em sala de aula, em especial E1, E5, E7 e E8, pouco participavam das atividades e se recusavam a fazer algumas tarefas. Mas durante a sua participação na

pesquisa (e após) se mostraram completamente diferentes, mais engajados, motivados e animados para o desenvolvimento das práticas propostas pela professora. Por isso, é importante o professor estar atento aos interesses dos estudantes, inovar suas práticas, utilizar novas e diferentes metodologias nas aulas, sendo o STEAM um dos caminhos para isso.

4.12 Análise das questões fechadas (questionário 1 e 2)

As questões fechadas 02, 03, 09 e 11 (QUADRO 16) foram analisadas de forma comparativa entre o questionário 1 e 2. No Quadro 16 aparecem todas as respostas marcadas pelos estudantes, onde o número entre parênteses a cada alternativa corresponde a quantidade de vezes que a mesma foi assinalada pelas crianças e a opção em negrito é a alternativa que se apresenta como a correta.

Quadro 16 - Respostas dos estudantes nas questões fechadas dos questionários 1 e 2

Questões fechadas	Respostas marcadas pelos estudantes no questionário 1 (pré-teste)	Respostas marcadas pelos estudantes no questionário 2 (pós-teste)
2) Dentre as opções abaixo tem-se ações que provocam a grande quantidade de produção de lixo na atualidade. Marque apenas a alternativa incorreta:	A) Consumo exagerado (4). B) Crescimento populacional (1). C) Reutilização de objetos (4). D) Crescimento industrial (1). E) Descarte inadequado (3).	A) Consumo exagerado (0). B) Crescimento populacional (0). C) Reutilização de objetos (12). D) Crescimento industrial (1). E) Descarte inadequado (0).
3) Nas opções abaixo tem-se atitudes que podem contribuir para a diminuição do lixo produzido diariamente. Assinale a opção incorreta:	A) Utilizar sacolas retornáveis (2). B) Adquirir apenas produtos necessários (3). C) Evitar imprimir documentos em papel (1). D) Comprar todos os brinquedos que gosto (6). E) Reutilizar embalagens (1).	A) Utilizar sacolas retornáveis (0). B) Adquirir apenas produtos necessários (0). C) Evitar imprimir documentos em papel (0). D) Comprar todos os brinquedos que gosto (13). E) Reutilizar embalagens (0).
9) Assinale entre as opções abaixo as que contemplam apenas tipos de lixos que podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados:	A) Papel, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo hospitalar (7). B) Papel, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo orgânico (5). C) Papel higiênico, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo orgânico (1). D) Papel, plástico, alumínio ou metal, espelho, lixo orgânico (0). E) Papel engordurado, plástico, bituca de cigarro, vidro, lixo orgânico (0).	A) Papel, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo hospitalar (1). B) Papel, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo orgânico (11). C) Papel higiênico, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo orgânico (1). D) Papel, plástico, alumínio ou metal, espelho, lixo orgânico (0). E) Papel engordurado, plástico, bituca de cigarro, vidro, lixo orgânico (0).
11) Você sabe quanto tempo em média cada material abaixo demora para se decompor na natureza? Assinale a alternativa correta:	A) Papel (3 a 6 meses), plástico (400 anos), vidro (1.000 anos), metal (100 anos), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses) (4). B) Papel (10 meses), plástico (400 anos), vidro (1.000 anos), metal (10 meses), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses) (4). C) Papel (9 meses), plástico (1.000 anos), vidro (1.000 anos), metal (10	A) Papel (3 a 6 meses), plástico (400 anos), vidro (1.000 anos), metal (100 anos), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses) (12). B) Papel (10 meses), plástico (400 anos), vidro (1.000 anos), metal (10 meses), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses) (1). C) Papel (9 meses), plástico (1.000 anos), vidro (1.000 anos), metal (10

	meses), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses) (1). D) Papel (2 anos), plástico (1.000 anos), vidro (1.000 anos), metal (400 anos), borracha (1 milhão de anos) e lixo orgânico (no mesmo dia) (3). E) Papel (3 anos), plástico (400 anos), vidro (2.000 anos), metal (100 anos), borracha (1 milhão de anos) e lixo orgânico (2 anos) (1).	meses), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses) (0). D) Papel (2 anos), plástico (1.000 anos), vidro (1.000 anos), metal (400 anos), borracha (1 milhão de anos) e lixo orgânico (no mesmo dia) (0). E) Papel (3 anos), plástico (400 anos), vidro (2.000 anos), metal (100 anos), borracha (1 milhão de anos) e lixo orgânico (2 anos) (0).
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Em relação à questão 02, inicialmente somente 30% dos estudantes demonstraram conhecimentos a respeito das ações que provocam a grande quantidade de produção de lixo atualmente. Após aplicação do segundo questionário este número subiu para 92%.

Relativo à questão 03, no questionário inicial 46% das crianças souberam responder corretamente quais atitudes podem contribuir para a diminuição do lixo produzido diariamente. No questionário final esta quantidade passa a ser 100%.

Referente à questão 09, no questionário 1 apenas 38% dos estudantes marcaram a questão correta, apresentando conhecimentos prévios sobre os tipos de lixos que podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados. Já no questionário 2 este número muda significativamente para 84%.

Relacionado à questão 11, no questionário pré-teste somente 30% das crianças demonstraram saberes a respeito do tempo de decomposição dos materiais papel, plástico, vidro, metal, borracha e lixo orgânico. Posterior à aplicação do questionário pós-teste essa porcentagem aumentou para 92%.

Por fim, ao confrontar as respostas do questionário 1 com o 2 verifica-se nitidamente que os estudantes apresentaram mudanças consideráveis em seu pensamento. Se for comparado os primeiros números com os segundos nota-se uma diferença bastante significativa.

Portanto, esses dados confirmam que a SD por meio da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos contribuiu de modo significativo para que os estudantes fossem capazes de assimilar o conteúdo estudado, adquirir conhecimentos sobre determinados temas e aprender verdadeiramente.

A aplicação da abordagem STEAM na prática escolar proporciona momentos de aprendizagem significativa aos estudantes, que raramente se daria por meio de aulas tradicionais (YAKMAN, 2008; YAKMAN, 2010).

Em harmonia com o exposto, Silva *et al.* (2017) diz que a abordagem STEAM propicia aos estudantes o desempenho de funções e atividades que utilizem e desenvolvam

suas habilidades e competências contribuindo para a aprendizagem. Nesta mesma linha de pensamento Pugliese (2020) menciona que o STEAM pode enfatizar toda uma ressignificação da aprendizagem e da interação com o conhecimento.

Alguns aspectos do movimento STEAM “têm muito a contribuir com a educação pública brasileira, que é extremamente anacrônica nos conteúdos e tradicionalista nos princípios pedagógicos” (PUGLIESE, 2017, p. 60).

A realização das atividades da SD permitiu uma maior aproximação de conhecimentos no que se refere à temática lixo, sendo de grande importância um maior conhecimento sobre questões relacionadas ao meio ambiente (PEREIRA, 2018).

4.13 Análise qualitativa das questões abertas do questionário 1

Ao entregar o questionário 1 para as crianças a professora explicou que era uma forma de avaliar o conhecimento delas sobre o assunto. Mencionou também, que mesmo sem a certeza da resposta estar correta poderiam escrevê-la. Bem como, só poderiam deixar de responder se não soubesse absolutamente nada sobre o conteúdo. As categorias pré-estabelecidas para análise do questionário 1 e as subcategorias emergentes após análise das questões respondidas pelos estudantes estão representados no Quadro 17.

Quadro 17 - Categorias e subcategorias de análise para o questionário 1

CATEGORIAS PRÉ-ESTABELECIDAS	QUESTÕES ABERTAS	SUBCATEGORIAS EMERGENTES A PARTIR DAS FALAS DOS ESTUDANTES SOBRE OS CONTEÚDOS (POR QUESTÃO)
Conhecimento prévio sobre a definição de lixo	1	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de lixo. Consequências do lixo. Algo que não tem mais serventia.
Conhecimento prévio sobre o destino final do lixo da cidade de Juína-MT	4	<ul style="list-style-type: none"> Lixão. Ambiente com grande quantidade de lixo. Aterro sanitário.
Conhecimento prévio sobre o aterro sanitário	5	<ul style="list-style-type: none"> O aterro não deve receber todo tipo de lixo (sem justificativa). O aterro deve receber todo tipo de lixo (sem justificativa).
Conhecimento prévio sobre a coleta seletiva	6	<ul style="list-style-type: none"> Não apresentaram conhecimentos prévios sobre a coleta seletiva. Modo como acontece a coleta seletiva. Material que faz parte da coleta seletiva.
Conhecimento prévio sobre o descarte adequado do lixo	7	<ul style="list-style-type: none"> Cesto de lixo; Lixão a céu aberto.
Conhecimento prévio sobre os R's da sustentabilidade	8	<ul style="list-style-type: none"> Nenhuma subcategoria emergente.
Conhecimento prévio sobre a separação do lixo	10	<ul style="list-style-type: none"> Nenhuma subcategoria emergente.
Conhecimento prévio sobre a definição de consumo consciente	12	<ul style="list-style-type: none"> Nenhuma subcategoria emergente.
Conhecimento prévio sobre	13	<ul style="list-style-type: none"> Nenhuma subcategoria emergente.

a definição de produtos biodegradáveis		
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com dados coletados na pesquisa (2021).

4.13.1 Conhecimento prévio sobre a definição de lixo

Essa categoria se refere a questão 01: Em suas palavras, defina o que é lixo. Após análise das respostas dos estudantes para a referida questão emergiram-se três subcategorias: **tipos de materiais; consequências do lixo e algo que não tem mais serventia**, que estão descritas a seguir.

Na subcategoria **tipos de materiais** apresentam-se as respostas de quatro estudantes que não definiram a palavra lixo conforme solicitado na pergunta 01, apenas relataram alguns tipos de materiais nos quais os lixos são constituídos. Tal afirmação pode ser confirmada nas mensagens abaixo:

“Lixo é papel, papelão, sacola e EVA” (E1).

“Caixas, latas vazias, etc.” (E2).

“É plástico, papel, vidro e metal” (E9).

A este respeito é importante colocar que existem diversos tipos de materiais que hoje são encontrados no lixo, assim como os estudantes citaram: papel, papelão, plásticos, vidro, latas e outros (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003; GRIPPI, 2006).

Na subcategoria **consequências do lixo** um estudante relaciona o conceito de lixo a uma das suas consequências ao dizer que: “São coisas que poluem o meio ambiente” (E7). Desse modo, se a análise for em relação ao aspecto consequências do lixo e não do seu conceito o estudante apresenta uma resposta plausível, dado que o lixo de fato pode causar a poluição do solo, das águas, do ar e piorar as condições de saúde das populações de todo o mundo (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003; GRIPPI, 2006).

Na terceira subcategoria **algo que não tem mais serventia** outros cinco estudantes, se referem ao lixo como algo que não tem mais serventia, como nas palavras dos seguintes estudantes:

“São restos de objetos, comida e outras coisas que não dá pra usar” (E3).

“Lixo é algo que estraga e não dá mais pra usar e daí você joga fora” (E4).

“O lixo é quando a pessoa pega uma coisa que não serve mais e joga na lixeira” (E5).

“Lixo é uma coisa que já foi usada e que não serve mais pra nada” (E12).

Desse modo, estes estudantes expressam por meio de suas palavras que o lixo é algo inutilizado, sem chances de aproveitamento e sem valor, ou seja, tudo que não tem serventia para seu gerador. Conforme Rodrigues e Cavinatto (2003) no dicionário e para muitas pessoas

o lixo é definido como sujeira e coisas velhas e inúteis. Porém, esse conceito vem sendo modificado com o passar do tempo.

4.13.2 Conhecimento prévio sobre o destino final do lixo da cidade de Juína-MT

Esta categoria se relaciona com a questão 04: Para onde vai o lixo coletado em sua casa e o que acontece após a coleta? Posterior análise das falas das crianças nesta questão faz surgir três subcategorias de análise, sendo elas: **lixão; ambiente com grande quantidade de lixo e aterro sanitário.**

Na subcategoria **lixão** onze estudantes responderam que o lixo após ser coletado pelo caminhão na cidade onde residem vai para o lixão, e não mencionaram o que acontece com o lixo neste local. Evidenciam-se algumas das falas mais expressivas fornecidas pelas crianças:

“Lixão” (E10).

“Vai para o lixão” (E2).

“Deve ir para o lixão” (E4).

Verifica-se com isso, que os estudantes não sabem da existência do aterro sanitário da cidade de Juína-MT. Portanto, responderam a questão de forma errada, pois na cidade onde residem (Juína-MT) como citado tem-se o aterro sanitário para onde vai o lixo em seu destino final.

Porém, se tratando de nível nacional (Brasil) a maioria do lixo é destinada para lixões a céu aberto. Mais de 80% do lixo gerado recebe destinação inadequada em se tratando do nosso país, ou seja, esse lixo vai parar em lixões (GRIPPI, 2006; RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). Grande parte dos municípios brasileiros possuem lixões a céu aberto, que acabam por gerar verdadeiros problemas ambientais (GRIPPI, 2006).

Convém elucidar que existe uma lei, a Política Nacional de Resíduos Sólidos que permite apenas a existência de aterros sanitários, dado que estes seguem normas mais rígidas do que aterros controlados e lixões, para assegurar que o lixo disposto nesse ambiente não contamine o lençol freático, com impedimento de pessoas catarem lixo no local e seguindo regras sanitárias (MUNIZ, 2018). De acordo com a autora mencionada, Rodrigues e Cavinatto (2003) também enfatizam que o aterro sanitário é a forma correta e a mais econômica para a disposição final do lixo.

Na subcategoria **ambiente com grande quantidade de lixo** evidencia-se o apontamento de apenas um dos estudantes, em que ele não define claramente o lugar para onde vai o lixo após ser coletado em sua casa, apenas expressa que a destinação do lixo da

cidade é um ambiente com grande quantidade de lixo, ao dizer: “Em minha opinião, eles levam para um lugar com muito lixo” (E11).

Seja lixão ou aterro sanitário a que este estudante se refere, ressalta-se que em ambos os ambientes se encontra grande quantidade de lixo atualmente (o que difere um lugar do outro é a forma de tratamento do lixo), devido ao exacerbado consumo da sociedade de hoje e ao mau gerenciamento do lixo produzido pelas pessoas. Além disso, com o aumento populacional aumenta-se comumente o volume do lixo na mesma proporção (GRIPPI, 2006; RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Uma grande quantidade de lixo é enviada desnecessariamente para o aterro sanitário diariamente, isso em se tratando obviamente dos aterros tecnicamente ditos, pois segundo estatísticas muitos municípios do Brasil operam com vergonhosos lixões (GRIPPI, 2006).

A “verdadeira realidade é que, os seres humanos a cada ano acabam produzindo cada vez mais lixo, sendo o processo de globalização e o consumismo, os principais responsáveis por essa produção” (PEREIRA, 2018, p. 129).

Na terceira e última subcategoria **aterro sanitário** enfatiza-se a colocação de E9, onde salienta que o lixo de Juína-MT vai para o aterro sanitário, porém não explica como o lixo é tratado neste ambiente, ao responder que “Ele é levado para o aterro sanitário de Juína, mas não sei o que acontece com o lixo lá” (E9). Muniz (2018) também diz que o lixo comum recolhido pelo caminhão de lixo deve ir para o aterro sanitário ao invés do lixão, corroborando assim com o pensamento de E9.

4.13.3 Conhecimento prévio sobre o aterro sanitário

A categoria em questão pertence a questão 05: Em sua opinião, o aterro sanitário deve receber todo tipo de lixo? Onde a análise das respostas dos participantes mostra o surgimento de duas subcategorias: **o aterro não deve receber todo tipo de lixo (sem justificativa)** e **o aterro sanitário pode receber todo tipo de lixo (sem justificativa)**.

Sobre a primeira subcategoria alguns estudantes citaram que o aterro não deve receber todo tipo de lixo, mas não souberam justificar suas respostas. Tal constatação pode ser confirmada por meio das falas das crianças:

“Não, porque sei lá” (E4).

“Não, mas não sei o porquê” (E7).

“Não deve receber” (E2).

