



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB DEPARTAMENTO
DE EDUCAÇÃO – DEDC – CAMPUS I
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GESTÃO E TECNOLOGIAS
APLICADAS À EDUCAÇÃO- GESTEC

PATRÍCIA BASTOS DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS
ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS
ABERTOS (REA's) ATRAVÉS DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER**

Salvador - Ba
2023

PATRÍCIA BASTOS DA SILVA

DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRAVÉS DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER.

Proposta de dissertação de Mestrado a ser apresentada no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (Gestec), da Universidade do Estado da Bahia, como requisito para a qualificação do trabalho e execução da pesquisa de campo.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Túlio de Freitas Pinheiro

Salvador - Ba
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Biblioteca Professor **Edivaldo Machado Boaventura - UNEB – Campus I**

Bibliotecária: Célia Maria da Costa – CRB5/918

S586d

Silva, Patrícia Bastos da

Desenvolvimento de experimento baseado em metodologias ativas uma experiência com o uso de recursos educacionais abertos (REAs) através da apropriação da cultura maker / Patrícia Bastos da Silva. – Salvador, 2023.

138 f. : il.

Orientador: Marcus Túlio de Freitas Pinheiro.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação - GESTEC. Campus I. 2023.

Contém referências e anexos.

1. Ciências – Estudo e ensino (Ensino fundamental) – Santo Estêvão (BA). 2. Ciência – Prática de ensino – Metodologia inovadora – Santo Estêvão (BA). 3. Inovações educacionais – Santo Estêvão (BA). 4. Educação – Metodologia inovadora. 5. Ciências – Experiências. 6. Professores de ciências – Formação – Santo Estêvão (BA). I. Pinheiro, Marcus Túlio de Freitas. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Campus I. III. Título.

CDD: 371.33


FOLHA DE APROVAÇÃO

“DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA’S) ATRAVÉS DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER”


PATRÍCIA BASTOS DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação – GESTEC, em 19 de maio de 2023, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia, conforme avaliação da Banca Examinadora:


Professor(a) Dr.(a) MARCUS TÚLIO DE FREITAS PINHEIRO
UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia

Documento assinado digitalmente
 MARCUS TULIO DE FREITAS PINHEIRO
Data: 02/06/2023 11:17:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Professor(a) Dr.(a) JOSÉ VICENTE CARDOSO SANTOS
UNEB
Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacion
FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CIMATEC

Documento assinado digitalmente
 JOSE VICENTE CARDOSO SANTOS
Data: 02/06/2023 16:15:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor(a) Dr.(a) ANDRÉ RICARDO MAGALHÃES
UNEB
Doutorado em Educação Matemática
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Documento assinado digitalmente
 ANDRE RICARDO MAGALHAES
Data: 12/07/2023 17:30:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor(a) Dr.(a) DIELSON PEREIRA HOHENFELD
Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências
Universidade Federal da Bahia

Documento assinado digitalmente
 DIELSON PEREIRA HOHENFELD
Data: 05/06/2023 10:54:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dedico esse trabalho aos grandes presentes que recebi de Deus. Minha família (mãe, pai, *-in memoriam-*, as minhas irmãs, Sheila e Carol, e ao meu amigo e irmão, Magno.

AGRADECIMENTO

“Tudo tem o seu tempo determinado,
e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.”

Eclesiastes 3:1.

Em primeiro lugar a Deus, por oportunizar e tornar real esse momento tão peculiar de pesquisa. Por me ajudar a superar os obstáculos, me dando forças para concluir a essa dissertação de mestrado que tanto me ajudou a evoluir como pessoa e profissionalmente.

Em especial, à minha família: minha mãe Edna, que sempre acreditou e admirou minha escolha profissional, pela força e exemplo de mulher guerreira que me inspira.

Ao meu pai Lourival (in memoriam), que sempre foi um apoio constante na minha vida, sei que terias muito orgulho de mim.

As minhas irmãs, Sheila e Carol, pelo incentivo, apoio e compreensão. Meu porto seguro!

A todos àqueles que atravessaram meu caminho durante esta caminhada, contribuindo para minha formação acadêmica, moral e ética. Essa pesquisa se consolidou graças àqueles que me incentivaram nesse processo permanente de reprodução e criação que é a vida, que é o nosso viver.

Aos meus alunos, que são minha fonte de inspiração, e que me fazem acreditar em um futuro melhor para a educação e a Professora Jane Rose das Chagas Santana, pelo apoio e companheirismo em todas as etapas dentro de sala de aula.

Com grande gratidão: Ao orientador professor Dr^o Marcus Túlio de Freitas Pinheiro, por acompanhar e orientar minha trajetória acadêmica durante todo esse percurso de grande aprendizagem que foi o mestrado, por acreditar na minha pesquisa e pelo privilégio em tê-lo como base inspiradora, sou uma verdadeira fã, por todos os ensinamentos, orientações e estudos compartilhados.

Aos colegas e amigos da Escola Municipal Marizélia de Jesus Rocha Leal, em especiais, o Diretor Robson Rocha e as Vice-Diretoras Adriana de Almeida Silva e Isabel Cristina Matos Cardoso, por permitirem e proporcionarem tantos momentos de

imersão e engajamento no *locus* da pesquisa, mostrando que mesmo com tantas dificuldades é possível construir uma escola pública de qualidade.

Aos colegas do GESTEC e aos mestres tão importantes nessa jornada.

Aos colegas e mestres do GRUPO DCETM, grandes companheiros das tardes de quartas, vocês foram imprescindíveis na construção do conhecimento, possibilitando magnífica aprendizagem, obrigada pela alegria dos encontros e acolhimento.

As queridas colegas Simone Gabrielly e Regiane Coser, por terem sido grandes incentivadoras na construção da minha pesquisa, obrigada pela receptividade nos momentos de necessidades.

E a todos que influenciaram na realização desta pesquisa, direta ou indiretamente.

RESUMO

O referido estudo aborda uma proposta sobre o desenvolvimento de experimentos baseados em metodologias ativas: uma experiência com uso de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da apropriação da cultura maker. Aplicação no ensino fundamental II no componente curricular ciências na Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha no município de Santos Estêvão/Ba. Nunca foi mencionado tanto a inovação dos processos educacionais, rever práticas, formar professores para que haja uma educação que transforma e considera os discentes como protagonistas, ampliando sua autonomia no decorrer da escolaridade. Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa é propor a apropriação de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da Cultura maker no ensino experimental de ciências para contribuir no processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas de ciências no ensino fundamental II da escola municipal Marizélia de Jesus Rocha Leal no município de Santo Estêvão/Ba. O referencial teórico discorre sobre: Ensino experimental (POLETTI, SANTOS e SCHENETZIER, DCE, BECKER, AXT, ARAÚJO); Metodologias ativas no ensino experimental (CARVALHO, LIBÂNEO, SOARES, BNCC, FREIRE, SOUZA, BACICH e MORAN); Recursos Educacionais Abertos (REA'S) (SANTOS, CC, MELLO, ZANCANARO e AMIEL, PRETTO, PACHECO, OECD, ZANAGA e LIESENBERG, LEMOS, SWAN, FETTERMANN); Atividade Experimental Investigativa (AEI) (MARANDINO, SALLES e FERREIRA; AZEVEDO; SUART, MARCONDES e CARMO; SILVA, MACHADO e TUNES); Cultura Maker na Educação (LOBATO, SOUZA, CORDOVA e VARGAS, BLEY, CARVALHO e BLEY, AZEVEDO, SOUZA, RAABE e GOMES, ROSSI, SANTOS e OLIVEIRA, BACICH e HOLANDA, UNESCO), dentre outros. A metodologia aplicada neste estudo é do tipo participante e aplicada de natureza qualitativa, método analítico de níveis descritiva e explicativa, com fontes primárias, técnicas bibliográficas e estudo de campo e quanto aos instrumentos, diário de bordo. Os sujeitos são os discentes do 9 ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha no município descrito acima. Modelagem da sequência didática para o ensino de ciências baseados entre os assuntos explicados. Roteiros experimentais, por intermédio da Cultura Maker disponibilizados em repositórios REA's. Pretende-se trazer um legado não só para a escola em estudo, como também para a sociedade, e incentivar outros professores de outras disciplinas a adotarem essa metodologia. As ações futuras é continuar contribuindo e alimentando a plataforma, e tentar juntamente com a escola em questão criar um labmaker físico assim que surgir um espaço.

Palavras-Chave: Educação e Tecnologia, Recursos Educacionais Abertos, Experimentos, Metodologias Ativas, Cultura Maker.

ABSTRACT

This study addresses a proposal on the development of experiments based on active methodologies: an experience with the use of Open Educational Resources (OERs) through the appropriation of the maker culture. Application in elementary school II in the science curriculum component at the Municipal School Professora Marizélia de Jesus Rocha in the municipality of Santos Estêvão/Ba. Innovation in educational processes, reviewing practices, training teachers so that there is an education that transforms and considers students as protagonists, expanding their autonomy during schooling, has never been mentioned so much. Thus, the general objective of this research is to propose the appropriation of Open Educational Resources (OER's) through Maker Culture in experimental science teaching to contribute to the teaching and learning process in practical science classes in elementary school II at the municipal school Marizélia de Jesus Rocha in the municipality of Santo Estêvão/Ba. The theoretical framework discusses: Experimental teaching (POLETTO, SANTOS and SCHENETZIER, DCE, BECKER, AXT, ARAÚJO); Active methodologies in experimental teaching (CARVALHO, LIBÂNEO, SOARES, BNCC, FREIRE, SOUZA, BACICH and MORAN); Open Educational Resources (REA'S) (SANTOS, CC, MELLO, ZANCANARO and AMIEL, PRETTO, PACHECO, OECD, ZANAGA and LIESENBERG, LEMOS, SWAN, FETTERMANN); Investigative Experimental Activity (AEI) (MARANDINO, SALLES and FERREIRA; AZEVEDO; SUART, MARCONDES and CARMO; SILVA, MACHADO and TUNES); Maker Culture in Education (LOBATO, SOUZA, CORDOVA and VARGAS, BLEY, CARVALHO and BLEY, AZEVÊDO, SOUZA, RAABE and GOMES, ROSSI, SANTOS and OLIVEIRA, BACICH and HOLANDA, UNESCO), among others. The methodology applied in this study is participatory and applied of a qualitative nature, analytical method of descriptive and explanatory levels, with primary sources, bibliographical techniques and field study and as for the instruments, logbook. The subjects are students of the 9th grade of elementary school II at the Municipal School Professora Marizélia de Jesus Rocha in the municipality described above. Modeling of the didactic sequence for teaching science based on the subjects explained. Experimental scripts, through Cultura Maker, available in OER repositories. It is intended to bring a legacy not only to the school under study, but also to society, and encourage other teachers from other disciplines to adopt this methodology. Future actions are to continue contributing and feeding the platform, and try together with the school in question to create a physical labmaker as soon as a space arises.