Diante das colocações, verifica-se que as respostas se apresentam como incompletas. Porém, conforme citam os participantes é verídico que nem todos os lixos precisam ir para o

aterro sanitário, pois muitas coisas podem ser recicladas ou reaproveitadas (MUNIZ, 2018). No entanto, isso não acontece na prática, haja vista que as pessoas têm o costume de mandar para o lixo muitas coisas que poderiam ser recicladas e reaproveitadas. Sendo necessário enviar o mínimo possível de materiais para o aterro. Desse modo, essa realidade poderia ser mudada se houvesse maior investimento no trinômio reciclar, reutilizar e reduzir (GRIPPI, 2006).

Sobre a segunda subcategoria, em controvérsia a anterior, os estudantes responderam que o aterro sanitário pode receber todo tipo de lixo, mas também não justificaram suas respostas. Para constatar o exposto basta fazer a leitura das falas desses estudantes:

“Pode receber sacolas, folhas, brinquedos e tudo mais” (E6).

“Pode ir qualquer tipo de lixo” (E3).

“Sim, porque lá já tem muito lixo” (E11).

Diante das respostas os estudantes apresentaram ideias opostas as respostas da subcategoria anterior como enfatizado. Isso remete a reflexão sobre a necessidade de se efetivar uma EA no ambiente escolar, para que os estudantes possam aprender e se sensibilizar sobre este problema tão grande que é o lixo e entender que o aterro sanitário não deve em hipótese alguma receber todo tipo de lixo, a não ser os chamados rejeitos.

Muniz (2018) vem confirmar tal apontamento ao frisar que apenas os rejeitos cujo destino final deveria ser o aterro. Como os absorventes, fraldas descartáveis, papéis engordurados, etc. E é justamente esse tipo de lixo que as pessoas precisam retirar de suas vidas e de suas casas, já que não possuem um ciclo de vida circular.

4.13.4 Conhecimento prévio sobre a coleta seletiva

Esta categoria tem relação com a questão 06: Você sabe o que é coleta seletiva? Em que após análise dos apontamentos dos participantes resultou em três subcategorias de análise: **não apresentaram conhecimentos prévios sobre a coleta seletiva; modo como acontece a coleta seletiva e material que faz parte da coleta seletiva.**

Na primeira subcategoria onze crianças demonstram não ter conhecimentos prévios sobre o que é coleta seletiva ao registrar como resposta “Não” e “Não sei”. Isso evidencia que a coleta seletiva não é uma prática que faz parte da realidade desses estudantes, nem na escola e nem no seio familiar.

Resultado semelhante a este, Pereira (2018) obteve em uma de suas pesquisas, ao constatar que muitos dos estudantes participantes do seu estudo não apresentaram conhecimentos sobre a coleta seletiva. Assim, o autor supracitado salienta que o fato de uma

quantidade considerável de estudantes não demonstrarem conhecimentos a respeito do que seja coleta seletiva, uma ação tão importante nos dias atuais, se torna um pouco preocupante para o presente e o futuro por não se ter uma quantidade abundante de sujeitos conscientes pela preservação do meio ambiente. Afinal se não conhecem é porque não a praticam.

A segunda subcategoria emergiu a partir da resposta de dois estudantes, onde não responderam adequadamente o que é coleta seletiva, mas se referiram ao modo como acontece a coleta seletiva, ao mencionarem:

“O caminhão de lixo colorido” (E3).

“O caminhão das cores que faz a coleta” (E9).

Nesse sentido, os estudantes demonstram não possuir conhecimentos prévios sobre a definição de coleta seletiva, porém entendem que para esse serviço acontecer é necessário o uso de um caminhão especial. Conforme Rodrigues e Cavinatto (2003, p. 88) “um caminhão de coleta especial passa pelas ruas, em dias predeterminados, e recolhe o material reciclável”.

Muniz (2018) concorda com os autores supracitados ao sublinhar que no Brasil geralmente a coleta seletiva acontece assim: você coloca os sacos de lixo na rua em frente a casa e um caminhão passa para o recolher.

Na terceira subcategoria outros dois estudantes trazem como resposta para a definição de coleta seletiva um tipo de material que faz parte da coleta seletiva, ao citarem: “É o lixo de plástico” (E10) e “São os lixos coloridos como o de papel” (E2).

Portanto, considera-se que as duas falas não respondem a pergunta de forma totalmente adequada, apenas fazem conexões com o tema. No entanto, é sabido que alguns tipos de materiais, como o plástico e o papel, citados pelas crianças, fazem parte da coleta seletiva, bem como outros diversos (GRIPPI, 2006; RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

4.13.5 Conhecimento prévio sobre o descarte adequado do lixo

A categoria aqui discutida relaciona-se a questão 07: Você sabe qual é o lugar mais adequado para o descarte do lixo orgânico e também para o descarte de pilhas e baterias usadas? Diga quais são esses lugares. Que fez emergir diante análise das respostas dos estudantes duas subcategorias: **cesto de lixo** e **lixão a céu aberto**.

Na primeira subcategoria agruparam-se as respostas de três estudantes, onde expõem que o lugar mais adequado para o descarte de pilhas e baterias usadas é o cesto de lixo. Está confirmação pode ser verificada nas falas abaixo:

“Lixo no lixo” (E1).

“Eu acho que o lugar mais adequado para jogar fora é no lixeiro” (E5).

“Lixeiro, com certeza” (E11).

Portanto, as crianças demonstram não saber que as baterias e pilhas não podem ser descartados no lixo comum, por possuírem metais pesados e se jogadas no cesto de lixo posteriormente vão para o aterro sanitário. Bem como, não apresentam conhecimentos prévios de que o lixo orgânico não necessariamente precisa ir para o lixo comum cujo destino também é o aterro. Ao invés disso, as pessoas precisarão de uma composteira, que transforma o material em adubo (MUNIZ, 2018).

Na segunda subcategoria outros estudantes exprimem que o lugar adequado para descartar as pilhas e baterias usadas, além do lixo orgânico é o lixão a céu aberto, ao afirmarem que:

“Tem que ir para o lixão” (E3).

“O lixão é o melhor lugar” (E4).

“Lixão a céu aberto” (E7).

Diante disso, percebe-se que os estudantes não sabem descartar corretamente o lixo orgânico e pilhas e baterias já usadas, resultados do lixo produzido em casa. Nesse contexto, Muniz (2018) nos ensina que os lixos especiais como as pilhas e baterias precisam ser recolhidos por empresas especializadas, sendo de extrema importância esse encaminhamento adequado, pois seu descarte inadequado é perigoso para as pessoas e pode contaminar o meio ambiente. Já para o descarte dos restos de alimentos, os mesmos podem ser aproveitados pelo processo de compostagem (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Ainda, destaca-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos "não permite a existência de lixões" (MUNIZ, 2018, p. 283), portanto, os tipos de lixos aqui mencionados não poderiam ser destinados a este lugar já que ele é proibido por lei.

4.13.6 Análise das demais categorias

Em relação às questões descritas abaixo não emergiram-se subcategorias, pois os estudantes deixaram as perguntas sem resposta (em branco) ou ainda responderam apenas “Não sei” nessas perguntas.

- **08: Na sua opinião, o que significa reciclar, reutilizar e reduzir?** (Categoria - Conhecimento prévio sobre os R's da sustentabilidade).
- **10: Você consegue separar adequadamente o lixo produzido na lixeira por cores? Descreva como deve ser separado cada tipo de material** (Categoria - Conhecimento prévio sobre a separação do lixo).

- **12: No seu entendimento, o que é consumo consciente?** (Categoria - Conhecimento prévio sobre a definição de sustentabilidade).
- **13: Com suas palavras, explique o que são produtos biodegradáveis?** (Categoria - Conhecimento prévio sobre a definição de produtos biodegradáveis).

Com isso conclui-se que os estudantes não possuíam conhecimentos prévios sobre os conteúdos: a diferença entre reciclar, reutilizar e reduzir, não sabem separar o lixo adequadamente por cores, não compreendem o que é consumo consciente, tampouco o que são produtos biodegradáveis. Ou ainda que tiveram dificuldades em expressar por meio da escrita os seus conhecimentos prévios, faltando-lhes palavras que pudessem definir o seu pensamento, e então optaram por um caminho que se mostrou como “mais fácil”. Segundo Zabala (2014) as crianças tendem a fazer o que lhes parece mais fácil para elas. Nesse caso, foi mais cômodo responder "não sei" nas perguntas e deixá-las em branco, uma vez que isso não exigiu esforço para pensar em face da ação de refletir para transpor as ideias em palavras.

4.14 Análise qualitativa das questões abertas do questionário 2

O questionário 2 foi entregue para os estudantes responderem após a aplicação da SD cujo intuito foi averiguar os conhecimentos adquiridos dos estudantes. Ao entregar o questionário aos mesmos, assim como procedeu com o questionário 1, a professora explicou que era uma forma de avaliá-los. A pesquisadora também declarou que poderiam deixar questões em branco se acaso não tivessem aprendido absolutamente nada sobre o conteúdo.

Ressalta-se que os conteúdos conceituais se situam dentro das capacidades cognitivas. O professor precisa verificar o que os estudantes sabem sobre estes conteúdos. Portanto, as atividades para poder conhecer este saber, podem ser de papel e lápis, onde é possível expressar por escrito o conhecimento que se tem (ZABALA, 2014).

Nesse contexto, não foi exigido dos estudantes uma definição padronizada dos conceitos/conteúdos estudados nas aulas. Solicitou-se que respondessem com suas palavras aquilo que realmente haviam compreendido/apreendido sobre o tema, sem seguir um padrão. Para Zabala (2014) este é um dos graus mais difíceis de conceitualização. A definição de um conceito de forma padronizada é uma forma muito simplista da aprendizagem. As atividades mais adequadas para conhecer o grau de compreensão dos conteúdos conceituais não podem ser simples.

As categorias pré-estabelecidas para análise do questionário 2 e as subcategorias emergentes após análise das respostas dos estudantes no que tange a este questionário estão representados no Quadro 18.

Quadro 18 - Categorias e subcategorias de análise para o questionário 2

CATEGORIAS PRÉ-ESTABELECIDAS	QUESTÕES ABERTAS	SUBCATEGORIAS EMERGENTES A PARTIR DAS FALAS DOS ESTUDANTES SOBRE OS CONTEÚDOS (POR QUESTÃO)
Conhecimento adquirido sobre a definição de lixo	1	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado de atividades humanas. • Nem tudo o que vai para o lixeiro pode ser considerado lixo.
Conhecimento adquirido sobre o destino final do lixo da cidade de Juína-MT	4	<ul style="list-style-type: none"> • Aterro sanitário, onde o lixo recebe um tratamento adequado. • O lixo a céu aberto pode causar problemas ambientais.
Conhecimento adquirido sobre o aterro sanitário	5	<ul style="list-style-type: none"> • Não se deve jogar todo tipo de lixo no aterro sanitário. • Pilhas, baterias e óleo não devem ir para o aterro sanitário.
Conhecimento adquirido sobre a coleta seletiva	6	<ul style="list-style-type: none"> • Recolhimento dos materiais recicláveis. • Serviço essencial e benéfico para a sociedade e o meio ambiente. • Relação com a separação do lixo (reciclagem).
Conhecimento adquirido sobre o descarte adequado do lixo	7	<ul style="list-style-type: none"> • Descarte adequado do lixo orgânico, pilhas e baterias. • Relação dos materiais as cores de descarte da reciclagem.
Conhecimento adquirido sobre os R's da sustentabilidade	8	<ul style="list-style-type: none"> • Não emergiu nenhuma subcategoria.
Conhecimento adquirido sobre a separação do lixo	10	<ul style="list-style-type: none"> • Não emergiu nenhuma subcategoria.
Conhecimento adquirido sobre a definição de consumo consciente	12	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir para consumir melhor. • Consumir menos.
Conhecimento adquirido sobre a definição de produtos biodegradáveis	13	<ul style="list-style-type: none"> • Geram menos impacto na natureza. • Produtos que se decompõe rapidamente se comparado aos produtos tradicionais.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com dados coletados na pesquisa (2021).

4.14.1 Conhecimento adquirido sobre a definição de lixo

Esta categoria está relacionada a questão 01: Em suas palavras, defina o que é lixo, onde a partir das análises das respostas dos participantes surgiram duas subcategorias: **resultado de atividades humanas e nem tudo o que vai para o lixeiro pode ser considerado lixo**. Na primeira subcategoria os estudantes definiram a palavra lixo como o resultado de atividades humanas. Tal declaração é ratificada nas seguintes falas:

“Lixos são objetos que nós produzimos, igual a comida” (E10).

“O lixo é resultado das coisas que as pessoas fazem na vida” (E9).

“Lixos são coisas produzidas por nós, que são jogados no lixo” (E13).

As respostas elencadas estão em harmonia com o pensamento de Rodrigues e Cavinatto (2003, p. 06), ao afirmarem que lixo “na linguagem técnica, é sinônimo de resíduos sólidos e compreende os materiais descartados pelas atividades humanas”. Além disso, Grippi (2006) reforça que aonde tem pessoas tem lixo, só o fato de o homem existir carrega consigo a existência do lixo, sendo assim, o lixo é resultado das atividades humanas.

Na segunda subcategoria os estudantes colocam que nem tudo que vai para o lixeiro pode ser considerado lixo, demonstrando assim uma nova concepção da definição de lixo nos dias atuais. A referida declaração pode ser certificada nas respostas a seguir:

“O lixo é uma coisa que nós já usamos, mas dependendo do que for nós podemos usar de novo” (E12).

“O lixo pode virar brinquedos, jogos, vaso de flores, árvore de natal...” (E4).

“Lixo é uma coisa que pode reutilizar” (E8).

“Lixos são coisas que às vezes dá para reciclar” (E6).

“Papel, papelão, garrafa é lixo que pode ser reciclado pela gente” (E1).

“Tipo fraldas e vacinas são rejeitos e outras coisas às vezes não é e nem precisava ir para o lixo, porque dá pra gente usar de novo” (E2).

A respeito dessas colocações Rodrigues e Cavinatto (2003, p. 07) dizem que “o conceito de lixo tende a ser modificado, podendo ser entendido como ‘coisas que podem ser úteis e aproveitáveis pelo ser humano’”. Ainda, Grippi (2006) declara que o lixo é matéria prima fora do lugar. Nesse sentido, se ele for enviado para a reciclagem, for reutilizado ou reaproveitado a matéria-prima não estará fora do seu lugar.

4.14.2 Conhecimento adquirido sobre o destino final do lixo da cidade de Juína-MT

A categoria em questão relaciona-se a questão 04: Para onde vai o lixo coletado em sua casa e o que acontece após a coleta? Onde posterior análise das respostas das crianças resultaram em duas subcategorias: **aterro sanitário, onde o lixo recebe um tratamento adequado e o lixo a céu aberto pode causar problemas ambientais.**

A respeito da primeira subcategoria alguns estudantes citam que o lixo de Juína-MT é destinado para o aterro sanitário, que recebe um tratamento adequado. Tal afirmação pode ser verificada nas falas de algumas crianças, sendo as mais expressivas:

“O lixo vai para o aterro sanitário. Nesse local o lixo é enterrado, tem todo um cuidado e ele não fica em contato com o solo” (E2).

“Aterro sanitário, é um buraco bem grande. O lixo é separado por camadas e tem tipo uma lona que não deixa o lixo encostar direto na terra. Tem pessoas que cuidam do local e tiram os gases produzidos pelo lixo e também o líquido chamado chorume” (E4).

“No aterro, lá os lixos são enterrados e não geram tantos problemas. Daí as pessoas ficam mais protegidas” (E7).

“Para o aterro sanitário, que tem uma lona embaixo e fazem a retirada do gás, o chorume recebe tratamento e sempre fica pessoas cuidando” (E13).

Diante disso, verifica-se que os conhecimentos adquiridos pelos estudantes estão em consonância com o que diz Grippi (2006), um aterro sanitário concebido dentro das normas legais precisa ter uma camada impermeabilizante do solo, um sistema de drenagem do chorume e do gás, estação de tratamento do chorume, drenagem de águas superficiais e acabamento superficial.

Tal qual ao que aponta o autor mencionado para Rodrigues e Cavinatto (2003), o aterro sanitário envolve basicamente os serviços de terraplanagem, forração do terreno com material impermeável, canalização das águas da chuva e do chorume, tubulação para saída de gases e plantio de grama.

Na segunda subcategoria outros dois estudantes enfatizam em suas respostas que além do aterro sanitário ser um local adequado para o lixo, o lixão a céu aberto pode causar problemas ambientais. As respostas abaixo evidenciam tal apontamento:

“Ele vai para o aterro, ainda bem, porque se fosse para o lixão ia poluir o meio ambiente, ia também ficar um cheiro horrível e atrair animais que dão doenças pra gente” (E9).

“Para o aterro sanitário. Eles recolhem os gases e o chorume e tem muito mais segurança que o lixão, porque no lixão o lixo é jogado de qualquer jeito” (E6).

Nesse contexto, Rodrigues e Cavinatto (2003) concordando com o mencionado enfatizam que o método de enterrar o lixo no aterro sanitário não agride o ambiente tampouco prejudica a saúde das pessoas, já no lixão a céu aberto o lixo pode atingir as águas subterrâneas por meio do chorume e poluir essas águas. Em síntese, lixo descoberto ou jogado sem cuidados é sinônimo de doença e poluição, provoca mau cheiro e atrai insetos e ratos.

Nesse sentido, o lixo é um problema crônico e seu mau gerenciamento acaba propiciando verdadeiras mazelas ambientais, além de comprometer a qualidade de vida das populações (GRIPPI, 2006).

4.14.3 Conhecimento adquirido sobre o aterro sanitário

Está categoria pertence à questão 05: Em sua opinião, o aterro sanitário deve receber todo tipo de lixo? Em que posterior análise das falas dos estudantes emergiram duas subcategorias: **não se deve jogar todo tipo de lixo no aterro sanitário e pilhas, baterias e óleo não devem ir para o aterro sanitário.**

Na subcategoria **não se deve jogar todo tipo de lixo no aterro sanitário** alguns estudantes mencionam que não se deve jogar todo tipo de lixo no aterro sanitário e justificam suas respostas. Tal constatação pode ser confirmada nas falas abaixo:

“Não, porque algumas coisas a gente pode reciclar e reutilizar ao invés de ir para o aterro” (E10).

“Não, porque o metal, vidro, plástico e papel podem ser reciclados” (E5).

“Não, porque tem muitos lixos diferentes que devem ir para lugares diferentes” (E12).

“Não, só os rejeitos que podem ir” (E6).

A este respeito Grippi (2006, p. 94) declara que “só é lixo o que não puder ser reaproveitado ou reciclado”. Sendo assim, não tem motivos para que todos os tipos de materiais sejam destinados ao aterro sanitário.

Além disso, se existem diferentes tipos de lixo têm-se também diferentes destinos para eles. Para Rodrigues e Cavinatto (2003) o lixo tem muitas outras soluções antes de seu destino final. Deve-se colocar em prática o aproveitamento do lixo em vez de procurar uma solução para o seu destino final (GRIPPI, 2006).

O serviço público, para além de destinar o lixo adequadamente em aterros oficiais, deve também incentivar programas de coleta seletiva e reciclagem. A separação do lixo para a coleta seletiva contribui para a redução do volume do lixo. Todo lixo gerado deve ser adequadamente destinado (GRIPPI, 2006).

Respostas similares as da subcategoria acima também foram identificadas nas falas de outros estudantes, porém estes citaram nomes de alguns tipos de lixo e explicaram o motivo pelo qual não devem ser destinadas ao aterro sanitário. Em resumo, expõe que **pilhas, baterias e óleo vegetal não devem ir para o aterro sanitário.** As falas seguintes confirmam tal apontamento:

“Não, como as pilhas tem coisas tóxicas, por isso não podem ir para o aterro” (E4).

“Não, porque existem lixos perigosos e também o óleo tem que guardar numa garrafa” (E1).

“Não, tem tipos de lixo que não podem se misturar, tipo o óleo da cozinha” (E9).

“Não. Têm coisas que podem causar problemas, eu estudei nas aulas que as pilhas e baterias podem vazam líquido tóxico e tem que levar elas em um ponto de coleta” (E3).

A este respeito Grippi (2006) diz que algumas pilhas e baterias contêm metais pesados e eco-tóxicos em sua composição, potencialmente perigosos e por isso precisam ser recolhidas pelos fabricantes ou levadas em pontos de coleta. Isso significa que elas não devem ir para os aterros sanitários.

As pilhas e baterias e outros aparelhos eletrônicos são cada vez mais descartados pela população em grande quantidade, que se destinados de forma inadequada podem contaminar o ambiente com produtos tóxicos (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Como no caso das pilhas e baterias usadas o óleo vegetal também não deve ser disposto em lixo comum (consequentemente destinado ao aterro), pois se entrar em contato com o solo pode contaminá-lo. O correto é guardá-lo em uma garrafa com tampa e levar em pontos de coleta ou colocados em lixeiras especiais.

4.14.4 Conhecimento adquirido sobre a coleta seletiva

Está categoria se refere à questão 06: Você sabe o que é coleta seletiva? Na qual após análise emergiram três subcategorias: **recolhimento dos materiais recicláveis; serviço essencial e benéfico para a sociedade e o meio ambiente e relação com a separação do lixo (reciclagem).**

Na subcategoria **recolhimento dos materiais recicláveis** os estudantes traduzem o conhecimento por meio de palavras ao dizer que a coleta seletiva é o recolhimento dos materiais recicláveis. Seguem algumas respostas dos participantes que evidenciam tal constatação:

“Sim, separar o lixo cada um no lugar certo e depois ser levado pelo caminhão das cores” (E6).

“É o recolhimento dos lixos coloridos” (E13).

“É o serviço feito pelo caminhão que pega os lixos das lixeiras coloridas” (E7).

“Coletar os lixos que foram separados” (E1).

As falas confirmam as ideias de Grippi (2006), ao dizer que a coleta seletiva basicamente é a coleta do lixo que foi separado para a reciclagem. Na coleta seletiva os lixos são recolhidos e encaminhados para usinas de reciclagem, onde são separados, prensados e amarrados para serem enviados as fábricas que aproveitam as diversas matérias-primas existentes nesse lixo (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Alguns estudantes definiram a coleta seletiva como um **serviço essencial e benéfico para a sociedade e o meio ambiente**. A seguir têm-se as falas mais expressivas desses estudantes:

“É uma coisa que toda cidade tem que fazer, porque daí o lixo em vez de ir para o aterro se transforma em outra coisa” (E12).

“Ação boa que ajuda a diminuir o problema do lixo” (E10).

“É uma atitude para diminuir o lixo e faz bem para a natureza e as pessoas” (E5).

Tais apontamentos corroboram com as ideias de Grippi (2006) onde afirma que a coleta seletiva é um estímulo à cidadania, que reforça o espírito solitário e envolve a população na solução do problema do lixo. Ainda, o mesmo autor enfatiza que a meta principal da coleta seletiva é a redução de material a ser enviado para os aterros sanitários. Porém, mesmo diante de tamanha importância deste serviço os programas de coleta seletiva são divulgados e implementados em um número muito pequeno de comunidades brasileiras, infelizmente (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Na última subcategoria uma parte dos estudantes ao responder sobre o que é coleta seletiva fez uma **relação com a separação do lixo (reciclagem)**. Tal apontamento pode ser confirmado por meio das colocações desses estudantes:

“Coleta seletiva é separar o lixo nas lixeiras corretamente, por exemplo, vidro no verde” (E8).

“É reciclagem” (E2).

“É separar o lixo pela cor, tipo vermelho plástico, azul papel, amarelo metal, verde vidro” (E4).

As manifestações das crianças vão ao encontro das opiniões de Rodrigues e Cavinatto (2003, p. 86) ao mencionarem que a coleta seletiva “consiste basicamente na separação dos materiais que serão jogados no lixo”, sendo a maior aliada dos programas de reciclagem.

4.14.5 Conhecimento adquirido sobre o descarte adequado do lixo

Esta categoria corresponde a questão 07: Você sabe qual é o lugar mais adequado para o descarte do lixo orgânico e também para o descarte de pilhas e baterias usadas? Diga quais são esses lugares. Após estudo das respostas dadas pelos participantes deu-se origem a duas subcategorias: **descarte adequado do lixo orgânico, pilhas e baterias e relação dos materiais as cores de descarte da reciclagem**.

Na primeira subcategoria evidencia-se que as crianças conseguiram responder como se deve descartar de forma adequada o lixo orgânico, pilhas e baterias. Essa constatação confirma-se nas falas das crianças abaixo:

“Com o lixo orgânico dá pra fazer compostagem ou jogar na horta de casa e as pilhas e baterias perigosas deve devolver onde você comprou” (E12).

“O 1º pode virar adubo e o 2º tem que levar na fabricante” (E10).

“A gente pode colocar em uma caixa e fazer camadas com terra e comida e o outro deixar em pontos de coleta” (E2).

“As comidas que sobram pode jogar nas plantas para elas crescerem e as pilhas e baterias usadas vai para o ponto de coleta” (E1).

As falas dos estudantes corroboram o pensamento de Rodrigues e Cavinatto (2003), ao reforçar que os próprios fabricantes deverão recolher as pilhas e baterias depois de descartados pelo consumidor, dando uma destinação ambientalmente adequada a esses produtos.

Sobre o lixo orgânico, este pode virar adubo por meio do método da compostagem. Sendo o composto um adubo orgânico produzido pela decomposição do lixo e uma parte dele volta para o meio ambiente (RODRIGUES; CAVINATO, 2003). A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria prima orgânica. O lixo que serve para compostagem é o doméstico, como cascas de legumes e frutas. As vantagens da compostagem são a economia de aterro; processo ambiental seguro; reciclagem de nutrientes do solo, etc. O método da compostagem consiste na fração orgânica do lixo que é disposta em pilhas (GRIPPI, 2006).

Na segunda subcategoria verifica-se que outros participantes também responderam adequadamente a pergunta, porém em um sentido diferente das respostas da subcategoria anterior. Referiram-se ao descarte adequado conforme as cores da coleta seletiva. Tal evidência pode ser verificada nas palavras dos participantes a seguir:

“O lixo orgânico é para colocar no lixeiro marrom e as pilhas e baterias em uma outra lixeira colorida que não lembro a cor” (E5).

“A comida é na lixeira marrom e as pilhas devem ser colocadas na alaranjada” (E8).

“Restos de alimentos no lixo marrom e as baterias usadas no lixo especial” (E4).

Conforme Rodrigues e Cavinatto (2003) além das quatro cores tradicionais usadas para a coleta seletiva, também existem outras cores padronizadas pela lei nacional, por exemplo, os lixos orgânicos devem ser dispostos na lixeira de cor marrom e pilhas e baterias, quando resíduos perigosos devem ser colocados na lixeira de cor alaranjada.

4.14.6 Conhecimento adquirido sobre os R's da sustentabilidade

Está categoria se refere a questão 08: Na sua opinião, o que significa reciclar, reutilizar e reduzir? Doravante análise das falas dos estudantes é possível verificar que todos os

estudantes adquiriram conhecimentos relacionados ao significado de reciclar, reutilizar e reduzir. Seguem algumas transcrições das mensagens fornecidas pelos estudantes:

“Reciclar é transformar o lixo em outra coisa. Reutilizar é usar de novo os objetos. Reduzir é diminuir o consumo e o lixo” (E9).

“Reciclar é pegar uma coisa e transformar em outra. Reutilizar é pegar uma coisa e usar de novo. Reduzir é evitar de produzir lixo” (E3).

“Reciclar é transformar uma coisa em uma nova. Reutilizar é usar várias vezes uma coisa que ia ser jogada fora. Reduzir é diminuir a quantidade de lixo” (E7).

Essas colocações estão de acordo com o que dizem Rodrigues e Cavinatto (2003), Grippi (2006) e Muniz (2018), onde reciclar significa transformar os lixos descartados em matéria-prima para a fabricação de outros objetos, ou seja, reciclar é transformar um produto em outro. Reutilizar é usar o máximo possível de vezes algo antes de descartar. Reduzir é diminuir a quantidade de compras, e conseqüentemente a produção de lixo.

4.14.7 Conhecimento adquirido sobre a separação do lixo

Esta categoria relaciona-se a questão 10: Você consegue separar adequadamente o lixo produzido na lixeira por cores? Descreva como deve ser a separação de cada tipo de material. Após análise das falas dos estudantes conclui-se que todos os participantes, sem exceções aprenderam a separar o lixo corretamente para a reciclagem. A seguir têm-se algumas falas dos estudantes, onde colocaram a mesma resposta, porém com a escrita e sinais de pontuação diferentes:

“Papel: azul, metal: amarelo, vidro: verde, plástico: vermelho” (E11).

“Papel=azul, plástico=vermelho, vidro=verde, metal=amarelo” (E13).

“Plástico é no vermelho, vidro é no verde, metal é no amarelo e papel é no azul” (E8).

“Papel (azul), plástico (vermelho), vidro (verde), metal (amarelo)” (E2).

De acordo com Grippi (2006) os materiais de papel e papelão devem ser depositados no recipiente de coleta azul, os metais e alumínio no amarelo, vidrarias no verde e plásticos em geral no vermelho. Segundo Rodrigues e Cavinatto (2003) corroborando com as respostas dos estudantes, bem como das ideias do autor supracitado o lixeiro verde é para o vidro, o azul é destinado para receber papel e papelão, o vermelho recebe os plásticos, o amarelo deve ser colocados os metais. Já, para a reciclagem de restos de comida, estes devem ser dispostos na lixeira marrom (MUNIZ, 2018).

4.14.8 Conhecimento adquirido sobre a definição de consumo consciente

A categoria em questão relaciona-se com a pergunta 12: No seu entendimento, o que é consumo consciente? Onde diante análise das respostas dos participantes duas novas subcategorias surgiram, sendo elas: **refletir para consumir melhor** e **consumir menos**.

Na subcategoria **refletir para consumir melhor** as colocações dos estudantes revelam que os mesmos compreenderam o que é coleta seletiva, conceituando-a como um processo de refletir para consumir melhor. Seguem algumas respostas que comprovam tal constatação:

“É pensar e planejar as compras e tentar comprar coisas que não faz mal para o meio ambiente” (E8).

“A pessoa pensa antes de comprar se vai fazer mal para a natureza” (E13).

“É pensar nos problemas que a sua compra pode causar” (E11).

A respeito deste assunto Muniz (2018) salienta que consumir consciente é pensar na origem do produto, comprando de marcas que fabricam produtos de forma sustentável. Na hora de consumir, é preciso se perguntar sobre as questões éticas e ambientais envolvidas na fabricação de determinado produto. A compra é tão importante quanto o descarte do lixo. Com os preços mais acessíveis de diversos produtos é quase impossível não ter desejos consumistas, mas ainda assim é preciso ser mais consciente nas escolhas (MUNIZ, 2018).

Na subcategoria **consumir menos** foram agrupadas as colocações dos estudantes que entendem consumo consciente como uma forma de consumir menos, ou seja, somente o necessário, sem comprar produtos tidos como supérfluos. As respostas seguintes comprovam o mencionado:

“Comprar só o necessário” (E9).

“É comprar só o que precisa e não comprar muito” (E6).

“Comprar produtos, sem exagerar” (E7).

Desse modo, é perceptível ver que os estudantes entenderam o significado da palavra consumo consciente. Sobre isso, Rodrigues e Cavinatto (2003) citam que as pessoas enquanto consumidoras, precisam contribuir para o bem do planeta de forma a evitar o consumo excessivo de embalagens e produtos, consumindo apenas o suficiente para nossa sobrevivência (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Muniz (2018) diz que não comprar nada é o melhor jeito de consumo consciente. De nada adianta as empresas melhorar os processos de produção se as pessoas continuarem a consumir como se não houvesse o amanhã. O mais sustentável é não comprar coisas novas, mas usar aquilo que se tem em casa ou consertar algo ao invés de comprar novo.

No entanto, se as pessoas continuarem consumindo como fazem nos Estados Unidos, na metade do século XXI precisará de cinco planetas como este para tornar isso possível

(ROBINSON; ARONICA, 2019). Além do mais, criou-se uma sociedade consumista de recursos que valoriza a acumulação material, causando graves consequências socioambientais. É preciso alterar os valores consumistas, responsáveis pelo volume crescente de lixo na atualidade tal qual assinala Robinson e Aronica (GUIMARÃES, 2020).

4.14.9 Conhecimento adquirido sobre a definição de produtos biodegradáveis

Está categoria tem relação com a questão 13: Com suas palavras, explique o que são produtos biodegradáveis. Posterior análise das respostas das crianças para tal questão emergiu-se duas subcategorias: **geram menos impacto na natureza e produtos que se decompõe rapidamente se comparado aos produtos tradicionais.**

Na primeira subcategoria os estudantes definem os produtos biodegradáveis como materiais menos prejudiciais ao meio ambiente, ou seja, que geram menor impacto na natureza. Abaixo se apresenta algumas transcrições das mensagens reveladas pelos participantes:

“São produtos que não fazem tanto mal para a natureza” (E6).

“Produtos que não causam prejuízos na natureza” (E2).