Key-words: Education and technology, Open Educational Resources, Experiments, Active Methodologies, Maker Culture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Proposta didática integral.....	33
Figura 2 - Proposição de conexões pedagógicas.....	35
Figura 3 - Logotipo global do movimento REA.....	43
Figura 4 - Os 5Rs dos REA's	51
Figura 5 - Trajeto da Pesquisa Aplicada no Mestrado Profissional em Educação (MPE).....	71
Figura 6 – Escola Municipal Prof ^a . Marizélia de Jesus Rocha Leal	73
Figura 7 - Localização da Escola Municipal Prof ^a Marizélia de Jesus Rocha Leal....	74
Figura 8 - Organograma da estrutura física da Escola Municipal Prof ^o . Marizélia de Jesus Rocha Leal	74
Figura 9: Encontro com a pesquisadora e os alunos do 9 ano do ensino fundamental II – Turma A	81
Figura 10: Print da conversação dos alunos com a pesquisadora.....	85
Figura 11: Experimento Fazendinha com gerador de energia eólica.....	87
Figura 12: Experimento Pipoqueira: energia térmica.....	89
Figura 13: Experimento Termodinâmica.....	91
Figura 14: Experimento minicidade com gerador de energia utilizando chupeta	82
Figura 15: Tipos de participação em fórum, chat, rede social, webconferência e outros	98
Figura 16: Plataforma criada da cultura maker.....	101
Figura 17: QRcode da plataforma criada da cultura maker	101

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Alunos que realizaram os experimentos	94
--	----

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Classificação das atividades experimentais.....	28
Quadro 2: Quadro Analítico da Categoria Ensino Experimental	31
Quadro 3: Quadro Analítico da Categoria Metodologias ativas no ensino experimental	40
Quadro 4: Descrição das partes do logotipo criado por Jonathas Mello em parceria com a UNESCO.....	43
Quadro 5: Principais tensões existentes em relação ao conceito de OER	45
Quadro 6: Elementos principais do REA	52
Quadro 7: Quadro Analítico da Categoria Recursos Educacionais Abertos (REA's)	53
Quadro 8: Quadro Analítico da Categoria Atividade Experimental Investigativa (AEI)	58
Quadro 9: Quadro Analítico da Categoria Cultura Maker na educação	68
Quadro 10: Questões para avaliação dos discentes	95
Tabela 1: Termos e conceitos	44
Tabela 2. Licença Creative Commons e suas atribuições	50
Tabela 3: Características do movimento maker	59
Tabela 4: Quadro comparativo de ambientes pedagógicos.....	64
Tabela 5: Número exato do ambiente escolar	75
Tabela 6: Plano de aula: tipos de energia	86
Tabela 7: Plano de aula: energia eólica	87
Tabela 8: Plano de aula: energia térmica	88
Tabela 9: Plano de aula: energia mecânica	90
Tabela 10: Plano de aula: energia elétrica	92

ABREVIATURAS E SIGLAS

AE	Atividade Experimental
AEI	Atividade Experimental Investigativa
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CC	<i>Creative Commons</i>
CCS	Construcionista, Contextualizada e Significativa
COSL	<i>Center for Open and Sustainable Learning</i>
COVID	Corona virus disease
DCE	Diretrizes Curriculares da Educação Básica
DiY	Do it Yourself
EA	Educação Aberta
EaD	Ensino a Distância
FINOM	Faculdade do Nordeste de Minas
FTC	Faculdade de Tecnologia e Ciências
GNU	General Public License
MEC	Ministério da Educação
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
OCW	<i>Open Course Ware</i>
ODT	Open Document Text
OECD	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento
ONU	Organização das Nações Unidas
OSS	<i>Open source softwares</i>
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
RD	Repositórios Digitais
REA	Recurso Educacional Aberto
REA's	Recursos Educacionais Abertos
S/N	Sem número
STEAM	Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática
STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 JUSTIFICATIVA.....	20
1.2 OBJETIVOS.....	22
1.2.1 Objetivo geral	22
1.2.2 Objetivos específicos	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 ENSINO EXPERIMENTAL.....	23
2.2 METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO EXPERIMENTAL	32
2.3 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA'S)	41
2.4 ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA (AEI).....	55
2.5 A CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO.....	59
2.5.1 O que é e como surgiu a cultura maker.....	59
2.5.2 A importância da cultura maker na educação.....	61
3 PERCURSO METODOLÓGICO	70
3.1 TIPO DA PESQUISA	70
3.2 QUANTO AO TIPO	71
3.3 LÓCUS DA PESQUISA.....	73
3.4 SUJEITOS DA PESQUISA	75
3.5 QUANTO AO MÉTODO	75
3.6 QUANTO À NATUREZA	76
3.7 QUANTO AOS NÍVEIS.....	76
3.8 QUANTO ÀS FONTES.....	77
3.9 QUANTO ÀS TÉCNICAS	77
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	79
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
REFERÊNCIAS	106
ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	119
ANEXO 2: TERMO DE COMPROMISSO DA PESQUISADORA	125
ANEXO 3: TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA COPARTICIPANTE DEVIDAMENTE ASSINADO	126

ANEXO 4: TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR.....	127
ANEXO 5: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	129
ANEXO 6: GRUPO A – RELATÓRIO SOBRE O EXPERIMENTO A FAZENDINHA – ENERGIA EÓLICA	132
ANEXO 7: GRUPO B – RELATÓRIO DO EXPERIMENTO PIPOQUEIRA – ENERGIA TÉRMICA	134
ANEXO 8: GRUPO C – RELATÓRIO DO EXPERIMENTO TERMODINÂMICA – ENERGIA MECÂNICA	135
ANEXO 9: PRINT DAS CONVERSAS DOS ALUNOS E A PESQUISADORA PELO WHATSAPP	137
ANEXO 10: FOTO COM A PROFESSORA REGENTE DA TURMA DO 9 ANO A DO ENSINO FUNDAMENTAL II – PROFª JANE ROSE.....	138

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a trajetória da pesquisadora, bem como a contextualização do estudo, contendo a justificativa, problematização, objetivos e apresentação geral da estrutura do texto.

Na atualidade a educação apresenta-se no ensino atual com diferentes práticas educativas que se compartilham em experiências formando cidadãos para além das circunstâncias locais.

Ao longo dessas últimas décadas, a educação brasileira debateu sobre vários problemas acerca da questão teórico-metodológica, das questões relacionadas às metodologias de ensino e às tecnologias. Uma das temáticas em pauta vem recebendo várias contribuições e apontaram para a compreensão de que o problema do ensino não se encerrava nele mesmo como ciência, mas na prática científica que a constrói, portanto, no trabalho e, na questão da formação do professor.

Minha trajetória escolar iniciou na Escola do Saber, na rede privada no município de Santo Estêvão/Ba, onde concluir a alfabetização. Na Escola Municipal D. Pedro I, também no município mencionado estudei da 1ª série até a 4ª, da 5ª série até a 8ª série estudei no Colégio Poli Valente, e por fim, do 1º até o 3º no Colégio Municipal Luiz Eduardo Magalhães, da rede pública, onde concluir o Curso de Magistério. E foi a partir desse momento que pude vivenciar o quão é importante o papel do professor dentro da escola e que reflete em toda a sociedade, pois ele é um agente ativo na formação de um cidadão. Concluir o curso de magistério no ano de 2000 e a partir desse período dediquei-me a estudar, a ler livros, artigos, onde adquirir conhecimento que foi o suficiente para passar no concurso público realizado pela Prefeitura Municipal de Santo Estêvão/Ba.

A priori o meu objetivo era atuar na área de saúde, contudo, com o concurso público, surgiu uma grande oportunidade dada pela Prefeitura do Município, uma bolsa integral para os cursos de matemática, história, geografia, pedagogia e ciência. Então, essa foi a minha primeira graduação, em 2008, onde escolhi o curso de Biologia realizado na Faculdade de Tecnologia e Ciência EaD, no polo da cidade de Santo Estêvão. Em seguida, fiz uma pós-graduação em Educação Ambiental com aulas semi-presenciais tanto em Santo Estêvão como também em Feira de Santana no polo do Instituto FINOM – Faculdade do Noroeste de Minas.

Em 2013, formei em bacharelado em Enfermagem pela FTC - Faculdade de Tecnologia e Ciências, também no polo de Feira de Santana, em seguida pós-graduação em UTI e Emergência, na Faculdade Social da Bahia, em Salvador. Cursei as disciplinas: Tecnologia e Inovação e Educação à Distância como aluna especial na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em 2018, foi onde submeti ao processo seletivo, como aluna regular, porém o projeto apresentado era prematuro e devido as circunstâncias, o mesmo foi negado. Em 2020, com uma bagagem aperfeiçoada, o projeto foi aprovado e será implantado na Escola Prof^a Marizélia de Jesus Rocha Leal.

Atualmente sou professora de alunos do ensino fundamental II, na Escola Prof^a. Marizélia de Jesus Rocha Leal, no município de Santo Estêvão/Ba, onde estou lotada a mais de seis anos. Em minha sala de aula, sempre motivei meus alunos a investigação, procurando associar as aulas teóricas com as práticas, sempre na sala de aula, adaptando para que os alunos, trabalhassem em grupo, já que a Escola Marizélia, nunca dispôs de um laboratório de ciências.

Em todas as turmas incentivo a prática e a investigação, desde a construção de um terrário, para que os alunos do 6º ano pudessem compreender melhor, como funciona a cadeia alimentar. Procuo sempre instigar os meus alunos a serem protagonistas da busca pelas variadas formas de conhecimento, e isso sempre foi uma prática corriqueira nas minhas aulas de Ciências, pois, percebo, que quando submeto aos discentes aos ensinamentos de formas experimentais, a absorção do conteúdo ocorre de forma natural, e melhor compreensível por eles.

Entretanto, como docente, meu desafio maior, foi atrair o interesse dos alunos para os assuntos voltados para química e física, haja vista, que o livro didático do 9º ano, é voltado para as disciplinas acima citadas, e despertar o interesse por tabela periódica e cálculos, diga-se de passagem, não é fácil, sendo assim, como já tinha formação em enfermagem, comecei a trabalhar tabela periódica voltada para o Corpo Humano, para que os alunos compreendessem que a maioria dos elementos químicos que compõe a tabela periódica, está presente em nosso organismo, e que os mesmos, precisam estar disponíveis em nosso corpo de forma equilibrada, pois a sua diminuição ou excesso, podem desencadear doenças. Patologias essas que fazem parte da linguagem cotidiana, nos lares desses adolescentes, citei as mais comuns: “pressão”, diabetes, pedra nos rins, vulgarmente falando, em um vocabulário cotidiano, até os alunos aprenderem as terminologias corretas, bem como, as

necessidades de manterem os elementos do corpo equilibrado e despertarem interesse pela tabela periódica.

Contudo, o livro didático, é revisado e sofre mudanças a cada quatro anos, e com essa mudança vem a necessidade de o professor inovar e trazer para sala de aula novas metodologias, foi então que comecei a buscar propostas mais atualizadas, para os alunos do 9 ano, e passei a utilizar também os *smartphones*, como ferramenta de aprendizagem e pesquisa, adotando a Cultura Maker.

No percurso da minha vivência, o que me levou a potencializar essa pesquisa, foi a dificuldade que os estudantes têm em absorverem e interessarem pelos conteúdos abordados nas aulas teóricas. E foi a partir daí que comecei a trabalhar com experimentos, através de sucatas em sala de aula. Os alunos têm aprendido tanto e gostado dessa modalidade de ensino, que em votação para o Prêmio Fama, me deram o título a nível municipal, como “melhor” professora de Química e Física, e esse reconhecimento me deixou tão feliz e orgulhosa, que pensei: - Por que não expandir, tais metodologias ativas e compartilhar o mesmo para outros alunos e profissionais, através de uma estratégia para a construção do conhecimento que é a Cultura Maker?

Para se obter uma melhor compreensão do trabalho, o mesmo foi estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, a introdução com a trajetória da pesquisa, o contexto da pesquisa com a justificativa, a questão norteadora, os objetivos gerais e específicos.

O segundo, apresentado pelo referencial teórico que foi subdividido em seções que embasaram esta pesquisa: Ensino experimental; Metodologias ativas no ensino experimental; Recursos Educacionais Abertos (REA); Atividade experimental investigativa (AEI) e, A Cultura Maker na educação.

O terceiro capítulo, apresenta-se o percurso metodológico, trazendo o tipo e lócus da pesquisa, as etapas, estratégias e instrumentos do estudo, assim como o procedimento de coleta de dados. O quarto capítulo com os resultados obtidos a partir da análise de dados coletados. A proposta encontra-se alicerçada em criar uma plataforma maker, utilizando o desenvolvimento de uma cultura maker, através do REA, bem como, a difusão de objetos de aprendizagem usando experimentos nas aulas práticas para uma melhor absorção dos conteúdos explicados nas aulas de

ciências. O quinto capítulo traz as considerações finais deste projeto de investigação. No final, encontram-se as referências utilizadas ao longo da pesquisa.

De acordo com Bacich e Moran (2018), nunca foi mencionado tanto sobre a inovação em processos educacionais, revisão práticas, formação de professores para que haja uma educação que transforma e considera os discentes como protagonistas, ampliando sua autonomia no decorrer das ações formativas. Ainda conforme os autores acima mencionados, aprender e ensinar, em tempos de “tecnologias digitais, envolvem a reflexão sobre a utilização de estratégias que inovam ao associar o interesse dos estudantes pela descoberta com a possibilidade de colocá-los no centro do processo” (BACICH; MORAN, 2018, p. 32).

As precisões por transformações advindas da sala de aula e das formas de aprender fazem as práticas renascerem em uma perspectiva entendidas aqui como inovadoras. Esse contraste entre a sala de aula ontem e hoje buscou atender a dois aspectos: o primeiro voltado a uma mudança na construção da ação docente em novas dimensões éticas e sociais e a segunda direcionada à potencialização da aprendizagem ao efetivar a participação dos alunos ao longo do processo de estudo (BASSALOBRE, 2013).

Quando se investiga a inovação em sala de aula, verifica-se que, comumente, os alunos mostram-se desmotivados e, quando questionados, ressaltam que as aulas contêm poucas dinâmicas, o que ocasiona a falta de interação (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Essa é uma das dificuldades no ensino tradicional e uma das motivações em inovar nas escolas por meio de atividades coletivas. E foi a partir daí, que começaram a surgir as inquietações sobre o que fazer para melhorar o desempenho e a aprendizagem dos discentes.

Valente, Baranauskas e Martins (2014) ressaltam pontos positivos sobre o trabalho conjunto em sala de aula, que proporciona a oportunidade de os alunos desenvolverem um ritmo próprio, e possibilitar o atendimento das dúvidas e o aprofundamento dos estudos.

Atualmente, o objetivo do trabalho metodológico, em um conceito inovador, é a superação de atividades sem flexibilidade da ação docente, em sala de aula, aquela que deixa o professor no centro da aprendizagem e torna o aluno um agente passivo no processo (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017).

Conforme os estudos de Diesel, Baldez e Martins (2017), perceber-se que o uso específico dos métodos tradicionais de ensino não é satisfatório para adquirir uma aprendizagem significativa. Por isso, na atualidade cresce o conceito de Aprendizagem Ativa e da Cultura Maker que está dentro das metodologias ativas, no qual o aluno é o foco da aprendizagem, com táticas de ensino situada no discente protagonista, para tanto, utiliza-se desafios: perguntas e formulação de problemas para uma aprendizagem ativa do estudante.

O fato de as metodologias serem “ativas” está relacionado às práticas pedagógicas que envolvem os alunos em atividades práticas, ou seja, situações de aprendizagem em que constroem conhecimentos sobre os conteúdos práticos, refletindo e estabelecendo relações com o contexto em que estão inseridos, bem como desenvolvem capacidade crítica, e “fornecem e recebem feedback, aprendem a interagir com colegas e professor e exploram atitudes e valores pessoais e sociais” (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 463).

Entretanto, esse movimento de tornar o aluno protagonista indagador, vem sendo superadas pelas tecnologias digitais que são utilizadas na implantação dessas metodologias ativas. Simas e Behrens (2018, p. 185) acrescentam que a aprendizagem ganha novos significados quando:

Ambientes e contextos de aprendizagens mais dinâmicos e flexíveis, cooperativos e solidários, éticos, dialógicos, de respeito às diferenças, reconhecendo diversidades culturais, de estilos de aprendizagens, ampliariam a capacidade de reflexão, autoconhecimento, interiorização e facilitariam processos de construção de conhecimento voltados ao desenvolvimento humano.

Nesta perspectiva, Laureate (2017), traz a sugestão da metodologia ativa, e da Cultura Maker que aponta ao estudante estudar instruindo ou fazer parte do contexto sobre o qual está estudando. É uma alternativa de ensino contemporânea, essa metodologia vem sendo aplicada nas universidades do nosso país, em busca de tornar o aprendizado de seus discentes mais efetivo.

Assim, através do espaço Maker, que convertem as ideias em realidade, quer dizer: consertar, adaptar, construir, fabricar ou reformar esses executores não estão relacionados apenas à utilização de laboratório específico. A cultura maker abarca várias oportunidades e respeita a utilização de artifícios próprios ou de acessível acesso.

1.1 JUSTIFICATIVA

O lócus da pesquisa é na Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha Leal, localizada na Rua Marechal Floriano Peixoto, S/N, no município de Santo Estevão/BA, com níveis de modalidade de ensino voltada para o Ensino Fundamental II.

A escola é composta por uma média de 777 alunos, regularmente matriculados e divididos em dois turnos, sendo: 11 turmas no turno matutino e 11 turmas no turno vespertino. Sob a administração de um Diretor, dois vices-diretores e duas orientadoras pedagógicas. A escola possui 30 professores com diferentes formações distribuídos e dez disciplinas por turno, e mais dezesseis funcionários distribuídos entre corpo administrativo e pessoal de apoio.

Observa-se que na sala de aula quando é explanado os assuntos teóricos, existe por parte dos discentes uma certa negação em relação à assimilação do referido assunto. Por esse motivo que foi proposto à referida escola em estudo a criação de uma plataforma maker para aplicação da cultura maker.

O motivo da criação dessa plataforma é para facilitar a abordagem e os experimentos com os alunos e assim proporcionar um melhor aprendizado, assimilação dos conteúdos dado em sala de aula e como um todo, melhorar a socializados dos discentes.

É preciso entender que a escola deve ser geradora de motivações para estabelecer inter-relações e produzir aprendizagens, e o docente como principal mediador deste processo de ensino aprendizagem. Visto que a pesquisa na escola se apresenta como a possibilidade de busca/investigação e produção do conhecimento. Um conhecimento que sirva para a vida do discente, tanto na expectativa de se reconhecer como um sujeito, como também profissionalmente, com identidade própria e que possa perceber o seu pertencimento local, tanto quanto um desenvolvimento cognitivo que lhe permita ler o mundo, trabalhar nele tendo as condições necessárias e viver aplicando esses conhecimentos adquiridos.

O principal propósito desta metodologia é a de fazer com que os discentes criem conhecimento mediante disputas e dissolução de problemas. Neste sentido, o estudante necessita se esforçar para conhecer melhor as soluções prováveis dentro de um contexto próprio, utilizando-se de vários recursos disponíveis.

Dessa forma a cultura maker é crucial para o desenvolvimento deste estudo, sendo um caminho que facilita a investigação. Por isso, foi realizada uma pesquisa de campo de abordagem social qualitativa no panorama de encontrar respostas para a problemática apresentada neste estudo, haja vista que, essa abordagem de pesquisa tem o ambiente natural, no caso deste estudo na Escola Municipal Marizélia de Jesus Rocha no município de Santo Estêvão/Ba, como fonte direta para a coleta de dados.