“São objetos produzidos com coisas que não prejudica o meio ambiente, porque eles somem rápido da terra” (E9).

Consonante ao exposto Rodrigues e Cavinatto (2003) acentuam que os materiais biodegradáveis se degradam completamente do ambiente, não poluindo o mesmo, e por conseguinte, geram menores impactos ao meio ambiente. Em contrapartida, os produtos não biodegradáveis tendem permanecer infinitamente onde foram jogados, a não ser que sejam destruídos por ações físicas ou processos químicos, por isso quando descartados de forma inadequada ficam anos no meio ambiente (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Nesse viés, nós podemos contribuir procurando adquirir produtos que afetam o mínimo possível o ambiente (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). Na hora de comprar podemos escolher produtos que sejam feitos com insumos retornáveis ou sustentáveis como o papel reciclado, madeira de reflorestamento, etc. (MUNIZ, 2018).

Na segunda subcategoria todos os estudantes discorreram de forma adequada ou aproximada à resposta da questão, assim, conclui-se que um número considerável de estudantes passou a conhecer o conceito de produtos biodegradáveis após participação na SD. Tal constatação pode ser verificada por meio das transcrições abaixo:

“São produtos que somem mais fácil do ambiente do que os que não são biodegradáveis” (E13).

“Produtos que tem a decomposição mais rápida que alguns produtos normais” (E11).

“É uma coisa feita de um material que some mais rápido se comparar com uma garrafa de refrigerante que demora mais de 400 anos para sumir” (E3).

Em relação ao que foi dito pelos estudantes Rodrigues e Cavinatto (2003) confirmam que os produtos biodegradáveis possuem uma degradação rápida, já os não biodegradáveis possuem uma degradação lenta, como o plástico, a borracha e o isopor. Isso acontece porque os micróbios consomem rapidamente substâncias orgânicas, entretanto, não há microorganismos capazes de decompor certos produtos fabricados artificialmente, como é o caso dos materiais exemplificados: plástico, borracha e isopor.

4.15 Análise qualitativa do questionário 3

A análise dos dados coletados por meio do questionário 3 apresenta resultados positivos em relação a prática vivenciada, que são reveladas pelos estudantes em suas colocações. A seguir, no Quadro 19 têm-se as categorias e subcategorias que emergiram da pesquisa, após coleta das informações e análises das mesmas. Enfatiza-se que a análise se deu por meio da percepção e interpretação pessoal da pesquisadora diante das mensagens, apoiada em autores trazidos no referencial teórico, dando assim maior sustentação as discussões realizadas.

Quadro 19 - Categorias e subcategorias que emergiram após análise do questionário 3

CATEGORIAS EMERGENTES	QUESTÕES	SUBCATEGORIAS EMERGENTES
Gosto pela participação na SD.	1	<ul style="list-style-type: none"> Atividades diferenciadas. Atividades divertidas.
Atividades mais atrativas da SD.	2	<ul style="list-style-type: none"> Atividades artísticas e mão na massa (criar). Experiências novas. Mudanças na rotina.
Contribuições da prática vivenciada	3	<ul style="list-style-type: none"> Novos aprendizados. Aprendizado sobre os R's da sustentabilidade. Aprendizagens diversas.
Avaliação dos estudantes sobre a abordagem utilizada	4	<ul style="list-style-type: none"> A abordagem STEAM facilitou o aprendizado. Abordagem STEAM é mais atrativa que a abordagem tradicional. Com a abordagem STEAM aprende se divertindo.
Mudança de comportamento nas práticas do dia a dia	5	<ul style="list-style-type: none"> Atitudes mais conscientes de descarte do lixo. Passou a ter responsabilidade socioambiental.
Aspectos motivacionais da abordagem.	6	<ul style="list-style-type: none"> Motivação para estudar. Protagonismo e liberdade de participação.
Aspectos gerais sobre o aprendizado do conteúdo.	7	<ul style="list-style-type: none"> A importância do cuidado com o lixo que produzimos. Colocar a sustentabilidade em prática. Ações que contribuem para o volume do lixo.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com dados coletados na pesquisa (2021).

Nos tópicos a seguir encontram-se as categorias e subcategorias de análise, conforme informações disponibilizadas no Quadro 19. Bem como, as falas dos estudantes e as discussões com os autores do referencial teórico.

4.15.1 Gosto pela participação da SD

Está categoria se originou da questão 01: Você gostou de ter participado das atividades? Posterior análise das respostas para a referida questão emergiu-se duas subcategorias: **atividades diferenciadas** e **atividades divertidas**.

A primeira subcategoria traz em pauta os apontamentos dos estudantes que indicaram a importância das aulas serem desenvolvidas por meio de atividades diferentes, ou seja, serem trabalhadas a partir de uma abordagem diferenciada, assim como as propostas pela SD. Abaixo tem-se algumas respostas que confirmam tal conclusão:

“Sim, porque foi legal brincar, pintar, recortar, dançar, ler e eu nunca participei de um projeto assim” (E9).

“Sim, porque tivemos muitas coisas legais e diferentes” (E12).

“Sim, eu gostei que a gente foi na rua, brincamos, estudamos, jogamos. Teve várias atividades” (E10).

“Sim, porque a gente foi passear, construiu coisas, sentamos lá fora. Eu gosto de sair e fazer as coisas assim e não só ficar sentada nessa cadeira” (E11).

Com isso verifica-se que as crianças não aceitam mais “um modelo vertical, autoritário e uniforme de aprender”²⁶ (MORAN, 2015, p. 04). Atividades e estratégias diferenciadas chamam a sua atenção. Para que os estudantes aprendam é preciso envolvê-los em atividades diversas que tenham uma certa importância (PERRENOUD, 2000).

Existe a necessidade do uso de diferentes estímulos para atingir os estudantes, nesse sentido, propõe-se o uso de estratégias como a abordagem STEAM e uso de metodologias ativas no desenvolvimento das aulas (MASULCK *et al.*, 2021). Além disso, argumentos têm sido feitos para o uso de estratégias e métodos múltiplos, de modo a tornar evidente para os estudantes que existem inúmeras maneiras de descobrir o conhecimento (YAKMAN, 2008). Sendo assim, o professor precisa utilizar em sala de aula diversos métodos com ênfase em atividades práticas e experiências pessoais (GUIMARÃES, 2020).

²⁶Enfatiza-se que inicialmente na etapa 01 as crianças questionaram a proposta da professora em elas resolverem os problemas propostos, não porque queriam atividades tradicionais, mas porque não conheciam outro modelo. A partir do momento em que tiveram a oportunidade de trabalhar com a abordagem STEAM suas percepções mudaram significativamente.

A segunda subcategoria apresenta que as atividades que envolveram diversão agradaram os participantes, e por este motivo gostaram de participar da SD. Seguem algumas respostas concedidas pelos participantes que demonstram esse aspecto:

“Foi bem legal, foi bem divertido e eu entrosei com meus amigos” (E6).

“Eu gostei porque foi superdivertido, nós fizemos um tanto de atividades legais” (E13).

“As atividades foram divertidas e eu gostei demais” (E4).

“Porque a gente fez muitas coisas divertidas” (E1).

Nesse contexto, a educação STEAM pode ser agradável, significativa e envolvente (YAKMAN; LEE, 2012), ou seja, pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais divertido por meio de suas práticas, propiciando um real envolvimento dos estudantes nas aulas, como aconteceu nesta experiência. De acordo com Nascimento e Rôças (2016) é necessário transformar a formação crítica-reflexiva do estudante, para que ele conheça a si mesmo e o ambiente que o cerca divertidamente e de modo interessante.

4.15.2 Atividades mais atrativas da SD

A categoria em questão emanou-se da pergunta 02: De todas as atividades propostas pela professora de qual você mais gostou? Diante da análise das falas dos participantes para deu-se origem a três diferentes subcategorias, sendo elas: **atividades artísticas e mão na massa (criar), experiências novas e mudanças na rotina.**

Na primeira subcategoria o pensamento dos estudantes revela que as atividades envolvendo criação (arte) e mão na massa são bastante atrativas para alguns. Expõem-se a seguir as falas dos estudantes que evidenciam tal afirmação:

“Oficina, porque a gente criou brinquedos para doar para escola e eu amei esses dias” (E4).

“Apresentações finais, porque eu amei dançar e apresentar e o teatro e a música, como eu sou uma pintora eu amo arte” (E9).

“Oficina, porque nós criamos jogos e brinquedos” (E13).

Conforme indicam às respostas dos estudantes, as oficinas e as apresentações finais foram duas atividades apreciadas por eles, ambas, por sua vez, trazem fortes características da arte e são atividades mão na massa.

Nesse sentido, a arte tem a função de engajar os estudantes nas atividades e tornar o ambiente de aprendizagem mais agradável, produtivo e substancial (PUGLIESE, 2017). Segundo Martines *et al.* (2020) após ser incluído as Artes no STEAM verificou-se que os

resultados dos projetos eram melhores, dado que a imaginação e os processos de criação eram intensificados.

Ao perguntar aos estudantes qual das atividades desenvolvidas mais gostaram e se sentiram atraídos, alguns citaram a oficina e a gincana como tais, justificando que nunca haviam participado de atividades como estas anteriormente, ou seja, foram **experiências novas** para eles. Essa afirmação pode ser confirmada a partir das falas dos estudantes abaixo:

“Eu gostei da oficina *maker*, porque eu nunca fiz uma atividade assim” (E11).

“Gincana, porque foi uma experiência boa e eu nunca brinquei disso, então foi muito boa e eu gostei” (E8).

“Gincana, porque essa brincadeira foi nova pra mim, e estava uma delícia aquele chantilly” (E6).

É simples e fácil compreender as escolhas das crianças, uma vez que novas experiências promovem mudanças na rotina e possibilitam novos conhecimentos. Nesse contexto, STEAM pode ajudar a criar novas experiências de aprendizagem que sejam mais significativas e atrativas. A educação STEAM propõe o engajamento dos estudantes (ROCHA; GARCIA, 2020).

Alguns estudantes ao responderem qual das atividades propostas na SD foi mais lhes interessou se referiram ao mutirão do lixo e gincana por se apresentarem como atividades que possibilitou **mudanças na rotina** escolar. Tal apontamento pode ser confirmado nas falas a seguir:

“Mutirão do lixo, foi muito legal ter andado pelo bairro com o grupo, a gente quase nunca faz essas coisas” (E7).

“Mutirão, porque foi bom mudar um pouco, fazer uma tarefa diferente” (E5).

“Gincana, foi um momento diferente e mudou o que a gente sempre faz na sala” (E1).

Diante análise das respostas averigua-se que as colocações dos estudantes corroboram com as ideias de França e Souza Neto (2015), ao reforçarem que aulas fora de sala geralmente são mais relevantes do que aulas apenas teóricas, visto que esses momentos podem se tornar experiências lembradas por toda a vida escolar.

As crianças "estão se frustrando com a passividade das salas de aula e não querem aceitar o modo antigo de fazer as coisas. Essas crianças, quando crescerem, continuarão defendendo a mudança" (RESNICK, 2020, p. 168).

A limitação posta à atividade pelos arranjos rígidos da típica e tradicional sala de aula representa uma grande restrição à liberdade intelectual e moral dos mesmos. Portanto, a

uniformidade mecânica do ensino e dos métodos cria uma espécie de uniforme imobilidade nos estudantes (DEWEY, 1979).

Nesse contexto, STEAM pode modificar a prática curricular de forma a cativar os estudantes (ADAMI, 2017). Essa abordagem foi desenvolvida propositalmente para ser adaptável às mudanças e não se tornar um método ultrapassado (YAKMAN; LEE, 2012). Enfatiza-se, por fim, que pequenas e criativas mudanças na rotina da escola e nas atividades realizadas podem levar a enormes benefícios (ROBINSON, 2019).

4.15.3 Contribuições da prática vivenciada

Está categoria originou-se da questão 03: Você acredita que as atividades desenvolvidas contribuíram para o seu conhecimento sobre a temática lixo e reciclagem? A partir da análise das respostas, emergiram três subcategorias: **novos aprendizados, aprendizado sobre os R's da sustentabilidade e aprendizagens diversas**.

Ao questionar as crianças a respeito da contribuição da prática vivenciada para o conhecimento sobre a temática algumas delas exprimiram que as atividades desenvolvidas proporcionaram **novos aprendizados**, uma vez que antes de participar das mesmas as crianças não conheciam muitos dos conteúdos trabalhados. Isso se comprova por meio das colocações dos estudantes nas linhas subsequentes:

“As aulas ajudou conhecer várias coisas que eu não conhecia” (E2).

“Aprendi muitas coisas que eu não sabia” (E7).

“Eu aprendi coisas que eu não sabia antes, por exemplo, separar o lixo” (E11).

Diante do exposto, é possível concluir que a abordagem utilizada (STEAM) contribuiu significativamente para a compreensão de assuntos antes desconhecidas pelas crianças. De acordo com Masulck *et al.* (2021) STEAM pode contribuir para a aprendizagem de novos conteúdos. Ainda, acrescenta-se que estudantes engajados em projetos STEAM se tornam aprendizes ao longo da vida (YAKMAN; LEE, 2012).

Averiguou-se também que os estudantes consideram que a prática vivenciada contribuiu para o **aprendizado sobre os R's da sustentabilidade**, assunto este tão importante na sociedade atual. Para Bacich e Holanda (2020) assim como a BNCC a educação STEAM pode contribuir para lidar com os desafios contemporâneos, ajudando os estudantes a desenvolver conhecimentos importantes exigidas na contemporaneidade. Seguem algumas transcrições que apresentam tal afirmação:

“Contribuíram, eu conheci aqueles monte de R's” (E10).

“Contribuiu pra mim aprender o que eu posso reciclar e reutilizar e o que eu não posso reciclar” (E9).

“Eu sei sobre os 3 R’s agora e o mais melhor deles é reduzir” (E6).

Ainda a respeito do enfoque inicial, Pugliese (2017) analogamente a Bacich e Holanda (2020) afirma que o movimento STEAM é contemporâneo, pois busca atender à demanda por saberes considerados essenciais para o século XXI. Sobre a resposta de E6, especificamente, Muniz (2018) enfatiza que o melhor caminho para reduzir qualquer impacto ambiental é produzir e descartar menos.

Na subcategoria **aprendizagens diversas** agruparam-se algumas respostas relacionadas às contribuições da SD para o conhecimento dos estudantes nas quais apontam que a prática contribuiu para aprendizagens diversas sobre a temática lixo e reciclagem, conforme demonstra as falas abaixo:

“Aprendi separar o lixo, fazer brinquedos, fazer joguinho, aprendi quem são os bichos que fazem a decomposição, que cada lixo vai pra um lugar, que não pode jogar lixo no chão, que o Brasil faz muito lixo” (E12).

“Sim, eu aprendi muitas coisas boas e estou até com preguiça de escrever tudo” (E5).

“Diferença do aterro e do lixão, diferença do consumo e consumismo, e o que é chorume, e o que é bom e mal para o meio ambiente” (E4).

Desse modo, considera-se que as crianças muito aprenderam, a exemplo de E4 e E12 em que citam alguns conteúdos que tiveram contato durante as aulas e os compreenderam. Já E5 demonstra também que a prática contribuiu para o seu aprendizado, mas não expõe exatamente qual foi tal contribuição, em suas palavras aprendeu “muitas coisas”. De acordo com Alvaide e Pugliese (2020) STEAM pode favorecer a aproximação com diversos conhecimentos e abre um leque de possibilidades para aprender.

4.15.4 Avaliação dos estudantes sobre a abordagem utilizada

Esta categoria originou-se da questão 04: O que você prefere? () aulas como estás com metodologia e abordagem diferenciada. () aulas mais tradicionais, onde o professor explica o conteúdo, você escuta e depois faz as atividades no livro didático ou copia da lousa. Justifique. Após análise das colocações dos estudantes surgiram três subcategorias: **a abordagem STEAM facilitou o aprendizado; abordagem STEAM é mais atrativa que a abordagem tradicional e com a abordagem STEAM aprende se divertindo.**

Na primeira subcategoria agruparam-se algumas colocações em que os estudantes apontam que a abordagem STEAM foi capaz de facilitar o aprendizado dos conteúdos. Em sequência são apresentadas tais colocações:

“Porque eu aprendi mais do que a aula normal e foi uma experiência boa” (E8).

“Porque eu aprendi melhor com essas aulas” (E13).

“É melhor, porque é aula mais legal e aprende mais” (E6).

“Porque com elas é mais fácil de aprender do que as tarefas do quadro e do livro” (E5).