O trabalho justifica-se pelo fato de que na escola que leciono atualmente, não possui uma sala própria para poder realizar as atividades experimentais através da cultura maker. Sendo assim, a proposta deste estudo é criar uma Plataforma Maker, para o desenvolvimento de roteiros experimentais por intermédio da cultura Maker, disponibilizados em repositórios REA. As questões propostas não se limitam apenas a disciplina de ciências, mas que se adéquem as outras disciplinas, como: Química, Física, Matemática, História, Geografia e todas as disciplinas que compõem a grade curricular, haja vista que, a educação passará por esse processo de evolução tecnológica, é preciso sensibilizar ao programa de Gestão Escolar vinculada à Secretaria de Educação, bem como todo o corpo docente que a educação passará por esse processo de evolução tecnológica e a escola precisa adotar essa prática, transformando, promovendo cursos de capacitação dos profissionais e aceitando essa nova era de evolução tecnológica.

A ação educacional, só faz sentido se ela consentir que o aluno possa ir além de dar retornos imediatos sobre os conteúdos trabalhados na escola. O desígnio maior é que esse estudante possa estar apto a ler fontes variadas de reflexão que rodeiam o nosso dia a dia, e associá-las com os conteúdos que estudaram em algum momento de sua vida. De acordo com os estudos de Rossi, Santos e Oliveira (2019), dentro da perspectiva maker existem os laboratórios conhecidos como *maker spaces* ou espaços maker, nesses espaços aprende-se a usar todas as ferramentas e o indivíduo tem a sua autonomia para construir, ou seja, pôr em prática as suas ideias.

A questão norteadora da pesquisa exprime sobre: De que forma o desenvolvimento de experimentos baseados no protagonismo discente por intermédio da Cultura Maker, podem contribuir para o aprendizado aplicado no ensino fundamental II no componente ciências da Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha, no município de Santo Estêvão/BA?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Propor a apropriação de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da Cultura maker no ensino experimental de ciências para contribuir no processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas de ciências no ensino fundamental II da escola municipal Marizélia de Jesus Rocha Leal no município de Santo Estêvão/Ba.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Demonstrar as formas metodológicas de como o ensino experimental beneficia na assimilação dos conteúdos conduzidos nas aulas de ciências;
- ✓ Analisar as metodologias de ensino experimental via REA que estão articuladas com a teoria de ensino e aprendizagem;
- ✓ Avaliar a relação das práticas de ensino e aprendizagem de ciências com a cultura maker a partir dos experimentos e relatos dos alunos;
- ✓ Produção e distribuição de roteiro experimentais em repositórios REA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A reflexão em torno da escola e dos projetos de educação escolar não é, hoje, uma tarefa fácil de empreender, dada a centralidade da instituição escolar em sociedades que se caracterizam como sociedades do conhecimento. O ato de educar ou o ato de aprender.

2.1 ENSINO EXPERIMENTAL

Na década de 1980, os conteúdos de ciências eram aprendidos com base na observação, a partir da qual poderiam ser explicados por raciocínios lógicos comprovados pela experimentação, essa deveria garantir a revelação de novos fatos de forma que o ciclo se fechava. Voltava-se, então, à observação, depois ao raciocínio e depois à experimentação (BRASIL, 2010).

Historicamente, o uso de experimentação nas aulas de ciências tem sido debatido no Brasil tanto para ressaltar sua importância quanto para discutir como incorporá-lo de forma mais consistente no cotidiano da escola.

Na aprendizagem da disciplina de ciências, as atividades experimentais despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação, bem como, permitem que os alunos aprendam a trabalhar em equipe, executando a troca de ideias e experiências, o contato com percepções diferentes das suas e respeitando a construção conjunta do conhecimento. Quando planejadas elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino aprendizagem.

Sobre a importância da experimentação como estratégia facilitadora da aprendizagem no ensino de Ciências, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, diz que “as atividades experimentais possibilitam ao professor gerar dúvidas, problematizar o conteúdo que pretende ensinar e contribuem para que o estudante construa suas hipóteses” (BRASIL, 2010, p. 72).

Sendo assim, de acordo com Poletto (2014), a efetivação de atividades práticas é de suma importância no método de ensino aprendizagem, propondo ao aluno a compreensão de conceitos importantes e a acomodação do conhecimento adquirido, debatendo ainda o valor da experimentação.

Marandino, Selles e Ferreira (2012) consideram as atividades práticas como sinônimo de experimentação, o que concorda Santos e Schnetzler (2010, p. 21) que a atividade experimental tem suas particularidades que a distinguem de outras atividades práticas como: “jogos, construção de maquetes, aulas de campo e outras atividades interativas”. Essas particularidades estão arroladas à própria natureza e à origem da experimentação que está no processo de produção de conhecimento das Ciências Naturais.

Porém, Santos (2008) afirma que:

O ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais. Ocorre que podemos perder o sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico (SANTOS, 2008, p. 32).

O educador de ciência precisa usar a experimentação como uma apelação metodológica que promova a aprendizagem de seus estudantes. No âmbito escolar a atividade experimental trabalha com os assuntos para consentir às finalidades do ensino. Isso torna um importante método didático, que é administrado pelo docente, para a aprendizagem de conceitos, mas, também, de procedimentos da Ciência.

Nesse âmbito, vale evidenciar que a atividade experimental pode induzir a consequências não esperadas e isso não estabelece um problema, pelo contrário, essa é uma excelente situação para problematizar a própria objetividade da Ciência e perceber a característica do conhecimento.

O comportamento aberto e ativo do docente, sua dedicação às respostas dos alunos, seu posicionamento inclusivo, podem fomentar a valorização das ideias dos discentes, pois o educador deixa claro que “sua resposta não é a melhor e nem a única” (AZEVEDO, 2019, p. 42). Nessa comunicação, o professor auxilia o estudante a formar seu pensamento sobre o conhecimento produzido e a construir significados. Deste modo, os aspectos centrais atinentes as probabilidades de uso de atividades experimentais no ensino de ciência, dizem respeito à função da experimentação sobre o que e como, afinal, os estudantes estão compreendendo.

De acordo com Carvalho (2012), cabe aqui, ao docente, em sala de aula acompanhar os experimentos e passar pelos grupos para ver se eles alcançaram o entendimento do problema proposto, se tem claro o que foi pedido, e deixá-los trabalhar.

Na visão das Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCE) (2010):

A inserção de atividades experimentais na prática docente apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando mediada pelo professor de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos (BRASIL, 2010, p.76).

Contudo é inevitável que essas atividades não possam estar sendo trabalhadas como simples receitas, nas quais os estudantes possuem um guia para acompanhar e devem chegar ao resultado esperado pelo docente, não tendo assim a participação efetiva dos estudantes. Sendo assim, as DCE afirmam sobre esta forma de se conduzir as experimentações que:

[...] é importante que essas práticas proporcionem discussões, interpretações e se coadunem com os conteúdos trabalhados em sala. Não devem, portanto, ser apenas momento de comprovação de leis e teorias ou meras ilustrações das aulas teóricas (PARANÁ, 2015, p.22).

As probabilidades de progresso do ensino de Ciência através da utilização da experimentação denotavam não apenas um rompimento com as metodologias tradicionais, mas como também uma tática para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. Assim, Axt (1991, p. 80) afirma que, a “experimentação pode contribuir para a aproximação do ensino de ciências das características do trabalho científico”, para a obtenção de conhecimentos e também no desenvolvimento mental dos estudantes.

Assim, Becker (1994), concorda com Axt (1991), quando menciona que tornar a aula experimental um momento de aprendizagem e motivar os alunos a participarem de forma efetiva, a ajuda pedagógica do professor é essencial. Para o autor mencionado, essa ajuda do professor vem através de problematizar o conteúdo por meio de questionamentos, com a finalidade de suscitar dúvidas, estimulando a curiosidade dos discentes e provocando sua reflexão. Sobre essa ideia da experimentação, o autor supracitado afirma que “percebe que o aluno só aprenderá alguma coisa, isto é, construirá algum conhecimento novo, se ele agir e problematizar sua ação” (BECKER, 1994, p.92).

Alguns pesquisadores como Giordan (1999), Marandino, Selles e Ferreira (2012) e Araújo (2011), dentre outros, defendem que as aulas experimentais, quando formadas de maneira que venham a fornecer ao discente uma participação ativa no processo de ensino aprendizagem, contribuem para a aprendizagem significativa.

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2012), a experimentação tem sido encarada como uma forma metodológica para enfrentar o problema da baixa aprendizagem em Ciência. Nesse ponto de vista, as técnicas são o centro da problemática pedagógica, pois acredita-se que existem falhas na compreensão dos conteúdos. Porém, cabe ao educador o ofício de pensar sempre sobre o entender ensinado, evitando que os estudantes se consolidem a imagem da produção científica como processo de descoberta (ou redescoberta) de verdades estabelecidas.

Ainda sobre a importância da problematização das aulas experimentais Rosito (2003) relata que:

É importante destacar que boas atividades experimentais se fundamentam na solução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos, que possam ser submetidos a conflitos cognitivos. Desta forma, o ensino de ciências, integrando teoria e prática, poderá proporcionar uma visão das ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, em que não existe um método universal para resolução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, interativa, uma constante interação de pensamento e ação (ROSITO, 2003, p. 208).

Em relação a função problematizadora do professor na preparação das aulas experimentais vale citar o pensamento de Carvalho e Gil-Pérez (2009) que afirmam:

[...] é o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009, p.25).

As pesquisadoras Izquierdo, Sanmartí e Mariona (1999) constataram em seus estudos que essas atividades, em certos momentos, resultam pouco eficazes e os professores acabam por não usá-las a contento. Para essas autoras espanholas, uma explicação plausível para essa situação é entender que os experimentos escolares são propostos tendo como referência a atividade experimental dos cientistas, quando em realidade, deveriam

[...] ser algo assim como um guia especialmente desenhado para aprender determinado aspectos das ciências, com um cenário próprio (aula, laboratório escolar, alunos, materiais), muito diferente do cenário de uma investigação científica (IZQUIERDO; SANMARTÍ; MARIONA, 1999, p. 45).

As DCE afirmam que “diante da concepção de ciência, entendida como dinâmica, falível e provisória, faz-se necessário que o professor valorize os resultados considerados errados e experimentos que não funcionaram” (BRASIL, 2010, p.72).

Diante dos conteúdos expostos acima, observa-se a importância das atividades experimentais no ensino de ciência, porém, muitos educadores ainda não utilizam essa atividade devido à algumas escolas ainda não possuírem um laboratório montado com vidrarias e reagentes, que são caros. Apesar disso, é importante salientar que muitas atividades experimentais podem ser concretizadas em sala de aula ou em algum outro ambiente na escola e com materiais alternativos e de fácil acesso. Sobre essa probabilidade as DCE dizem que “tais atividades não têm como único espaço possível o laboratório escolar, visto que podem ser realizadas em outros espaços pedagógicos, como a sala de aula, e utilizar materiais alternativos aos convencionais ” (BRASIL, 2010 p.76), isso que a cultura maker proporciona, essa facilidade de trabalhar com a prática.

Conforme Raabe (2016), a cultura maker está relacionada a aprendizagem prática, a qual o discente é protagonista do método de criação do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem.

Contudo, entende-se que a falta de recursos disponíveis e ambientes apropriados/laboratórios, não é o viés que interferem totalmente na aplicação dos experimentos nas salas de aulas, porém, a ausência dos mesmos, acabam por desestimular alguns professores, para adotarem essas metodologias.

Rosito (2003), menciona de forma positiva, sobre a probabilidade de realizar experimentos em ambientes alternativos que:

Muitos professores acreditam que o ensino experimental exige um laboratório montado com materiais e equipamentos sofisticados, situando isto como a mais importante restrição para o desenvolvimento de atividades experimentais. Acredita-se que seja possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo, e que isto possa até contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Ao afirmar isto, o autor não quer dizer que dispense a importância de um laboratório bem equipado na conclusão de um bom ensino, mas acredita que seja preciso superar a ideia de que a falta de um laboratório equipado justifique um ensino fundamentado apenas no livro didático (ROSITO, 2003, p. 206).

Nas ideias de Carvalho (2009), as atividades experimentais acontecem de várias formas, vem de uma pequena imagem ou ação normas e pressupostos, até as

que instigam a criatividade dos estudantes. É necessário que se produza situações em sala de aula para que os estudantes efetuem, ou seja, definam o quebra-cabeça em sala de aula de formato prático. Após, é preciso que os estudantes entendam o que estudaram, quer dizer, o como obtiveram e o porquê (CARVALHO, 2009). Portanto, é necessário que a atividade tenha sentido para o estudante (AZEVEDO, 2019).

No quadro abaixo, observa-se a classificação das atividades experimentais em três modalidades.

Quadro 1: Classificação das atividades experimentais

Atividades Experimentais	Descrição
Atividade de demonstração	As atividades de demonstração são realizadas pelo professor, é ele quem orienta a observação, dá explicações adequando-as aos conteúdos. O aluno apenas observa o fenômeno ocorrido. É recomendado quando existem poucos recursos materiais, quando não se dispõe de espaço para que todos os alunos participem da execução ou quando há pouco tempo para a realização do experimento.
Atividade de verificação	São empregadas com a finalidade de confirmar alguma lei ou teoria. Os resultados desses experimentos são previsíveis e as explicações conhecidas pelos alunos. Formam no aluno a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, articulando os conceitos científicos que conhecem. Servem também para motivar e tornar o ensino mais próximo da realidade.
Atividade de investigação	Nas atividades investigativas a problematização é a base do trabalho, os alunos participam mais efetivamente e o professor orienta a atividade. Nela se busca a superação da ilustração e da compreensão de leis e teorias.

FONTE: MORAIS e POLETTTO (2014, p. 18).

E isso ocorre com o auxílio do professor quando o mesmo faz questionamentos que instigam o estudante a pensar e articular e como resolver o problema. O educador atua como intermediário do conhecimento. A ele, segundo os estudos de Giordan (1999, p. 46) é imposto o papel de líder e organizador do grupo, julgando os conflitos que ocorrem naturalmente, de acordo com a aproximação entre as problematizações socialmente relevantes e os conteúdos do currículo de ciências (GIORDAN, 1999, p 46).

Segundo Azevêdo (2019, p. 20) “o desígnio é levar os estudantes a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas”. Porém, Freitas e Zanon (2007) minudenciam o trabalho do docente que desenvolve sugestões de investigação científica:

Lançar ou fazer emergir do grupo uma questão-problema; Motivar e observar continuamente as reações dos alunos, dando orientações quando necessário; Salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema; e, Produzir, juntamente com os alunos, um texto coletivo que seja fruto de negociação da comunidade de sala de aula sobre os conceitos estudados (FREITAS; ZANON, 2007, p. 94).

Compete ao docente considerar que modalidade de experimentação usa-se em cada situação, adequando-a ao experimento realizado e ao nível cognitivo do aluno. Considerando sempre seus conhecimentos prévios, suas opiniões, interesses, conclusões e sugestões.

Um passo importante é a transição na relação professor-aluno. O educador não deve achar o estudante como uma pessoa carente de informações, pois o estudante, ao comparecer à escola, carrega dentro de si conhecimentos vivenciados, na família e na sociedade em geral. Nesse viés, não podemos acompanhar essas ideias neoliberais atuais onde modificam o educador em simples espectador do aprendizado do estudante.

Campos e Nigro (2014) afirmam que,

O trabalho docente se faz por uma relação com outros sujeitos, caracterizada por uma ação comunicativa, fundada no diálogo. Essa prática cotidiana reflexiva é constituída por uma racionalidade específica que podemos chamar de racionalidade pedagógica. No próprio mundo da vida, as inter-relações comunicativas entre os indivíduos são frutos da necessidade de relações interpessoais, de trocas e entendimentos dos homens como sujeitos (CAMPOS; NIGRO, 2014, p.141).

No papel de mediadores do conhecimento, os educadores oportunizam e apresentam aos alunos inúmeras possibilidades de leitura do mundo a partir do ensino da arte, explorando-se diversas linguagens. Para a formação dos discentes e, quanto aos educadores a partir de uma postura indagativa tem se mostrado como um dos pilares para a melhoria qualitativa dos saberes docentes indispensáveis ao desenvolvimento do trabalho pedagógico.

Ainda sobre educação consideram Campos e Nigro (2014) que,

[...] os professores não devem possuir apenas a capacidade de ensinar, mas também a de transformar o conhecimento científico em conhecimento a ser ensinado. Esse fenômeno no ensino denomina-se transposição didática, que significa a transformação do conhecimento científico em conteúdo de ensino (CAMPOS; NIGRO, 2014, p.111).

Neste caso, o professor precisa facilitar o aprendizado do aluno transformando o científico em conteúdo para que nesse processo de conscientização desperte a percepção do aprendizado real. Isso acontece porque, como se sabe, a educação assume a tarefa social de despertar no homem a consciência de si e do outro mundo. Torna-se significativa para seu crescimento formativo e informativo, beneficiando o exercício ativo em todos os processos de sua história.

Para Freire e Nogueira (2011),

[...] quando a prática é tomada como curiosidade, então essa prática vai despertar horizontes de possibilidades. As pessoas então fazem de seus discursos um panorama do que é possível fazer. Não se limitam apenas àquilo que deve ser feito. As pessoas descobrem com a prática as suas possibilidades. Mesmo dentro dos limites analisados, as pessoas organizam esforços para viabilizarem o que está sendo difícil de ser feito (FREIRE; NOGUEIRA, 2011, p. 59).

Portanto, a formação do professor como agente facilitador da metodologia do ensino aprendizagem viabiliza o despertar dos sujeitos participantes deste processo. Possibilita, por meio da prática, a realização de inovadoras leituras de mundo e contribuições expressivas para a vida.

A cada ano que passa, deparamos com grandes transformações mundiais, não só na área da economia, da política, da cultura, como principalmente da educação. Sendo assim, a evolução tecnológica e científica tem um papel crucial na formação do indivíduo para a vida e o trabalho, pondo em divergência os fins da educação e a criação dos futuros profissionais, procurando respostas para esquivar-se do escape escolar e portanto asseverar um ensino de qualidade para os alunos.

Campos (2019) na sua fala:

[...] a educação emerge como ato de liberdade. Esta reflexão é apenas para lembrar a responsabilidade de todo professor que se pretende educador. O professor deve buscar na formação continuada ampliar os limites da sua formação (CAMPOS, 2019, p. 42).

Existe liberdade melhor que acolher o fazer artístico e a fruição estética, essas contribuem para o desenvolvimento das crianças, dos jovens e adultos, é ter a certeza da capacidade que eles têm de desenvolver o seu potencial cognitivo, concebendo e

enxergando o mundo de modos diferentes. O discente desenvolve sua sensibilidade, percepção e imaginação, tanto ao realizar formas artísticas quanto ao contemplar e conhecer, formas produzidas por ele, pelos colegas e pela natureza.

Quadro 2: Quadro Analítico da Categoria Ensino Experimental

Categoria	Concepção	Elemento Analítico	Elementos de Observação
ENSINO EXPERIMENTAL	Poletto (2014) Marandino et. al. (2011) Santos e Schnetzler (2010)	Atividades práticas	Compreensão de conceitos importantes. Atividades práticas, sinônimo de experimentação como: Jogos, construção de maquetes, aulas de campo e outras interativas.
	Santos (2008) Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCE) (2010) Azevedo (2011)	Ensino por meio da experimentação	Relacionar a experimentação no âmbito das ciências naturais beneficia o processo da construção científica. Através da experimentação o professor consegue extrair dos alunos seu posicionamento, valoriza suas ideias, auxilia o estudante a formar seu pensamento sobre o que foi produzido.
	Carvalho e Gil-Pérez (2009) Marandino, Salles e Ferreira (2009) Araújo (2011) Morais e Polleto (2014)	Atividades experimentais	As atividades de demonstração são realizadas pelo professor, é ele quem orienta a observação, dá explicações adequando-as aos conteúdos.
	Giordan (1999) Freitas e Zanon (2007) Campos (2014) Freire e Nogueira (2014)	Educador com intermediário do conhecimento	O papel de líder e organizador do grupo, julga os conflitos que ocorrem naturalmente quando faz questionamentos que instigam os estudantes a pensarem e articularem como resolver o problema. O trabalho do professor se faz por uma relação com outros sujeitos, caracterizada por uma ação comunicativa, fundada no diálogo.
	Morais e Poletto (2014)	Atividade de verificação	São empregadas com a finalidade de confirmar alguma lei ou teoria. Os resultados desses experimentos são previsíveis e as explicações conhecidas pelos alunos.
	Morais e Poletto (2014)	Atividade de investigação	Nas atividades investigativas a problematização é a base do trabalho, os alunos participam mais efetivamente e o professor orienta a atividade. Nela se busca a superação da ilustração e da compreensão de leis e teorias.

FONTE: Autora (2021).