Essas falas estão de acordo com o pensamento de Perrenoud (2000, p. 24) ao manifestar que "assistir a uma aula magistral e fazer exercícios não é suficiente para aprender". Dessa maneira, muitos estudantes “aprendem melhor quando estão ativamente fazendo coisas e não apenas estudando ideias de maneira abstrata: quando sua curiosidade é despertada, quando estão fazendo perguntas, descobrindo novas ideias e experimentando por conta própria” (ROBINSON; ARONICA, 2019, p. 131).

Nessa perspectiva, tais respostas também comprovam que por meio da abordagem STEAM pode-se proporcionar aos estudantes experiências significativas e a promoção de um ambiente rico para a aprendizagem (PUGLIESE, 2017). Práticas em STEAM enriquecem o conhecimento e pode contribuir para melhorar o aprendizado dos estudantes (YAKMAN; LEE, 2012; ROCHA; GARCIA, 2020). Sendo assim, o uso de estratégias diferenciadas nas aulas, a exemplo dessa abordagem, tende a maximizar as aprendizagens (ALVAIDE; PUGLIESE, 2020).

Por fim, Santos (2020) acrescenta que a abordagem mencionada contribui para uma melhora significativa na aprendizagem a respeito dos conteúdos estudados. Ainda colabora para ganhos de aprendizagem (GAVAZZI, 2020).

Na segunda subcategoria agrupou-se as respostas dos estudantes que se referem a abordagem STEAM como sendo mais atrativa em face da abordagem tradicional. Tal declaração pode ser ratificada nas palavras dos próprios estudantes:

“Eu escolhi a primeira porque ficar copiando do quadro e fazer texto é chato e não aprendo quase nada” (E1).

“Porque são diferentes as atividades e criamos o insta, vemos vídeos e porque eu não gosto de ficar sentada e também não gosto de ficar só escutando a professora” (E10).

“Porque foi legal, as atividades são mais legais do que copiar do quadro” (E9).

“Porque eu gosto de aprender e fazer coisas novas é bem mais legal do que ficar quietinha e do que ficar ouvindo a prof” (E4).

Conclui-se por meio dos apontamentos das crianças que a abordagem utilizada pela professora foi capaz de atrai-los para as aulas mais do que seria capaz de acontecer com uma abordagem meramente tradicional. Essas conclusões estão de acordo com as ideias de Pugliese (2020) ao afirmar que a abordagem STEAM proporciona aulas mais envolventes, podendo ajudar a recuperar elementos importantes dos processos de ensino e aprendizagem, como a motivação.

Análogo ao exposto, Colombo (2014) diz que abordagens participativas como é o caso do STEAM mostram-se eficientes, pois os estudantes se envolvem mais do que em aulas padronizadas, participando de forma ativa e o mais importante, interessados e atentos.

Na sala de aula convencional os estudantes sentam em suas mesas, olhando para a frente, enquanto os professores explicam e passam tarefas. O modo de aprendizagem é predominantemente verbal e nada atraente aos estudantes (ROBINSON; ARONICA, 2019). A escola acabou se tornando “obrigatória, porque as crianças não tinham espontaneamente vontade de frequentá-la” (PERRENOUD, 2000, p. 110). Nesse aspecto a abordagem STEAM pode contribuir para superação do ensino conteudista (tradicional) (BACICH; HOLANDA, 2020).

Em relação à resposta de E4 Perrenoud (2000) vem ressaltar que o silêncio não é garantia de aprendizagem. Acontece de os estudantes que conversam aprenderem melhor que os tidos como quietos.

A educação tradicional é questão de rotina e os estudantes não gostam disso, essa forma de ensino colabora fortemente para o desinteresse nos estudos (DEWEY, 1979). Os estudantes querem sair dessa rotina, colocar a mão na massa, por isso o ensino tradicional é pouco atraente para eles. Por outro lado, a ideia de que a aprendizagem deve ser mão na massa e a noção de estudantes protagonistas estão sempre presentes nas propostas STEAM (PUGLIESE, 2020).

Salienta-se enfim, que os conteúdos ou as matérias da educação tradicional consistem em corpos de informação e habilidade que se elaboram no passado, sendo a tarefa da escola transmiti-la a nova geração (DEWEY, 1979). Essa educação sendo ultrapassada, como poderia cativar os estudantes da contemporaneidade? Por isso em suas falas eles dão prioridade a atividades com uso de abordagens diferenciadas, a exemplo do STEAM.

Na terceira subcategoria são apresentadas algumas falas em que os estudantes evidenciam que por meio da abordagem STEAM é possível aprender com diversão. Na sequência estão dispostas as falas que revelam essa mensagem:

“Porque eu me diverti bastante e ainda aprendi” (E11).

“Porque eu gosto de fazer brincadeiras, me diverti e aprendi” (E2).

“São mais legais, porque aprendi me divertindo”.

Nesse viés, Santos, Bardez e Marques (2020) realçam que por meio do STEAM as aulas podem ser aprimoradas, com espaço para mais interação e dinamicidade e os estudantes realizam atividades divertidas, ou seja, aprendem de forma prazerosa. Nesta mesma linha de pensamento, Santos (2020) ressalta que o STEAM surge como uma proposta de ensino com métodos inovadores que trazem maior dinamismo as aulas, assim tem como aprender se divertindo.

Resnick (2020) realça que enquanto as crianças brincam elas aprendem muitas coisas. É possível brincar com os brinquedos, mas também com as ideias, e aprender muito com isso. As crianças tornam-se mais propensas a construir, criar e aprender quando são envolvidas em atividade lúdicas.

4.15.5 Mudança de comportamento nas práticas do dia a dia

A presente categoria emergiu da questão 5: As atividades fizeram você mudar as atitudes em relação aos cuidados com o meio ambiente? Perante a análise dos apontamentos dos participantes na referida questão, originaram-se duas subcategorias, que são: **atitudes mais conscientes de descarte do lixo e passou a ter responsabilidade socioambiental**.

Na subcategoria **atitudes mais conscientes de descarte do lixo** foram agrupados os dados comuns obtidos nas respostas de alguns dos participantes, em que as mensagens apontam que a prática vivenciada contribuiu para uma mudança de comportamento no que tange ao descarte correto do lixo, ou seja, estes passaram a ter atitudes mais conscientes de descarte do lixo. Seguem algumas transcrições das respostas que apresentam tal afirmação:

“Sim, eu não joga mais lixo no chão, eu reciclo para a ANJU” (E8).

“Sim, eu mudei, eu comecei reciclar, reutilizar, reduzir e reaproveitar e antes eu não fazia nada disso” (E10).

“Sim, eu to catando todos os lixos que vejo no chão e coloco no lixo e o meu lixo eu também joga no lixo e não joga no chão” (E11).

“Eu não joga mais o lixo em qualquer lugar” (E4).

As mensagens reveladas nas respostas confirmam que o trabalho relacionado a questões ambientais nas escolas “é importante porque ele não estará restrito apenas ao ambiente escolar, os estudantes irão ter a consciência sustentável também fora da escola no seu dia a dia” (PEREIRA, 2018, p. 134).

Ainda, segundo Pereira (2018) é de extrema importância na atualidade à mudança de hábitos visando à conservação do meio ambiente, assim como aconteceu com os estudantes. Bem como é importante educar os estudantes para a cidadania (PERRENOUD, 2000).

Educar as crianças para a cidadania transforma-as em cidadãos ativos e conscientes de suas responsabilidades, preocupadas com o bem-estar dos outros, capazes de influenciar o mundo, ativos em suas comunidades e responsáveis pelas suas próprias ações (ROBINSON; ARONICA, 2019).

Nesse sentido, a proposta do STEAM é promover um maior diálogo com os conhecimentos e possa ensinar algo além do conteúdo convencional, fortalecendo a geração de atitudes mais consciente (LOPES *et al.*, 2019; PUGLIESE, 2020).

Na subcategoria **passou a ter responsabilidade socioambiental**, por meio da interpretação das falas dos estudantes é possível dizer que os mesmos demonstraram ter responsabilidade socioambiental após a participação na SD. Em poucas palavras passaram a adotar medidas que visam o benefício da sociedade e do meio ambiente. Tal interpretação pode ser verificada nas transcrições a seguir:

“Sim, depois que eu estudei e vi os problemas que o lixo causa eu coloquei os R’s em prática para salvar o meu planeta” (E9).

“Sim, eu estou cuidando do meio ambiente para não prejudicar ele” (E1).

“Sim, porque agora eu aprendi melhor sobre o lixo e daí eu passei a cuidar mais do meio ambiente para ninguém pegar doença” (E13).

“Sim, eu parei de jogar lixo no chão porque aprendi na aula que isso faz mal e prejudica o planeta terra e então eu cuido mais do planeta terra para não prejudicar ele” (E12).

Verifica-se assim que o estudo da temática segundo os estudantes auxiliou para a mudança de atitudes, reflexão e passaram a ter maior responsabilidade socioambiental (BORGES *et al.*, 2020). Estudar sobre a temática em questão fez com que os estudantes desenvolvessem uma capacidade crítica sobre o meio ambiente, moldando seus valores e criando consciência de preservação com vistas a não causar grandes impactos ao meio ambiente (PEREIRA, 2018). Não pode haver preservação ambiental sem a educação, “pois esta constrói no indivíduo [...] uma consciência de mudança de comportamento e atitudes, que visam priorizar o meio ambiente” (GRIPPI, 2006). Desse modo, a partir das aulas as crianças foram dotadas de competência para agir consciente e responsavelmente sobre o meio ambiente (GUIMARÃES, 2020).

Nessa perspectiva, STEAM por meio dos desafios que são propostos envolveu os estudantes para além dos conteúdos, mas para procedimentos e valores (YAKMAN, 2008).

Isso porque a referida abordagem contribui para a mudança de percepção e para a formação de sujeitos críticos e reflexivos perante a sociedade (ALVAIDE; PUGLIESE, 2020).

4.15.6 Aspectos motivacionais da abordagem

Esta categoria originou-se da questão 06: Se pudesse escolher uma forma de aprender, seria semelhante ao que a professora realizou junto com você e seus colegas? Depois de realizada análise das respostas das crianças emergiram-se duas subcategorias: **motivação para estudar e protagonismo e liberdade de participação.**

Na primeira subcategoria os estudantes frisam que quando as aulas acontecem por meio da abordagem STEAM há maior motivação para estudar. As falas a seguir confirmam tal declaração:

“Sim, porque eu tenho preguiça de fazer tarefa, mas essas tarefas foram legais e por isso eu fiz” (E13).

“Sim, pela 1º vez eu gostei de ir para a escola” (E1).

“Seria igual, eu gostei de participar, eu me senti animada para estudar” (E9).

“Seria igualzinho, não mudaria nadinha. As aulas me deixaram muito feliz e com vontade de participar” (E3).

Nesse intento, STEAM apresenta-se como uma das possibilidades de buscar melhorias na educação, como a falta de interesse dos estudantes nas aulas, dado que é uma abordagem motivadora, que promove a elevação da autoestima nos estudos e permite o resgate do interesse e a curiosidade dos estudantes (PEREIRA, 2020; JUNIOR, FERNANDES; SILVA; 2020; SILVA *et al.*, 2017; GOMES, 2020). Com uso do STEAM os estudantes poderão se sentir mais estimulados para participar das aulas (ALVAIDE; PUGLIESE, 2020).

A motivação para a aprendizagem dependerá da forma e das características da exposição, a maneira de acontecer, o tipo de relações, a empatia, o grau de comunicação. Essas são formas para fomentar o interesse pela aprendizagem (ZABALA, 2014) e a referida abordagem se mostra com grande potencial.

Na segunda subcategoria foram reunidas as respostas de alguns participantes, onde colocam que se pudessem escolher uma forma de aprender, seria semelhante a prática vivenciada por oportunizar a sua liberdade de participação e protagonismo. Em seguida, apresentam-se transcrições das respostas dos estudantes que confirmam essa interpretação:

“Sim, porque a professora deixou nós fazer as coisas que nós tinha falado pra ela e nós ajudou ela fazer a dança e o teatro” (E10).

“Seria, porque eu pude criar coisas que eu queria” (E7).

“Igual, eu gosto de conversar e a gente conversou bastante e eu também falei no microfone foi bem top” (E2).

“Seria sim parecido, eu gostei porque a prof não ficou só falando e mandando a gente copiar, ela deixou eu falar e fazer as tarefas que gosto” (E6).

Desse modo, conclui-se que STEAM é uma proposta de ensino em que são estimuladas e fortalecidas as atitudes participativas dos estudantes (MACHADO; ZAGO, 2020). Paralelo a isso, Alvaide e Pugliese (2020) relatam que as atividades STEAM contribuem para o processo de construção de autonomia e de aprendizagem dos estudantes.

Ainda para Bacich e Holanda (2020, p. 29) a “personalização da aprendizagem e de abordagens que possibilitem ao estudante mover-se, gradativamente, para o papel de protagonista de seu processo educacional” é um dos aspectos que se encontra conectado ao STEAM.

Os resultados obtidos demonstraram que a aplicação da SD foi bastante dinâmica, despertando o interesse dos estudantes, que se sentiram sujeitos do processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2013).

Nesse contexto, pesquisas têm mostrado que o modelo tradicional em que o professor ensina e o estudante aprende deve ser repensado. A aprendizagem ativa permite um maior envolvimento do estudante, “cujo papel de protagonista torna-o responsável por sua aprendizagem. Partindo-se desse princípio, considera-se de grande contribuição para esse movimento de mudanças a proposta de uso da técnica STEAM por criar situações de aprendizagem ativa” (SILVA *et al.*, 2017, p. 07).

4.15.7 Aspectos gerais sobre o aprendizado do conteúdo

A questão 7: De acordo com as atividades propostas no decorrer das aulas, o que você conseguiu aprender? deu origem a esta categoria. Com base nas justificativas dadas pelos participantes para a questão emergiram três subcategorias: **a importância do cuidado com o lixo que produzimos; colocar a sustentabilidade em prática e ações que contribuem para o volume do lixo.**

Foram unidas na primeira subcategoria as falas das crianças que mencionaram terem aprendido nas aulas a importância de cuidar do meio ambiente no que tange ao lixo que produzem. Tal apontamento pode ser comprovado nas frases a seguir:

“Aprendi que precisamos cuidar do lixo, porque ele causa um montão de problemas” (E9).

“Eu entendi que o lixo provoca poluição e doenças e por isso não pode jogar lixo na rua” (E2).

“Temos que produzir bem pouquinho lixo e reciclar bastante pra cuidar do planeta, porque nós moramos nele” (E4).

Diante das falas é perceptível que os estudantes se mostram cientes dos malefícios causados pelo lixo ao meio ambiente e seres vivos e que ele realmente é uma problemática do dia a dia, que demanda assim a atenção de todos (BORGES *et al.*, 2020).

As falas também confirmam o pensamento de Muniz (2018) ao sustentar que é preciso parar de produzir lixo o quanto antes, pois está se perdendo recursos, animais estão morrendo, os locais estão se transformando em ambientes sujos e o mundo está cada vez mais poluído. Além disso, a “qualidade de vida está associada a um meio ambiente saudável, mas para que essa qualidade de vida ocorra é importante a participação de todos. Saber onde e como descartar o lixo de forma adequada” (PEREIRA, 2018, p. 129).

Na segunda subcategoria as respostas foram agrupadas conforme semelhanças, onde os estudantes citaram que de forma geral aprenderam nas aulas sobre a necessidade de se colocar a sustentabilidade em prática. Tal discurso é demonstrado nas respostas abaixo:

“Eu aprendi que devemos reduzir, reutilizar, reciclar, reaproveitar, etc.” (E10).

“A gente tem que usar produtos biodegradáveis e fazer só coisas boas para a natureza” (E3).

“Tenho que gastar menos água, gastar menos energia, comprar pouca coisa, jogar o lixo no lixo colorido, plantar plantinhas e um monte de coisas” (E12).

“Aprendi que podemos fazer receitas com restos de cascas, porque desperdiçar é muito feio” (E7).

As respostas das crianças podem ser confirmadas por Nascimento e Rôças (2016), em que ressaltam que ações que possibilitam minimizar impactos ambientais; como por exemplo, planejamento e organização para melhor conservação de água, energia e outros elementos, pensando sempre no melhor para o meio ambiente.

Para Masulek *et al.* (2021) a sustentabilidade é o processo de cuidar dos recursos naturais do planeta, usando-os moderadamente. Muniz (2018) define sustentabilidade como práticas que visam o bem do planeta, como comprar menos e melhor, usar o que já tem em casa, evitar uso de plástico, gerar menos lixo, reciclar sempre que possível, reutilizar e reduzir objetos.