Como pode ser observado no quadro acima, esses elementos analíticos e de observação foram de fácil identificação para a aplicação da intervenção no campo de estudo, aqui no caso, a Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha Leal, no município de Santo Estêvão/BA.

No tópico a seguir, a abordagem é sobre as metodologias ativas no ensino experimental, onde as publicações concentram-se na exibição de metodologias ativas direcionada para uma técnica de avançar laborando com referências para não se perder temas, especialmente nesse período de pandemia do COVID-19 que estamos vivendo, a autora se atenta em debater sobre a utilização de metodologias ativas, participativas, experimental, diversificadora, que, não somente no universo presencial mas também na esfera remota, apoiam a concretização de um modo de aprendizagem.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO EXPERIMENTAL

O tempo que passamos como estudantes, na escola, é bastante longo, para se ter uma ideia, ao completar o Ensino Médio, já terá passado três mil dias, ou cem meses de aula, considerando-se duzentos dias letivos. Esse é um período repleto de experiências, carregado de sentimentos, desentendimentos, conflitos, alegrias, frustrações e aprendizados.

Diante de uma carga horária tão ampla, lidamos com muitas adversidades, momentos de superação, e outros nem tanto. E os professores possuem uma grande participação nessas experiências. Alguns mais afetuosos e sensíveis fizeram interferências quase cirúrgicas nos momentos certos; outros foram duros e mal lembravam seu nome; outros agiram com menos rigidez. Essa identidade profissional é característica de cada professor, e podemos aprender com a diversidade deles.

Alguns professores mais didáticos transformam o complexo em simples, e a matéria era tão fácil de ser aprendida. Com outros, a dificuldade era maior e nós, como alunos nem sempre conseguíamos identificar se o problema estava na matéria, em nós ou na metodologia aplicada pelo professor.

Libâneo (2002) conceitua a didática como “teoria de ensino”. Segundo o autor,

[...] a ela cabe converter objetivos políticos e pedagógicos em objetivos de ensino, selecionar conteúdos e métodos em função desses objetivos, estabelecer os vínculos entre ensino e aprendizagem, tendo em vista o desenvolvimento das capacidades mentais dos alunos [...] trata da teoria geral do ensino (LIBÂNEO, 2002, p. 32).

Nessa perspectiva, Libâneo (2002) considera três aspectos para definir didática: os alunos, os vínculos de ensino-aprendizagem e os objetivos de ensino. A

partir desse trinômio, os professores selecionam conteúdos e métodos que serão utilizados para que aconteça a aprendizagem.

Refletindo sobre os estudantes de hoje, sobre o papel da escola e a relação ensino aprendizagem, as metodologias ativas sugerem uma proposta didática integral, fomentando a aquisição de conhecimento a partir de pesquisas e da produção dos alunos, que passam a ser atuantes na relação dialógica entre teoria e prática.

Soares (2018), identifica três pilares:

Figura 1: Proposta didática integral



FONTE: SOARES (2018, p. 72).

Nas metodologias ativas, a aprendizagem alcança novas perspectivas, transcende o acúmulo de conhecimentos (agora disponíveis nos meios digitais e de fácil acesso), para uma esfera de possibilidades mais abrangentes, com foco especial no desenvolvimento de habilidades e competências, como contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹

¹ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que descreve as aprendizagens básicas e essenciais — chamadas de habilidades — para todos os estudantes brasileiros durante o ensino básico, ou seja, na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

[...] o estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2010, p. 08).

Para Freire (2006), a metodologia ativa é uma ideia educativa que incentiva processos de construção de ação-reflexão-ação em que o aluno tem uma posição ativa em relação ao seu aprendizado numa situação prática de experiências, por meio de problemas que sejam desafiantes e permitam pesquisar e descobrir soluções, aplicáveis à realidade.

Sendo assim, Berbel (2011) confirma com o autor acima ao determinar metodologias ativas como formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando situações reais ou simuladas, visando solucionar os desafios advindos essencialmente da prática social, em seus diferentes contextos. O objetivo desse método é que os alunos aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais.

A essência das metodologias ativas diz respeito ao protagonismo dos alunos, à escola participativa e colaborativa, em que se manifestam as condições para que estes se desenvolvam de forma integral. É oferecer-lhes as problemáticas e os contextos para que, agindo sobre a realidade e em busca de soluções, aprendam a pesquisar, comparar, debater, elaborar, prototipar, utilizando-se ou não de tecnologia.

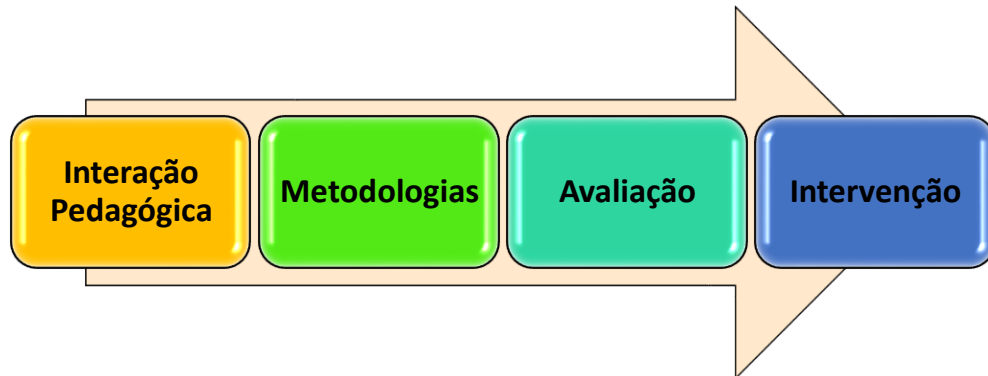
Independentemente da técnica adotada, é preciso compreender tal perspectiva, para que o trabalho não seja limitado a um conjunto de técnicas realizadas com ou sem sistematização e intencionalidade. Trata-se de uma postura didática que põe os alunos como protagonistas, participantes, sujeitos ativos do processo de aprendizagem, produtores de conhecimento, pesquisadores, criativos, inventivos e autores de sua jornada pedagógica.

Portanto, é imprescindível que os professores promovam encontros que incentivem a leitura, a discussão e a apropriação de metodologias, possibilitando que a equipe pedagógica encontre os caminhos e ações que fazem mais sentido para a realidade escolar.

As metodologias ativas promovem a inovação da escola, mas é preciso ter em mente que ações isoladas e desconectadas não tornam a instituição inovadora,

mas sim o conjunto compreendido por intenção pedagógica, metodologias que atendam a esses objetivos, avaliação integral e intervenção.

Figura 2: Proposição de conexões pedagógicas



FONTE: SOARES (2018, p. 74).

A interação pedagógica, segundo Soares (2018), está além dos conteúdos. Não se trata apenas das matérias e das disciplinas, mas de todas as vertentes que os professores desejam alcançar com cada aluno, em busca do desenvolvimento desse sujeito como um todo.

O olhar sensível para a sala de aula é fundamental. No modelo convencional, os professores partem do “zero”, propõem o conteúdo e ensinam; os alunos ‘aprendem’. Os professores avaliam, finalizam com uma nota, e todos partem para o próximo capítulo ou bimestre.

Para Soares (2018), na proposta de trabalho com metodologias ativas, o processo é mais extenso e profundo; permite maior tempo para pesquisas, entrevistas e debates. É possível avaliar habilidades socioemocionais, além dos conteúdos aprendidos e intervir para desenvolver os aspectos menos favorecidos e salientar as valências positivas.

Isso demanda maior atenção dos professores durante o processo. Ao agirem como mediadores, eles favorecem a aprendizagem ao permitirem, por exemplo, que se componham as melhores duplas de trabalho, os grupos com mais ou menos sinergia, dependendo do que se pretende em cada momento.

As atividades experimentais são julgadas como estratégias didáticas singulares que colaboram para o ensino e a aprendizagem na sala de aula. Historicamente desde a década de 60, várias tentativas com relação à melhoria da

qualidade do ensino de Ciências Naturais basearam-se nas atividades experimentais (SOARES, 2018).

O foco dos estudos sobre a experimentação nos últimos anos, de acordo com Caamaño (2005); Furió et. al. (2005); Hodson (2005), entre outros, têm se voltado para uma abordagem construtivista, que enfatiza a participação do estudante no processo de construção do conhecimento por meio de práticas direcionadas para a resolução de problemas ou trabalhos investigativos. Tais pesquisas demonstram a necessidade da estruturação de interações dialógicas entre professor e alunos, bem como de práticas de laboratório, provocando uma reorientação das mesmas, no sentido de deixarem de serem meras ilustrações de conhecimentos já transmitidos para se tornarem atividades de investigação.

De acordo com Suart e Marcondes (2012),

[...] não basta que os alunos apenas realizem o experimento; é necessário integrar a prática com discussão, análises dos dados obtidos e interpretação dos resultados, fazendo com que o aluno investigue o problema, ultrapassando a concepção da experimentação pela experimentação, ou seja, de utilizar esta estratégia como fio condutor para uma aula mais agradável ou estimulante, sem muitos aprofundamentos conceituais e com pouca ou nenhuma relação da teoria com a prática. Pelo contrário, as atividades precisam direcionar seus objetivos para o desenvolvimento conceitual e cognitivo dos alunos e permitir a eles evidenciar fenômenos e reconstruir suas ideias (SUART; MARCONDES, 2012, p. 43).

Para que o professor elabore novas estratégias de ensino, a fim de obter resultados significativos junto a aprendizagem dos alunos, eles necessitam de um apoio diferenciado, que vai além do aspecto conceitual e pedagógico dos processos formativos.

Souza (2019) aponta que as interações cognitivas podem apresentar diferentes níveis de complexidade, demandando um grau maior ou menor de abstração ou de estabelecimento de relações conceituais ou lógico-matemáticas com uma quantidade também variável de elementos. A mesma complexidade pode estar envolvida no ato de ensinar do professor.

Os alunos desenvolvem o que vivenciam. Quando o estudante convive com os efeitos de seus atos (são responsáveis, corresponsáveis pelo seu método de aprendizagem) estudam a se tornam responsáveis. Se estão num ambiente de trabalho e convivem com o respeito no trabalho em grupo e nos salões, aprendem a terem respeitos com outras pessoas. Já quando eles vivenciam com o suporte de

professores e também de outros colegas, aprendem a apoiar e a se aceitarem melhor. E, quando se convivem com a responsabilidade, aprendem a ser autossuficientes (BACICH; MORAN, 2018).