Sobre a fala de E7 Muniz (2018) reforçar que realmente o desperdício não é uma atitude correta, pois quando desperdiçamos comida estamos jogando várias coisas fora, a citar

a água para o preparo do alimento e para sua produção, adubo para plantas, trabalho humano, combustível para o seu transporte, energia para manter o alimento, recursos da natureza, etc.

A terceira subcategoria apresenta algumas respostas dos estudantes que segundo os mesmos a partir das aulas conseguiram aprender sobre as ações que contribuem para o volume do lixo atualmente. Seguem algumas falas que confirmam tal exposição:

“O consumismo gera muito lixo” (E8).

“Comprar todos os brinquedos que eu quero faz aumentar o lixo” (E11).

“Se não reciclar o lixo cresce mais e mais e não vai ter mais lugar pra colocar ele” (E13).

“Jogar lixo nos terrenos e nas ruas e nas calçadas enche a nossa cidade de lixo” (E1).

Estas respostas se encontram em harmonia com o pensamento de Rodrigues e Cavinatto (2003) ao assegurar que o consumo exagerado de descartáveis resulta no aumento da produção de lixo. A quantidade de lixo produzida vem aumentando consideravelmente. Qualquer cidade por menor que seja concentra uma considerável quantidade de entulho. Os montes de lixos formados nas calçadas provocam problemas como entupimento de bueiros e se tornam ninhos de baratas, ratos, etc. A questão do destino do lixo é extremamente significativa, assim como o seu reaproveitamento e a reciclagem de materiais que reduz o volume e o acúmulo de lixo nas cidades (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003; GRIPPI, 2006).

Segundo Pereira (2018) ter consciência sobre as consequências causadas pelo consumismo e o descarte inadequado do lixo que se produz é algo que precisa acontecer urgentemente. O ser humano é o principal agente que pode fazer acontecer a redução do lixo, fazer os seus deveres de maneira correta, ter responsabilidade social e consciência de seus atos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por estratégias e metodologias de ensino é uma tarefa constante no cotidiano dos professores, seja para auxiliar os mesmos em suas ações pedagógicas, motivar os estudantes ou engajá-los nas aulas. Nesse sentido, a prática desenvolvida nesta pesquisa foi desafiadora, mas trouxe resultados significativos.

Por meio da abordagem STEAM foi possível trabalhar a temática lixo e reciclagem de forma satisfatória. Durante o processo de ensino e aprendizagem os estudantes construíram um senso de propósito e autoestima mais fortes. Estudantes que antes não se interessavam pelas atividades e se mostravam indiferentes, se tornaram envolvidos. Verificou-se efetiva participação dos estudantes em todos os momentos da SD, porém as atividades realizadas em casa houve menor participação se comparada às desenvolvidas na sala de aula. Essa menor participação como mencionado no texto outrora se deu pelo fato da jornada extensa de trabalho de alguns pais dos estudantes.

Por meio do modelo STEAM as aulas foram aprimoradas. Houve interação, engajamento e cooperação. Os estudantes realizaram suas tarefas de forma ativa, lúdica e prazerosa e construíram conhecimentos no coletivo. Gerou aprendizagem criativa, contextualizada, interdisciplinar e motivadora, bem como possibilitou um ensino mais dinâmico e autônomo. Além de resgatar o interesse dos estudantes em estudar.

Por meio das atividades fomentou-se a resolução de problemas, a autonomia, a colaboração, o pensamento crítico, possibilitando assim, o desenvolvimento de habilidades importantes que não são trabalhadas de forma efetiva pela abordagem tradicional.

De uma forma geral, as falas e atitudes dos estudantes apresentaram mudanças se compararmos o início da pesquisa ao seu término, constatando que a abordagem STEAM contribuiu para esse crescimento.

Nesse sentido, observa-se que os objetivos propostos para essa investigação foram alcançados, pois as práticas pedagógicas aplicadas em forma de SD com uso da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos se distanciaram do arraigado modelo tradicional de ensino, onde transformou a sala de aula em um ambiente rico de aprendizagens, nas quais os estudantes poderão carregar consigo para a vida e aplicar seus conhecimentos na prática cotidiana.

Percebeu-se que o uso da abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos no espaço educacional, configura-se como contributos para as transformações necessárias exigidas neste século XXI ao proporcionar uma atitude mais ativa na aprendizagem,

motivação para os estudos, engajamento e maior participação dos estudantes, além do desenvolvimento do pensamento complexo.

A articulação entre a referida abordagem e as metodologias ativas se mostrou como grandes potenciais para trabalhar as habilidades previstas na BNCC, bem como para o alcance das competências também constantes nesse documento norteador da Educação Brasileira.

Dessa forma, a pesquisa permitiu comprovar a eficácia da abordagem STEAM dentro do processo de ensino e aprendizagem, visto que por meio da experiência descrita mostram-se resultados positivos, que para além da participação, envolvimento, interesse e motivação houve também melhor compreensão e assimilação de conteúdos, possibilitando assim múltiplas e integrativas aprendizagens.

As aulas realizadas caracterizaram-se como momentos singulares e importantes de aprendizagem significativa e contextualização dos conteúdos. A proposta cativou os estudantes por meio de momentos práticos e atividades interativas. Mesmo sem o uso de tecnologia de última geração, com materiais escolares básicos do dia a dia e sucatas foi possível promover aprendizagens numa perspectiva STEAM.

Foi possível dinamizar o processo educativo, desenvolver o espírito em equipe, exercitar a capacidade de tomada de decisão, ativar a capacidade criativa e imaginativa dos estudantes. Assim como, houve o desenvolvimento da comunicação oral, por meio dos momentos de socialização e episódios de apresentações.

Destaca-se nesta pesquisa, a necessidade de um ensino motivador e instigante, que insira o estudante em um processo de ensino e aprendizagem ativo e não à parte como mero ouvinte e repetidor de informações. Fica evidente também a necessidade de se oferecer oportunidades de aprendizagens, liberdade aos estudantes, para que possam ter voz, expressar suas opiniões e expor suas ideias.

O propósito aqui não foi prever o que é certo ou errado, até porque não existem fórmulas e métodos prontos e acabados que garantam a aprendizagem dos estudantes, mas gostaríamos de enfatizar que a abordagem STEAM aliada a outros Métodos Ativos e o distanciamento com o ensino “meramente” tradicional, muito podem contribuir para situações reais de aprendizagem e tornar o processo educacional mais satisfatório, feliz e envolvente.

Nessa perspectiva, este estudo poderá contribuir para inspirar professores a acreditarem na relevância da educação estar interligada aos estudantes do século XXI, por meio de um ensino diferenciado e que os mesmos possam refletir sobre a melhoria de suas ações pedagógicas, transformando as aulas em momentos prazerosos ao mesmo tempo em que os estudantes aprendem.

Aponta-se que por meio desta investigação, o tema aqui abordado chegue ao conhecimento de escolas e professores por meio da publicação da dissertação e de recortes a serem realizados para publicação de artigos científicos, para que esses profissionais da educação conheçam a abordagem STEAM e apliquem no contexto escolar.

O presente estudo, poderá ser um exemplo para os professores em suas práticas pedagógicas, em especial os pedagogos por lecionaram diretamente com crianças, dado que esta pesquisa traz estratégias e alternativas para aulas dinamizadas, motivadoras, engajadoras e significativas que objetivam o desenvolvimento integral do estudante, assim como o seu sucesso na vida escolar e na aprendizagem.

Relativo a contribuição para a ciência, este estudo busca fazer compreender a abordagem STEAM, ainda recente no Brasil, de forma mais aprofundada e para além de sua terminologia. Bem como, conhecer técnicas e métodos ativos de aprendizagem e os processos educativos que se dão no chão da sala, que é desconhecido por muitos.

Em relação a contribuição para a sociedade, esta investigação se mostra relevante por seu caráter integrador e social, onde busca-se formar estudantes da atualidade em cidadãos críticos e autônomos no amanhã, preparados para superar desafios e pensar diante de situações inesperadas. Por fim, preparados para viver e conviver em sociedade, pautando-se sempre em atitudes de responsabilidade e no cuidado com o meio ambiente.

Pretende-se comumente, contribuir para a mudança de concepções de que as áreas do conhecimento devem ser trabalhadas de maneira separadas, e os conteúdos de forma linear, descontextualizada, socialmente neutra, acumulativa e fragmentada, mostrando assim, que é possível promover um ensino interdisciplinar e contextualizado com a realidade dos estudantes.

Busca-se também, contribuir com os estudantes, de forma a oferecer a eles um ensino inovador, atraente e dinâmico, com aulas e atividades diferentes e diversificadas. Permitindo a participação ativa dos mesmos para que deixem de agir como meros ouvintes e copistas em sala de aula.

Acrescenta-se, que esses estudantes se tornem protagonistas na produção do próprio conhecimento e sejam capazes de transformar os problemas locais em soluções sociais, por meio de projetos e atividades com abordagem STEAM e com uso de Métodos Ativos.

Espera-se ainda que essa proposta possa contribuir com pesquisas posteriores nos âmbitos, estadual e nacional. Enfim, este estudo é destinado a todas as pessoas que se interessem por aprendizagem, criatividade e crianças, em especial aos professores e profissionais da educação.

Para a professora-pesquisadora foram muitas as contribuições a partir do desenvolvimento dessa pesquisa, a citar: crescimento pessoal e profissional; evolução na escrita científica; maior aprofundamento e entendimento sobre pesquisa; ampliação do olhar para a prática pedagógica; proximidade com as temáticas discutidas; sensibilização quanto à problemática do lixo, entre outras.

Elucida-se que a avaliação dos estudantes sobre a metodologia empregada pela professora (questionário 3) nas aulas demonstrou que a abordagem STEAM se apresenta como uma estratégia de ensino-aprendizagem exitosa e que a proposta cativou os estudantes. A análise dos questionários pré e pós-teste evidenciam que os estudantes tiveram grande evolução e adquiriram conhecimentos relacionados aos conteúdos trabalhados em sala de aula de modo significativo.

Reforça-se que as categorias pré-estabelecidas para o questionário 1 se referem ao conhecimento prévio dos estudantes sobre a temática lixo e reciclagem, antes da aplicação da SD, e as categorias pré-estabelecidas para o questionário 2 relacionam-se aos conhecimentos adquiridos pelos estudantes a respeito do conteúdo, após a aplicação da SD. Para o questionário 3 as categorias emergentes foram: Gosto pela participação na SD; Atividades mais atrativas da SD; Contribuições da prática vivenciada; Avaliação dos estudantes sobre a abordagem utilizada; Mudança de comportamento nas práticas do dia a dia; Aspectos motivacionais da abordagem e Aspectos gerais sobre o aprendizado do conteúdo. Nos três questionários houve subcategorias emergentes. Por fim, evidencia-se que se encerra aqui a escrita desta dissertação, mas não a discussão sobre o tema.

Pretende-se para trabalhos futuros utilizar a abordagem STEAM para criação e desenvolvimento de um projeto denominado “horta escolar” para promover Educação Ambiental e Alimentar a estudantes do Ensino Fundamental de uma escola pública. Com esse projeto o objetivo é trabalhar por meio do STEAM aliadas a práticas em horta escolar temáticas de grande relevância social nos dias atuais como as citadas. Ressalta-se que o trabalho com a horta escolar oferece aos estudantes o contato com a natureza no momento que estes lidam com a terra, as verduras, os legumes e as plantas em geral, bem como aprendem sobre o funcionamento do processo de plantio e colheita dos alimentos que consomem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMI, Maria José. Elaboração de um modelo do sistema circulatório humano como recurso didático: modismo ou eficácia no processo ensino aprendizagem? **Latin American Journal of Science Education**, v. 2, p. 01-08, 2017.
- ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta *et al.* **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. 1-20, 2020.
- ALMEIDA, Aila Kalliana Pereira de; SILVA, Antônio Suerliton Barbosa da Silva; CAMPOS, Fred Leite Siqueira. **A Construção Social do Lixo: Uma Análise das Representações Sociais em Torno do Assunto no Município de Messias Targio (RN)**. In: 3º International Workshop Advances In Cleaner Production, São Paulo, 2011.
- ALVAIDE, Nathalie de Freitas; PUGLIESE, Adriana. Clube da Lua: o clube de astronomia de crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 209-231, 2020.
- ANDRADE, Márcio Silva Andrade *et al.* Construção e adaptação do projeto APOLOBVM: relato de experiência de criação de metodologia de ensino através de ferramentas tecnológicas e inovadoras em tempos de pandemia de covid-19. **Revista multidisciplinar humanidades e tecnologias**, v. 25, n. 1, p. 219-238, 2020.
- AZEVÊDO, Luciana de Sousa. **Cultura maker: uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem**. 101f. Dissertação (Mestrado em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Universidade Federal do Rio grande do Norte, Natal, 2019.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020. 226p.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: Uma contribuição para a psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOGDAN, Robert, BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- BOTERF, Guy Le. Pesquisa participante: Propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org.). **Repensando a pesquisa participante**. Brasiliense, São Paulo, 1999.
- BORGES, Darling Katiuscia de Goes; FARIAS, Sidilene Aquino de; SOUZA, Katiuscia dos Santos de. Criticidade e responsabilidade socioambiental a partir da temática lixo urbano. **REnCiMa**, v. 11, n. 3, p. 159-175, 2020.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

BRANCO, Emerson Pereira *et al.* BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades? **Debates em Educação**, v. 11, n. 25, p. 155-171, 2019.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. A participação da pesquisa no trabalho popular. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org.). **Repensando a pesquisa participante**. Brasiliense, São Paulo, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. **Constituição: República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 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: www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 02 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 02 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compilada.htm. Acesso em: 02 set. 2021.

BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto histórico e pressupostos pedagógicos**. – Brasília: MEC, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/guia_pratico_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 01 set. 2021.

CABRAL, Cristiane Pelisolli; CANAL, Bruno. Dança dos robôs: uma atividade no meio escolar que integra robótica e movimento *maker* na perspectiva da aprendizagem criativa. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 2, p. 122-142, 2020.

CARTA DA TERRA, 2000. Disponível em: <http://www.abra144.com.br/ecoredes/numero2/terra.htm> . Acesso em: 10 jan. de 2022.

CARVALHO, Rodrigo da Silva I. A proposta de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) – o 'carro da luz'. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 01-20, 2020.

COLOMBO, Silmara Regina. A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 67-75, 2014.

CARNEIRO, Willian Marcondes *et al.* **Relato de experiência: a realização de feira de Ciências e seus resultados em uma escola de Mundo Novo-MS**. In: ANAIS DO EGRAD, v. 5, n. 8, 2019. Recuperado de <https://anaisonline.uems.br/index.php/egrad/article/view/5939>.

CAVALHEIRO, Mariane. **A arte e sua potencialidade na abordagem STEAM**. 2020. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Inteligência e do Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

CRUZ CASTRO, Yandi; ACANDA, Elina Pulido; RODRÍGUEZ, Bárbara Dayamí García. El tratamiento de la educación ambiental en la educación primaria. MENDIVE, **Revista de Educación**, v. 19, n. 1, p. 257-271, 2021.

DECCACHE-MAIA, Eline; MESSEDER, Jorge Cardoso. O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de Ciências. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 572-583, 2016.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. 3. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. **Gêneros Oraís e escritos na escola**. Trad. e org. ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. São Paulo: Mercado das Letras, 2004.

Educação STEAM: insumos para a construção de uma agenda para o Brasil. Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi. Brasília: CNI, 2021. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/50/78/5078a52e-c7f9-4bdb-815f-7282862670ff/educacao_steam.pdf. Acesso em: 06 jul. 2022.

ELEOTÉRIO, Valdênia Rodrigues Fernandes; OLIVEIRA, Adriana da Silva Ramos de. A metodologia ativa sala de aula invertida (Flipped Classroom) no ensino de ciências. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <https://nasnuv.com/ojs2/index.php/CILTecOnline/article/view/770>. Acesso em: 28 jun. 2022.

FERNANDES, Raquel Moreira Machado *et al.* Uma experiência com o binômio [Design thinking + pensamento computacional] para o letramento digital do público feminino através do desenvolvimento de games. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 14. 2020, Cuiabá. **Anais....** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020.

FRANÇA, Julimar Pereira de; SOUZA NETO, Luiz Tavernard. O calendário ecológico escolar: uma experiência de Educação Ambiental no Ensino Fundamental I. **HOLOS**, v. 6, n. 31, p. 390-401, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 52. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2019b.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 81. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2019c.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2012.