Para que os estudantes aprendam, não basta apresentar-lhes o conteúdo. De acordo com Zabala (1998):

[...] é necessário que, diante destes, possam atualizar seus esquemas de conhecimento, compará-los com o que é novo, identificar semelhanças e diferenças e integrá-las em seus esquemas, comprovar que o resultado tem certa coerência (ZABALA, 1998, p. 37).

Segundo as ideias de Bacich e Moran (2018), afirmam que quando isso ocorre, o aluno se esbarra numa aprendizagem considerável. Porém, o conhecimento mecânico, habitualmente realizado pelas escolas de natureza mais habitual, é qualificada pelo deficiente número de vínculos que são estabelecidos com as técnicas de entendimento vigentes na organização cognitiva e, logo, naturalmente sujeita ao esquecimento (BACICH; MORAN, 2018).

O educador, ao preparar sua aula, segundo os estudos dos autores acima mencionados, estabelece uma sucessão de temáticas cuja finalidade é exibir claramente os conteúdos aos alunos. O professor colhe os conteúdos nos livros didáticos, ou pela internet ou por outros meios, e essas informações, ainda que sejam bem sistematizados e organizados, são na verdade um conjunto de informações. Então, por que esse conjunto de informações são eminentemente expressiva para os estudantes? Porque eles levam com eles habilidades e um grande potencial para adsorverem conhecimentos. Para Bacich e Moran (2018, p. 32), “para que se tornem conhecimentos apropriados, necessitarão se conectar com o discernimento já existente na organização cognitiva do aluno” (BACICH; MORAN, 2018).

Nesse véis, Senna et. al. (2018), corroboram que,

[...] a recomendação metodológica dos roteiros de estudo é provável, compreensível e acessível, tanto para os professores quanto para os alunos, os verdadeiros atores da técnica. Refere-se a uma orientação de educação adaptativa, quer dizer, flexível à realidade da escola e multiplicável pelo professor (SENNA et. al., 2018, p. 45).

É verdadeiramente inovador compreender a metodologia por roteiro de estudo com função competente de tecnologia como uma maneira de transformar a aprendizagem reveladora possível. Conforme os estudos de Castells (1999, p. 8), o que define a presente revolução tecnológica não é a centralidade de informações e

conhecimentos, mas a execução dessas informações e desse conhecimento para a geração de dispositivos de “processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso”.

Para Bacich e Moran (2018), as tecnologias educacionais chegaram para ficar, porém [...],

[...] elas só contribuem realmente quando a admissão ocorre de um problema detectado pelo professor, ou seja, primeiro o professor necessita ter uma finalidade pedagógica, e, a partir daí, optar por uma tecnologia que seja mais eficiente para conseguir o propósito do que seria plausível para o professor sem a tecnologia (BACICH; MORAN, 2018, p. 62).

Dessa maneira, o estudante fica muito estimulado quando pratica com a tecnologia, as dificuldades de conduta são pequenas, a precaução e a aprendizagem aumentam. Quando se planeja realizar uma atividade com a tecnologia, o aluno fica mais envolvido e, ainda ajuda a evitar possíveis problemas de implementação.

As metodologias ativas de aprendizagem propiciam aos educadores meios e normas didáticas que concedam o “ensinar” perante as probabilidades, ambientes e clientela – comunidades e alunos – com carências diversas e o “educar” para o entendimento do mundo em que vivemos.

Bacich e Moran (2018) mencionam que a metodologia ativa se define pela inter-relação entre: cultura, educação, sociedade, política e escola, sendo criada por meio de artifícios criativos e ativos, centralizados na atividade do educador com o desígnio de proporcionar a aprendizagem.

Deste modo, conforme Moran (2019), o discente torna-se o centro das ações educativas,

[...] as metodologias ativas procuram criar situações nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem, construir conhecimentos sobre conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas que realizam, fornecer e receber feedbacks, aprender a interagir com colegas, professores, pais e explorar atitudes e valores pessoais na escola e no mundo (MORAN, 2019, p. 7).

O compartilhamento de conteúdo é uma necessidade para a inovação em qualquer área de conhecimento (MACHADO, 2005). Por essa razão, mesmo que os materiais de aprendizagem sejam diferenciais competitivos entre as instituições educacionais, muitas pessoas e instituições os disponibilizam, por meio da internet, na forma de cultura maker.

Embora compartilhar conteúdo em ciência e educação não seja, absolutamente, um fenômeno novo, o foco aqui é a forma e a dimensão desse processo, posto que uma “educação para todos requer inovação e não há inovação sem compartilhar conhecimento” (BURNETT, 2009, p. 15).

Moran (2019) afirma em seus estudos que o propósito das metodologias ativas em sala de aula é justamente expandir a liberdade intelectual dos estudantes por meio de atividades planejadas, dentro de um método que procura encorajar os docentes que ampliem a curiosidade para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações. O autor menciona ainda que “as metodologias ativas dão ênfase ao papel de protagonista dos aprendizes (...) esse procedimento é, ao mesmo tempo, ativo e reflexivo, de experimentação e análise” (MORAN, 2019, p. 8).

No emprego das metodologias ativas, o estudante tem o controle sobre sua prática e participação efetiva na sala de aula, pois a execução de suas atividades dependerá de ações realizadas por ele. As metodologias ativas são apresentadas como um mecanismo de conhecimento e não de uma reprodução do que já está colocado.

Ao inverso do que é oferecido no ensino clássico em que o destaque se dá ao método de ensino, as metodologias ativas evidenciam a aprendizagem, ela é o centro, assim, o cerne deixa de ser o docente e volta-se para o estudante. Para Moran (2019), as metodologias ativas exibem-se como direções para transformações profundas na forma de ensinar e aprender.

Quando os docentes trabalham com essas metodologias, eles passam a interagir com o estudante de forma mais realista, trabalhando os saberes de forma mais ciente, possibilitando uma aprendizagem mais apropriada à realidade. A partir da obtenção dessas novas orientações e de reflexões sobre seu verdadeiro papel no ensino, o docente procurará cada vez mais estruturas inovadoras e criativas para trabalhar em sala de aula, o que terá aulas mais atrativas e desafiadoras.

O papel do docente enquanto intercessor da aprendizagem é algo complicado, pois requer que esse profissional converta seu jeito de pensar e agir, e isso pode se dá por meio de planejamentos, formações, cursos, momentos de aprimoramento profissional.

Para Bacich e Moran (2018), as maneiras utilizadas para obter conhecimento, existe alguns cuja metodologia de compreensão sucede com mais facilidade e que os meios mais eficazes estão introduzidas na metodologia ativa.

Para se trabalhar com a metodologia ativa é preciso que haja uma mudança cultural sobre o papel que a escola executa. Não é somente modificar padrões estabilizados, é preciso domínio de recursos tecnológicos, formação, conhecimento, experimentação e principalmente investimento (MORAN, 2019). Apesar disso, independente dos problemas precisa-se prosseguir, sair do ambiente corriqueiro, procurar novas táticas para uma aprendizagem reflexiva e crítica.

Quadro 3: Quadro Analítico da Categoria Metodologias ativas no ensino experimental

Categoria	Concepção	Elemento Analítico	Elementos de Observação
METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO EXPERIMENTAL	Libâneo (1994) Soares (2021)	Definição de didática	Três aspectos para definir didática: os alunos, os vínculos de ensino aprendizagem e os objetivos de ensino. Três pilares da didática: alunos do século XXI, vínculos ensino aprendizagem e objetivos de ensino.
	Berbel (2016) Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) Bacich e Moran (2018) Moran (2019) Soares (2021)	Metodologias ativas no ensino experimental	Com as metodologias a aprendizagem alcança novas perspectivas, transcende o acúmulo de conhecimentos para uma esfera de possibilidades mais abrangentes, com foco especial no desenvolvimento de habilidades e competências.
	Senna et. al. (2018)	Metodologia dos roteiros de estudo	É possível, tangível e acessível, tanto para os educadores quanto para os estudantes, os verdadeiros atores do processo. Trata-se de uma proposta de educação adaptativa, ou seja, adaptável à realidade local da escola e multiplicável pelo educador.
	Castells (1999) Bacich e Moran (2018)	Tecnologia Educacional	As tecnologias educacionais vieram para ficar. No entanto, elas só ajudam realmente quando a adoção parte de um problema encontrado pelo educador que elas ajudam a resolver. A partir daí, escolhe uma tecnologia que seja mais eficaz para atingir o objetivo do que seria possível para o educador sem a tecnologia.
	Bacich e Moran (2018) Soares (2021)	Sala de aula invertida	<i>Flipped classroom</i> : é uma metodologia ativa em que o discente tem acesso aos conteúdos on-line. Refere-se a um modelo híbrido, ativo que pode se relacionar ao universo digital.
	Aprendizagem baseada em projetos	Essa metodologia adota o princípio do trabalho colaborativo e coletivo, buscando remover problemas da	

			realidade, sendo os estudantes que fazem a identificação dos problemas e buscam soluções para resolvê-los.
		Aprendizagem baseada em problemas (ABP)	A ABP tem como base um ensino integrado e integrador dos conteúdos, em que os alunos aprendem a aprender e se preparam para resolver questões diversas.
		Rotação por Estações	Trata-se de uma forma de aprendizagem em times, na qual são planejadas atividades diferentes, ao menos uma digital, para serem realizadas por grupos, tendo tempos iguais para a realização. Para essa atividade podem ser propostas leituras, análise, mapa conceitual, debate, vídeo, charges, infográficos etc.

FONTE: Autora (2021).

O quadro Analítico da Categoria Metodologias ativas no ensino experimental descreve sobre a intencionalidade de um processo educacional que se propõe colaborar com os estudantes para seu desenvolvimento integral como pessoas, nos seus aspectos cognitivos, afetivo-emocionais, de habilidades e de atitudes e valores. Assumir as metodologias ativas como proposta pedagógica é coerente com relacioná-las aos objetivos de aprendizagem conforme mencionado. Cada um dos aspectos de desenvolvimento da pessoa exige técnicas e métodos próprios para incentivar e apoiar o aluno e o professor no caminhar para aprender: em seu desenvolvimento do conhecimento, de habilidades, afetivo-emocional e de atitudes.

A seguir, o tópico abaixo aborda sobre os Recursos Educacionais Abertos (REA's) que estão alinhados com esse movimento de ensino e aprendizagem aberta, colaborativa e que emprega intensamente recursos tecnológicos para incitar a independência e a liberdade do estudante.