FREITAS, Natália Teixeira Ananias; MARIN, Fátima Aparecida Dias Gomes. Educação Ambiental e água: concepções e práticas educativas em escolas municipais. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 26, número especial 1, p. 234-253, 2015.

GAVAZZI, Adriana Nascimento Figueira. **Robótica pedagógica como ferramenta para aplicação da metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) no Ensino Fundamental**. 156f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena, Lorena, 2020.

GEWANDSZ NAJDER, Fernando; ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. **O método nas Ciências Sociais e Naturais**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GIATTI, Leandro Luiz *et al.* Condições sanitárias e socioambientais em Iauaretê, área indígena em São Gabriel da Cachoeira, AM. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, n. 6, p. 1711-1723, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2008.

GOMES, Josenir Hayne. Aprendizagem criativa: animando desenhos com realidade aumentada. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS | ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2020, São Carlos. **Anais...** São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2020.

GRIPPI, Sidney. **Lixo, reciclagem e sua história**. 2. ed. Editora Interciência, 2006.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papirus, 2020.

HAGA, Kuniko Iwamoto. **Proposta para aprendizagem contextualizada e interdisciplinar: I. Fotossíntese**, Researchgate, 2003.

HERNANDEZ, Fernando; VENTURA, Monserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
IBGE. **População de Juína-MT**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/juina/panorama>. Acesso em: 10 abr. 2022.

JUNIOR, Carlos Roberto da Silveira; FERNANDES, Amanda Beatriz Mendanha; SILVA, Carla Bueno do Nascimento. Aprendizagem criativa para o estímulo de meninas cientistas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS | ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2020, São Carlos. **Anais...** São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2020.

KLEIN, Delci Heinle; FRÖHLICH, Marcelo Augusto; KONRATH, Raquel Dilly. Base Nacional Comum Curricular - BNCC: Documento em análise. **Revista Acadêmica Licenciatura**, v. 4, n. 1, p. 65-70, 2016.

LAKATOS, Eva Maria; MARKONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003.

LEO BURD. **Palestra com pesquisador do MIT Media Lab destaca a força da educação mão na massa feita por uma comunidade ativa de educadores**. 2017. Disponível em: <https://fundacaotelefonicaoativo.org.br/noticias/a-experiencia-da-rede-brasileira-de-aprendizagem-criativa/>. Acesso: 31 agos. 2021.

LIMA, Mayara Lopes de Freitas *et al.* Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): relato de experiência no Ensino de Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 02, p. 176-191, 2021.

LISBÔA, Daiana Kelly Moraes; SILVA, Gabriele Marisco da. Tempestade de ideias como estratégia de ensino para promoção do respeito aos animais na educação básica. 2021. In: LISBÔA, Daiana Kelly Moraes. **Produto educacional para o ensino do respeito aos animais no ensino fundamental (4º e 5º anos): uma proposta para inclusão do tema na educação básica**. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, 2021.

LOPES, Lucas *et al.* O "Maker" na Escola: uma Reflexão sobre Tecnologia, Criatividade, e Responsabilidade Social. In: IV CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2019, Recife. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019.

MACHADO, Aline Alvares; ZAGO, Márcia Regina Rodrigues da Silva. Articulações entre práticas de educação ambiental robótica e *cultura maker* no contexto das aulas de laboratório de ciências. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 2, p. 143-168, 2020.

MARIANI, Vanessa de Cassia Pistóia; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Olhares docentes: caracterização do Ensino de Ciências em uma rede municipal de ensino perante a BNCC. **RBECM**, v. 3, n. 1, p. 48-75, 2020.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão *et al.* A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 9, n. 1, p. 107-121, 2017.

MARTINES, Elizabeth Antonia Leonel de Moraes; DUTRA, Leandro Barreto; BORGES, Paulo Roberto de Oliveira. Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 3, p. 92-110, 2020.

MARTINS, Sônia; FERNANDES, Elsa dos Santos. Robot's na aprendizagem das STEAM. In: Educação, artes, cultura: discursos e práticas. 2020, Funchal, Madeira. **Anais...** Funchal: CIE-UMa - Centro de Investigação em Educação, 2020.

MASULK, Rubiane Duarte *et al.* Metodologia STEAM e agenda 2030 como aliados na construção de protótipo de parque de diversão sustentável. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 02, p. 479-497, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MONTEIRO, Jean Carlos da Silva. **PADLET: um novo modelo de organização de conteúdo**

hipertextual. **Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, p. 01-11, 2020.

MORAN, José. **Educação e Tecnologias**: Mudar para valer! Papirus, 21. ed, 2013a, p.12-14.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. São Paulo, 2013b. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso: 07 set. 2021.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergência Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa**: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora UnB, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. UFRGS. 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. UFRGS. 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/> apud POSTMAN, Neil; WEINGARTHER, Charles. Teaching as a subversive activity. New York: Dell Publishing Co. 219, p. 1969.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.

MUNIZ, Cristal. **Uma vida sem lixo: guia para reduzir o desperdício na sua casa e simplificar a vida**. São Paulo: Alaúde, 2018.

NASCIMENTO, Bruna Silvestre do; RÔÇAS, Giselle. Arte & Educação Ambiental: Um convite à produção cultural. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 94-103, 2016.

NASCIMENTO, Jean Mendes. Aplicação da Metodologia STEAM através da Robótica: Uma solução aos desafios da Educação Profissional durante a pandemia de Covid-19. In: XV SIMPÓSIO DOS PROGRAMAS DE MESTRADO PROFISSIONAL UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA, 2020, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2020.

NASCIMENTO, Renato Carvalheira do. A fome como uma questão social nas políticas públicas brasileiras. **Revista IDEAS**, v. 3, n. 2, p. 197-225, 2009.

NOGUEIRA, Lígia Gonçalves; LIMA, Cláudia Maia; COUTO, Ângela; ALMEIDA, Cláudia; SILVA, Filipa. Uma espiral de aprendizagens em torno do caracol: Uma abordagem STEAM em contexto de creche. **Sensos-E**, v. 7, n. 3, p. 03-14, 2020.

NUNES, Luciana Simões Rodrigues; BOMFIM, Alexandre Maia do; FONSECA, Giselle Roças de Souza. Educação Ambiental crítica e arte participativa: a construção de reflexão e ação em uma escola da Baixada Fluminense. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 14, n. 30, p. 42-58, 2018.

OLIVEIRA, Denise Figueira; RÔÇAS, Giselle. Como educar a imaginação para compreender ciências? A proposição do uso de um conto de ficção científica para os estudos sobre ciência e arte. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 02, p. 79-106, 2017.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PEREIRA, Elenise da Silva. **O software Scratch como fomento para práticas STEAM a partir da aprendizagem criativa com alunos de uma Escola Pública de Alvorada, RS**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2020.

PEREIRA, Igo Miquéias dos Santos. O lixo e sua importância no contexto escolar na cidade de Floriano - Piauí. **Revista Educação em Foco**, n. 10, p. 129-139, 2018.

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas competências para ensinar - Convite à viagem**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

POZZEBON, Bruna Canabarro *et al.* Educação Ambiental no Ensino Médio: preservação, conscientização e busca pelo conhecimento. **R. Eletr. de Extensão**, v. 15, n. 28, p. 64-76, 2018.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)**. 135f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Instituto Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **STEAM: o movimento, as críticas e o que está em jogo**. 2018. Disponível em: <https://porvir.org/stem-o-movimento-as-criticas-e-o-que-esta-em-jogo/> . Acesso em: 02 set. 2021.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **Um panorama do STEAM education como tendência global**. IN: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM, em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. [recurso eletrônico] / Org. Lilian Bacich, Leandro Holanda. Porto Alegre: Penso, 2020.

QUEIROZ, Rubens Lacerda; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; SANTOS, Mônica Pereira dos. Pensamento Computacional, robótica e educação. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 4, n. 1, p. 107-129, 2017.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Penso, 2020.

RICARDO, Elio Carlos. Discussão acerca do ensino por competências: problemas e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n. 140, p. 605-628, 2010.

ROBINSON, Ken. **Somos todos criativos: os desafios para desenvolver uma das principais habilidade do futuro**. São Paulo: Benvirá, 2019.

ROBINSON, Ken; ARONICA, Lou. **Escolas criativas: a revolução que está transformando a educação**. Porto Alegre: Penso, 2019.

RÔÇAS, Giselle. Por onde tem andado a sala de aula? **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 3, 2016.

ROCHA, Liana Borges de Resende; GARCIA, Ana Letícia Souza. STEAM e design thiking: ferramentas transdisciplinares no ensino de inglês. **Olyphonía**, v. 31, n. 02, p. 137-148, 2020.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. **Lixo, de onde vem? Para onde vai?** 2. ed. São Paulo: Editora moderna, 2003.

RODRIGUEZ, Lúcia de La Rocque *et al.* **Vanguarda em Pesquisa e Ensino em Ciência e Arte: Uma Experiência do Instituto Oswaldo Cruz**. In: X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP – UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo, 2007. Disponível em: <https://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-LuciaRocque.pdf> . Acesso em: 09 jul. 2022.

ROSSI, Mayara *et al.* Kahoot! Uma metodologia ativa para o ensino. In: Simpósio Lasera Manaus, VII , 2021, Manaus-AM, **Anais...** Manaus, 2021b.

ROSSI, Mayara *et al.* Tendências e Abordagens em Pesquisas sobre o Ensino de Ciências e Matemática de acordo com as dissertações de dois ursos de Mestrado do Amazonas. **Exatas Online**, v. 12, n. Espec, p. 01-26, 2021a.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, B. B. C.; BARDEZ, Luan Rodrigues dos Santos; MARQUES, R. N. Jogo de tabuleiro no ensino de Língua Portuguesa: Cultura Maker, interdisciplinaridade e Tecnologia. **Latin American Journal of Science Education**, v. 7, 22008, p. 1-12, 2020.

SANTOS, Josefa Silva dos. **Protozoários “Vilões ou Mocinhos”? A sua importância ecológica nos ecossistemas. Uma proposta inclusiva para aulas de Ciências**. 134f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Cuiabá, 2020a.

SILVA, Iatiçara Oliveira da *et al.* Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, 22034, p. 1-9, 2017.

SILVA, Lucas Braga da; MENESES, Verônica Dantas; DEMARCHI, André Luis Campanha. Resíduos sólidos e povos indígenas: enquadramentos da mídia no Brasil. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 7, n. 16, p. 483-493, 2020.

SILVA, Marcelo Pires da. **Robótica Educacional Livre no 9º ano do Ensino Básico: Uma trilha de implementação de robótica com Arduino para o ensino de Física e Matemática**. 184f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás - Unidade Acadêmica Especialista de Matemática e Tecnologia, Catalão, 2021.

SILVEIRA, Daniel. **Fome no Brasil: número de brasileiros sem ter o que comer quase dobra em 2 anos de pandemia**. Globo G1, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/06/08/fome-no-brasil-numero-de-brasileiros-sem-ter-o-que-comer-quase-dobra-em-2-anos-de-pandemia.ghtml> . Acesso em: 07 jul. 2022.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **Métodos de Pesquisa. Unidade 2 – A pesquisa científica**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

TOMÁS, António Manuel Salvado. **STEM no ensino da massa e do peso: Um estudo com alunos do 7º ano**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Lisboa, 2021.

WORLD ECONOMIC FORUM. New vision for Education: fostering social and emotional learning through technology, 2016 apud Brasília, 2021. Educação STEAM: insumos para a construção de uma agenda para o Brasil. Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/50/78/5078a52e-c7f9-4bdb-815f-7282862670ff/educacao_steam.pdf . Acesso em: 06 jul. 2022.

YAKMAN, Georgette. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education, **ResearchGate**, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327351326>. Acesso em: 05 de jul. de 2021.

YAKMAN, Georgette. What is the point of STE@M?—A Brief Overview. *Steam: A Framework for Teaching Across the Disciplines*. **STEAM Education**, v. 7, 2010.

YAKMAN, Georgette; LEE, Hyonyong. Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. **Journal of the Korean Association for Science Education**, v. 32, n. 6, p. 1072-1086, 2012.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso, 2014.

ZAGO, Marcia Regina Rodrigues da Silva *et al.* Ações da educação ambiental: reflexões e práticas na escola. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 8, n. 1, p. 30-54, 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Proposta Curricular previamente elaborada e com adaptações durante a SD

Tema: Lixo e reciclagem.				
Conteúdos: Lixo; rejeito; causas e consequências do lixo; diferentes destinos para o lixo; descarte inadequado e adequado do lixo; tipos de lixo; coleta seletiva; separação do lixo por cores; R's da sustentabilidade, sustentabilidade, produtos biodegradáveis, decomposição dos materiais, tempo de decomposição dos materiais, seres decompositores, a importância da decomposição; chorume; consumo consciente, consumo e consumismo; produção de lixo por países, por estado e por habitantes; produção do lixo em Juína.				
Aplicação: Segunda-feira a sexta-feira, durante os meses de novembro e dezembro de 2021.				
Duração total: 64 horas (cada atividade variou entre 1 a 4 horas).				
Total de etapas: 11 (onze).				
Habilidades da BNCC: Língua Portuguesa (EF15LP03; EF15LP05; EF15LP06; EF15LP07; EF15LP08; EF15LP09; EF15LP10; EF15LP12; EF15LP13; EF35LP01; EF35LP03; EF35LP04; EF35LP07; EF35LP09; EF04LP05; EF35LP15; EF04LP19; EF35LP17; EF04LP21; EF35LP18; EF35LP19; EF35LP20); Arte (EF15AR04; EF15AR05; EF15AR06; EF15AR08; EF15AR09; EF15AR10; EF15AR11; EF15AR14; EF15AR22; EF15AR23; EF15AR24; EF15AR26); Educação Física (EF35EF01); Matemática (EF04MA03; EF04MA05, EF04MA08, EF04MA27; EF04MA20); Ciências da Natureza (EF04CI06; EF04CI08 e EF05CI05); Geografia (EF04GE08; EF03GE08; EF05GE11; EF05GE03); História (EF04HI03; EF04HI04; EF04HI05; EF05HI09).				
Competências da BNCC: Área de linguagem (2, 3, 4, 5 e 6); Língua Portuguesa (2, 3, 6, 8 e 10); Arte (4, 5, 6, 7 e 8); Educação Física (10); Matemática (2, 4, 5, 6, 7 e 8); Ciências da Natureza (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8); Área das Ciências Humanas (2, 3 e 6); Geografia (1, 2, 5, 6 e 7); História (7); Ensino Religioso (3).				
CRONOGRAMA E OUTRAS INFORMAÇÕES				
Etapas	Duração (nº encontros)	Atividades	Estratégia	Recursos Didáticos
1	1h (1 encontro).	Diálogo sobre as questões problematizadoras iniciais	- Estratégia conversacional.	-----
2	1h (1 encontro).	Dinâmica de brainstorming com post-its	- Metodologia Ativa: dinâmica de <i>brainstorming</i> . - Uso de <i>post-its</i> .	Papéis coloridos (post-its) e canetas esferográficas.
3	4h (em casa).	Trabalho de pesquisa para casa em grupo.	- Metodologia Ativa: sala de aula invertida (pesquisa em casa).	Computador ou celular conectado a internet, trabalho impresso em folha sulfite (rascunho) e canetas esferográficas.
	2h (1 encontro).	Seminário de apresentação oral do trabalho de pesquisa em grupo e discussões.	- Estratégia conversacional. - Seminário.	Caixa de som, microfone e trabalhos de pesquisa realizados.
	4h (1 encontro).	Criação de um mural interativo no <i>padlet</i> para publicação dos resultados da pesquisa.	- Uso de recursos tecnológicos.	Computador conectado a internet, projetor e trabalhos de pesquisa realizados.
4	3h (2 encontros de 1:30h).	Momento do vídeo e discussões: assistir vídeos previamente selecionados pela professora sobre conteúdos não compreendidos pelos estudantes.	- Linguagem audiovisual (uso de recursos tecnológicos).	Computador conectado a internet; caixa de som e projetor.
5	2h (1 encontro).	- Momento para leitura compartilhada e discussões de textos sobre conteúdos não compreendidos pelos estudantes.	- Leitura compartilhada.	Textos impressos em rascunhos.
	3h (1 encontro).	- Momento artístico:	- Desenho.	Folhas sulfite (rascunho), lápis de escrever, lápis de

6		desenhar uma solução para um problema e apresentação do desenho	- Resolução de problemas.	cores e canetas hidrográficas em diferentes cores.
7	1h (1 encontro).	Roda de conversa para sugestões em como solucionar problemas.	- Roda de conversa. - Resolução de problemas.	-----
	2h (1 encontro).	Mutirão do lixo: fazer a limpeza das ruas do bairro e observar o ambiente.	- Aula passeio. - Observação.	Luvas descartáveis e sacolas plásticas grandes.
	2h: 1h em casa e 1h na escola (1 encontro).	Criação de uma conta no instagram® para publicação de fotos e frases.	- Uso de tecnologias (redes sociais).	Folhas sulfite (rascunho), canetas esferográficas e computador com acesso a internet.
	3h (1 encontro).	Produção de lixeiros da coleta seletiva.	- Atividade prática.	5 cestos de lixo brancos, grandes e com tampa; fixador de tinta para plástico; tintas spray nas cores vermelha, amarela, verde, azul e marrom.
8	2h (em casa).	Observação e anotação sobre os lixos jogados no lixeiro durante 1 semana.	- Observação.	Ficha impressa por dias da semana em sulfite (rascunho) e caneta esferográfica.
	2h (em casa).	Prática da reciclagem: reciclar tudo o que for possível e anotar o que foi para o lixeiro durante uma semana.	- Observação. - Atividade prática (reciclar).	Ficha impressa por dias da semana em sulfite (rascunho), caneta esfereográfica e lápis de escrever.
	2h (1 encontro).	Análise e tabulação dos dados obtidos nas atividades anteriores.	- Uso do word (recurso tecnológico).	Caderno; computador com <i>word</i> e canetas marca texto nas cores rosa <i>pink</i> , rosa bebê, roxo, azul (dois tons diferentes), amarelo (dois tons diferentes) e alaranjado.
9	24 h (8 encontros de 3h).	Oficina <i>maker</i> .	- Atividade prática (mão na massa).	Materias recicláveis (sucatas) trazidos de casa pelos estudantes; fitas diversas; tintas variadas; cola branca; cola colorida; cola quente; lápis de escrever, canetas para colorir; caneta esfereográfica; tesouras; facas (para uso sempre com auxílio da professora); jornais velhos; pincéis de diferentes tamanhos; barbantes coloridos; sobras de EVA e restos outros papéis.
10	3 h (1 encontro).	Gincana recreativa com torta na cara.	- Jogos e brincadeiras.	Jogos e brinquedos confeccionados pelas crianças nas oficinas <i>maker</i> ; computador conectado a internet; batedeira; pratos; colher; chantilly e balões.
11	3 h (1 encontro).	Socialização, compartilhamento e divulgação do trabalho: evento escolar.	- Dança, música, teatro. - Comunicação oral. - Exposição.	Computador conectado a internet; projetor; caixa de som; microfone; objetos diversos para o teatro.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

APÊNDICE 2 - Questionário 01 e 02 (pré-teste e pós-teste – é o mesmo questionário)

1) Em suas palavras, defina o que é lixo:

2) Dentre as opções abaixo tem-se ações que provocam a grande quantidade de produção de lixo na atualidade. Marque apenas a alternativa incorreta:

- a) Consumo exagerado.
- b) Crescimento populacional.
- c) Reutilização de objetos.
- d) Crescimento industrial.
- e) Descarte inadequado.

3) Nas opções abaixo tem-se atitudes que podem contribuir para a diminuição do lixo produzido diariamente. Assinale a opção incorreta:

- a) Utilizar sacolas retornáveis.
- b) Adquirir apenas produtos necessários.
- c) Evitar imprimir documentos em papel.
- d) Comprar todos os brinquedos que gosto.
- e) Reutilizar embalagens.

4) Para onde vai o lixo coletado em sua casa e o que acontece após a coleta?

5) Em sua opinião, o aterro sanitário deve receber todo tipo de lixo? Justifique sua resposta.

6) Você sabe o que é coleta seletiva? Explique.

7) Você sabe qual é o lugar mais adequado para o descarte do lixo orgânico e também para o descarte de pilhas e baterias usadas? Diga quais são esses lugares.

8) Na sua opinião, o que significa reciclar, reutilizar e reduzir?

9) Assinale entre as opções abaixo as que contemplam apenas tipos de lixos que podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados:

- a) Papel, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo hospitalar.
- b) Papel, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo orgânico.
- c) Papel higiênico, plástico, alumínio ou metal, vidro, lixo orgânico.
- d) Papel, plástico, alumínio ou metal, espelho, lixo orgânico.
- e) Papel engordurado, plástico, bituca de cigarro, vidro, lixo orgânico.

10) Você consegue separar adequadamente o lixo produzido na lixeira por cores? Descreva como deve ser separado cada tipo de material.

11) Você sabe quanto tempo em média cada material abaixo demora para se decompor na natureza? Assinale a alternativa correta:

- a) Papel (3 a 6 meses), plástico (400 anos), vidro (1.000 anos), metal (100 anos), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses).

- b) Papel (10 meses), plástico (400 anos), vidro (1.000 anos), metal (10 meses), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses).
- c) Papel (9 meses), plástico (1.000 anos), vidro (1.000 anos), metal (10 meses), borracha (indeterminado) e lixo orgânico (2 a 12 meses).
- d) Papel (2 anos), plástico (1.000 anos), vidro (1.000 anos), metal (400 anos), borracha (1 milhão de anos) e lixo orgânico (no mesmo dia).
- e) Papel (3 anos), plástico (400 anos), vidro (2.000 anos), metal (100 anos), borracha (1 milhão de anos) e lixo orgânico (2 anos).

12) No seu entendimento, o que é consumo consciente?

13) Com suas palavras, explique o que são produtos biodegradáveis?

APÊNDICE 3 - Questionário 03 (Avaliação da prática pedagógica)

1) Você gostou de ter participado das atividades?

Sim Não

Justifique:

2) De todas as atividades propostas pela professora de qual você mais gostou? Justifique:

3) Você acredita que as atividades desenvolvidas contribuíram para o seu conhecimento sobre a temática lixo e reciclagem?

Sim Não

Justifique:

4) O que você prefere?

aulas como estás com metodologia e abordagem diferenciada.

aulas mais tradicionais, onde o professor explica o conteúdo, você escuta e depois faz as atividades no livro didático ou copia da lousa.

Justifique:

5) As atividades fizeram você mudar as atitudes em relação aos cuidados com o meio ambiente?

Sim Não

Justifique:

6) Se pudesse escolher uma forma de aprender, seria semelhante ao que a professora realizou junto com você e seus colegas?

Sim Não

Justifique:

7) De acordo com as atividades propostas no decorrer das aulas, o que você conseguiu aprender?

APÊNDICE 4 - Modelo de Carta de Anuência

CARTA DE ANUÊNCIA

(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)

Autorizamos a pesquisadora Mayara Rossi, mestranda do Instituto Federal de Mato grosso em parceria com a Universidade de Cuiabá, desenvolver junto à Escola Estadual Ana Néri, da rede estadual de Juína-MT, a coleta de dados (envolvendo os alunos do 4º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental), sob a orientação do Professora Dr. Geison Jader Mello do Programa de Pós Graduação Mestrado Acadêmico em Ensino IFMT/UNIC.

A pesquisa intitulada “DO ENSINO TRADICIONAL AO STEAM: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO” tem como objetivo proporcionar aprendizagens significativas e criativas sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM e de Métodos Ativos com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de forma se distanciar de aulas meramente tradicionais. Ciente do objetivo e dos procedimentos metodológicos, concedemos a anuência para seu desenvolvimento, desde que sejam respeitados os requisitos abaixo:

- O cumprimento das determinações éticas da Resolução nº 466/2012 CNS/CONEP.
- A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa.
- Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação dessa pesquisa.
- No caso de não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

Juína/MT, 13 de setembro de 2021

Local/data

Assinatura e carimbo do responsável pela Instituição

APÊNDICE 5 - Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TCLE

Título da Pesquisa: **DO ENSINO TRADICIONAL AO STEAM: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO.**

Nome da Pesquisadora: **Mayara Rossi**

Natureza da Pesquisa: O Sr.(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) para participar da investigação científica intitulada: DO ENSINO TRADICIONAL AO STEAM: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO, que visa proporcionar aprendizagens significativas e criativas sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM e de Métodos Ativos com alunos do 4º ano do ensino fundamental de forma a se distanciar de aulas meramente tradicionais.

1- Envolvimento na Pesquisa: ao participar deste estudo o Sr(a) permitirá que a pesquisadora Mayara Rossi, realize os procedimentos necessários de coleta de dados através de questionários com perguntas abertas e fechadas e participação em uma sequência didática sobre lixo e reciclagem, sendo que o Sr(a) tem a liberdade de recusar a participar, em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Caso aceite e esteja participando, sempre que necessitar poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone (69) 99243-4200 ou pelo e-mail: professoramayararossi@hotmail.com.

DOS COMITÊS DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) ATRIBUIÇÕES:

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Os Comitês de Ética em Pesquisas são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

O endereço e o contato do CEP é: Comitê de Ética - Seres Humanos (CEP) – Universidade de Cuiabá (UNIC) - Unidade Beira Rio. Endereço: Av. Beira Rio.3100, Bloco Saúde II, Coordenação do mestrado Bairro Jardim Europa CEP:78.065-900 Cuiabá/MT - Fone: (65)3363 1255. E-mail: cep.unic@kroton.com.br .

1. Riscos: Os participantes poderão durante a realização da pesquisa apresentar cansaço ou aborrecimento ao responder os questionários, além de ansiedade decorrente do ritmo dinâmico que a escola proporciona. No entanto, ele tem a garantia de plena liberdade de

recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, conforme Resolução CNS 466/2012, item 4.

2. Benefícios: Com a realização dessa investigação espera-se contribuir com os estudantes, de forma a oferecer a eles um ensino inovador, atraente e dinâmico, com aulas e atividades diferentes e diversificadas. Permitindo a participação ativa dos mesmos para que deixem de agir como meros ouvintes e copistas em sala de aula. Espera-se ainda que essa proposta possa contribuir com pesquisas posteriores nos âmbitos, estadual e nacional.

3. Confidencialidade: as informações obtidas no decorrer deste estudo são de cunho confidenciais e de absoluto sigilo. Tendo acesso aos dados somente o pesquisador.

4. Pagamento: ao Sr(a) não haverá nenhum tipo de pagamento e nem recebimento por participar desta pesquisa. Por ser assim, sendo conhecedor deste esclarecimento, venho por meio deste solicitar seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa.

5. Indenização: "Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa, você tem o direito à busca de indenização por danos diretamente decorrentes desta pesquisa", de acordo com a legislação vigente da resolução CNS 466/2012, Item IV.3/Item V.7"

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, declaro que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Declaro ainda que recebi uma via deste termo de consentimento contendo duas páginas e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo. **Fui informado também que a coleta dos dados será realizada após a aprovação do CEP e que eu, como participante, assinarei o TCLE no momento da participação.**

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO COLABORADOR	
Eu, _____	RG/CPF.: _____,
abaixo assinado, aceito em participar do estudo como colaborador. Fui informado (a) sobre a pesquisa e seus procedimentos e todos os dados a meu respeito não deverão ser identificados por nome em qualquer uma das vias de publicação ou uso. Ficarei com uma via do presente termo.	
Cuiabá – MT, _____ de _____ de 2021.	
Assinatura: _____	
Responsável pelo Projeto: _____	

APÊNDICE 6 - Modelo de Termo de Assentimento e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TALE

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa com o tema: DO ENSINO TRADICIONAL AO STEAM: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO, com o objetivo de proporcionar aprendizagens significativas e criativas sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM e de Métodos Ativos com alunos do 4º ano do ensino fundamental de forma a se distanciar de aulas meramente tradicionais.

Nesta pesquisa você participará de uma sequência didática sobre lixo e reciclagem e responderá três questionários com perguntas abertas e fechadas. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser. A sua participação será gratuita e tampouco você será remunerado por sua participação. Os questionários a serem respondidos e as atividades a serem realizadas acontecerão no mesmo horário de aula. Você participará respondendo algumas questões sobre a temática lixo e reciclagem. A atividade terá duração de aproximadamente 50 horas, e cada encontro aproximadamente 4 horas. Se você tiver alguma dúvida, ou quiser desistir de participar depois de iniciadas as atividades poderá pedir para deixá-las a qualquer momento, sem problema nenhum.

Eu _____ aceito participar da pesquisa com o Tema: DO ENSINO TRADICIONAL AO STEAM: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO. Fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e ninguém vai ficar constrangido. Fui informado (a) e esclarecido (a), pela pesquisadora responsável Mayara Rossi, telefone (69) 99243-4200 ou pelo endereço eletrônico professoramayararossi@hotmail.com, sobre a pesquisa, assim como os riscos ou incômodos de, por exemplo, gastar meu tempo com respostas, reflexões, mas fui esclarecido de que contribuirei com a relevante discussão sobre a temática em questão. Foi garantido que posso retirar meu assentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer prejuízo. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa, antes consentido por meu responsável. Recebi uma via deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Cuiabá/MT, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Assinatura do pesquisador

**APÊNDICE 7 - Modelo de Autorização de Uso de Imagem, Som e Voz, Dados e
Informações coletadas**

**AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, SOM E VOZ, DADOS E INFORMAÇÕES
COLETADAS**

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa-ação, referente à dissertação intitulada DO ENSINO TRADICIONAL AO STEAM: PREPARANDO ESTUDANTES PARA OS DESAFIOS DO FUTURO, desenvolvida por Mayara Rossi, sob a orientação da Dr^a Geison Jader Mello do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu do Instituto Federal do Mato Grosso – E-mail: geison.mello@cba.ifmt.edu.br.

Fui informado (a), de que a pesquisa tem como responsável a Mestranda Mayara Rossi, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone (69) 99243-4200 ou pelo endereço eletrônico: professoramayararossi@hotmail.com.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é: proporcionar aprendizagens significativas e criativas sobre lixo e reciclagem por meio da abordagem STEAM e de Métodos Ativos com alunos do 4º ano do ensino fundamental de forma a se distanciar de aulas meramente tradicionais.

Fui também esclarecido(a) de que não serão abordados temas pessoais que gerem algum tipo de constrangimento, uma vez que, a coleta e uso das informações por mim oferecidas respeitam aspectos éticos e morais, se limitando pura e simplesmente ao objetivo da pesquisa anteriormente informada. Minha colaboração se fará por meio de: Participação em uma sequência didática desenvolvida pela pesquisadora Mayara Rossi, com a coleta de dados por meio de um diário de bordo, três questionários com perguntas abertas e fechadas, gravações em vídeo e fotografias dos momentos de desenvolvimento das atividades.

OBS.: A duração das etapas da sequência didática será de 50 horas ao total, podendo sofrer alterações, distribuídas entre os meses de novembro e dezembro, durante o horário de aula dos alunos (13:00 à 17:00) e as oficinas no contraturno.

Fui informado que o acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo pesquisador(a) e/ou seu(s) colaborador(es). Também estou ciente de que posso me retirar desta pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer prejuízos, sanções ou constrangimentos.

Assim, sendo resguardado meu anonimato, abaixo assinado e identificado, autorizo, no Brasil e em qualquer outro país, o uso de todos os dados e informações por mim fornecidos,

com finalidade exclusivamente acadêmica e atesto o recebimento de uma cópia assinada deste documento.

Juína-MT, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do(a) participante _____

Assinatura do pesquisador: _____

Assinatura do(a) testemunha(a): _____

APÊNDICE 8 - Modelo de Autorização para Passeio Pedagógico**AUTORIZAÇÃO PARA PASSEIO PEDAGÓGICO**

Eu _____, brasileiro(a), inscrito no CPF sob o nº _____ e no RG sob o nº _____, residente de domiciliado(a) à _____ autorizo meu(minha) filho(a) _____ menor, inscrito no CPF sob o nº _____, matriculado no 4º ano do período vespertino da Escola Estadual Ana Néri, a participar de um passeio pedagógico pelas ruas do bairro São José Operário, a ser realizado no dia 26-11-2021 (sexta-feira), com saída às 13:10 horas e retorno às 15:10 horas.

Juína, 24 de novembro de 2021.

Assinatura do responsável

Documento Digitalizado Restrito

Dissertação final

Assunto: Dissertação final
Assinado por: Rheanni Sempio
Tipo do Documento: Comprovante
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rheanni Fatima Sempio de Souza Rocha, ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO**, em 07/11/2022 10:33:10.

Este documento foi armazenado no SUAP em 07/11/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifmt.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 374389

Código de Autenticação: 5d83a295fb