2.3 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's)

Os Recursos Educacionais Abertos (REA's) são essenciais ferramentas em processos educacionais tanto presenciais como também à distância. Estão ligados à colaboração, ao compartilhamento e ao desenvolvimento da integridade da educação no mundo.

Conforme os estudos de Gardner, Davis e Fernández (2014), o entendimento de criar recursos digitais de aprendizagem com o objetivo de reusá-los é desde o início

dos anos 1990. Com o crescimento dos softwares de origem aberta (*open source softwares* – OSS), o movimento de EA cresceu, a exemplo do projeto “*Open Content*, no ano de 1998, da *Utah State University*, que hoje em dia é o *Center for Open and Sustainable Learning (COSL)*” (GARDNER; DAVIS; FERNÁNDEZ, 2014, p. 101).

Dois iniciativas importantes sinalizaram o início do movimento *Open Educational Resources* – Recursos Educacionais Abertos (OER/REA), no ano de 2001, segundo os estudos de Gutiérrez, Ibarra e Montoya (2014). Baseado nas ideias dos autores mencionados, a primeira fundou-se na formação do *Creative Commons* (CC), que é um instrumento de “licenças que propicia ao depositário dos direitos autorais instaurar quais deles reunirá, facilitando tradução, cópia, adaptação e compartilhamento livre do seu material” (SANTOS, 2013, p. 32). A segunda, conforme Gutiérrez, Ibarra e Montoya (2014) foi a invenção do *Massachusetts Institute of Technology* – Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), também no ano de 2001, de proporcionar seus recursos digitais para a educação, a aprendizagem, o ensino e a pesquisa para seus docentes e para o mundo inteiro por meio da internet, com a criação do *Open Course Ware* – Material de uso aberto (OCW) (SANTOS-HERMOSA; FERRAN-FERRER; ABADAL, 2012).

Depois de uma década, ganharam destaque no Congresso Mundial sobre REA, demonstrado na Declaração REA de Paris (2012), sob o conceito:

[...] materiais de ensino, aprendizagem e investigação em quaisquer suportes, digitais ou outros, que se situem no domínio público ou que tenham sido divulgados sob licença aberta que permite acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuitos por terceiros, mediante nenhuma restrição ou poucas restrições. O licenciamento aberto é construído no âmbito da estrutura existente dos direitos de propriedade intelectual, tais como se encontram definidos por convenções internacionais pertinentes, e respeita a autoria da obra (DECLARAÇÃO DE PARIS SOBRE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS, 2012).

Assim como Butcher (2011) que afirma também que os OER são:

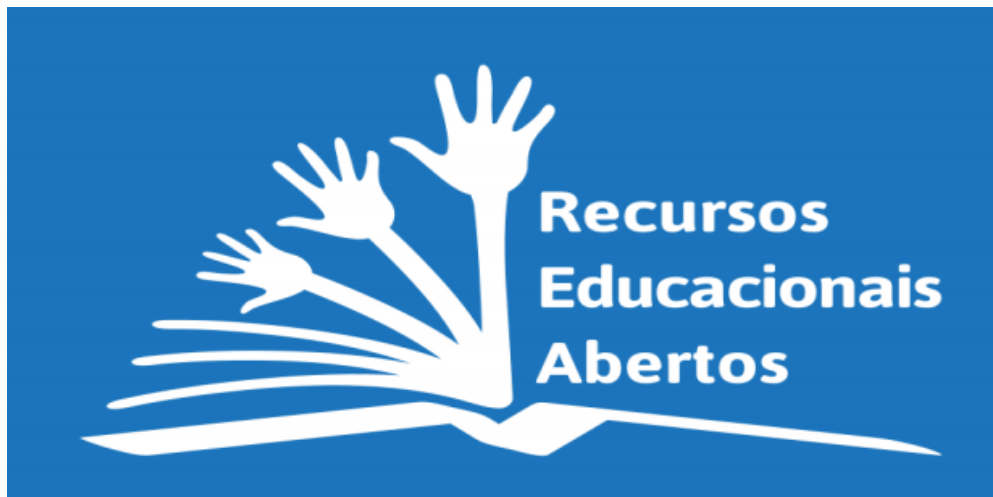
[...] qualquer recurso educacional (incluindo currículos, materiais de cursos, livros texto, vídeos, aplicações multimídia, *podcasts* ou quaisquer outros materiais desenvolvidos com a finalidade de ensinar e aprender) disponível abertamente para uso por educadores e estudantes, sem a necessidade de pagamento de royalties ou taxas de licença. Os OER incluem ativos digitais e não digitais. (BUTCHER, 2011, p. 30).

O termo OER, conforme D’Antoni (2009) foi empregado em 2002, no *Forum on Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries* - Fórum

sobre o impacto do material didático aberto para o ensino superior em países em desenvolvimento, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), porém, remonta a conceitos anteriores “o de objetos de aprendizagem e o de conteúdos abertos” (SANTOS, 2013, p. 12).

Porém, apenas em 2002 a instituição realizou mais de 50 cursos pela internet. O oferecimento só foi possível depois da criação, em 2001, das licenças que consentiram a distribuição gratuita de uma obra protegida por direitos autorais, conhecida *Creative Commons* (CC)². A abaixo, mostra o logotipo do movimento REA.


Figura 3: Logotipo global do movimento REA





FONTE: Comunidade REA-Brasil (2012).

O logotipo do REA tem um formato de semi-círculo, como pode ser visto na figura 3, a figura transmite a ideia de sol nascente e direção ascendente. No quadro a seguir tem-se a descrição de cada parte exibida na logomarca.

Quadro 4: Descrição das partes do logotipo criado por Jonathas Mello em parceria com a UNESCO

FIGURA	DESCRIÇÃO
	Aqui retrata a capa de um livro aberto, visto a silhueta. Sua aparência e variação de espessura no traço pode também ser associado a um pássaro voando, representando liberdade, difusão e ausência de fronteiras.

² Utiliza-se a expressão “conteúdo aberto” para designar as produções que podem ser copiadas, modificadas e compartilhadas, criando uma licença aberta para indicar estas condições (BLESSINGER; BLISS, 2016).

	<p>As três folhas de papel reforçam a ideia de um livro, um dos recursos mais tradicionais de educação. A angulação das páginas dá movimento e encaminha a atenção para o centro da imagem.</p>
	<p>Em seguida das folhas, três mãos representam a colaboração e o conhecimento coletivo que fazem parte dos REA's. Tendo as mãos no centro do logotipo transmite-se o principal objetivo dos REA's: educação e valorização das pessoas na educação, distanciando-se de uma abordagem tecnicista. O tamanho crescente das mãos representa o aumento de interesse, desenvolvimento e uso de REA's.</p>
<p>Open Educational Resources</p>	<p>Open Educational Resources (OER) - Recursos Educacionais Abertos (REA's). As palavras fazem parte do logotipo, completando a forma semicircular do logotipo, criando um completo símbolo. As palavras são destinadas a serem mudadas de acordo com diferentes línguas.</p>

FONTE: SILVA, MACHADO e TUNES (2015, p. 65)

Segundo os estudos de Amiel e Zancanaro (2017), em português, a cultura acadêmica na área de REA/EA tem aumentado visivelmente, mas a tendência pátria parece ser ainda consistente conforme as ideias de Santos, Cobo e Costa (2012, p. 31), que afirmou que um “crescimento exponencial na produção em países de língua inglesa sem correspondência em outros idiomas”.

Quando se realiza uma busca rápida no Google Acadêmico, empregando as palavras-chave: “Recursos Educacionais Abertos” observa-se mais de 1.700 resultados, com um elevado grau de excesso e a introdução de muitos recortes divulgados, além de alguns trabalhos publicados em outros países que falam português. Uma busca igualmente empregada, agora com a expressão “Open Educational Resources”, retorna mais de 27.000 resultados.

Na tabela abaixo, resumem-se esses conceitos, especificando os autores e o ano em que foram impressos:

Tabela 1: Termos e conceitos

ANO	AUTOR	TERMO	CONCEITO
1994	Wayne Hodgins	Objetos de Aprendizagem	Pequenos elementos instrucionais passíveis de reutilização em diferentes contextos de aprendizagem
1998	David Wiley	Conteúdos Abertos	Uso de Conteúdos educacionais abertos em diferentes contextos. Ideia

			proveniente dos princípios do movimento do software livre e do código aberto
2002	UNESCO - Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries	Open Educational Resources	A provisão aberta de recursos educacionais, possibilitada pelas tecnologias de informação e comunicação, para consulta, uso e adaptação por uma comunidade de usuários para fins não comerciais.

FONTE: Butcher (2011, p. 32).

De acordo com os achados de Deimann e Farrow (2013), percebe-se que o conceito de OER é amplo e não deliberado em toda parte do mundo. Determina-se, também, que faltam doutrinas teóricas e filosóficas que resistam essa forma de produção de conhecimento social. Segundo os estudos de Costa (2012) afirma que uma variedade de objetos e de materiais digitais online acabam sendo ordenadas como OER, salvo que seu significado tem se modificado à medida que a tecnologia evolui e surgem novos usos.

Quadro 5: Principais tensões existentes em relação ao conceito de OER

a) NATUREZA DO RECURSO	Muitas definições limitam o conceito de OER a recursos digitais, porém, outras consideram que qualquer recurso pode ser incluído na definição;
b) FONTE DO RECURSO	Ao passo que algumas definições requerem que o OER seja produzido com o objetivo educacional explícito, outras incluem aqueles que têm apenas potencial para a aprendizagem;
c) NÍVEL DE ABERTURA	A maioria das definições implica no recurso estar em domínio público, enquanto outras requerem o uso para fins educacionais ou excluem fins comerciais.

FONTE: CAMILLERI; EHLERS; PAWLOWSKI (2014, p. 36).

Para Pretto (2012), impulsionar habilidades de ensinar e aprender no sistema educacional em meio à nova educação, o fator democrático e dialógico promovido pela existência dos REA fazem com que os recursos apareçam como possibilidade de práticas pedagógicas que discutem saberes na “modernização” da sociedade em diferentes contextos, disparando o acesso à cultura e ao conhecimento para maior número de pessoas possíveis. “Os REA’s são uma estratégia importante para transformar cada jovem e cada professor em produtores de cultura e conhecimentos, e não em consumidores de informações”. (PRETTO, 2012, p. 80).

Corroborando Pacheco (2018), diz que os REA’s não se designam apenas ao acesso de determinado assunto. Para o autor, é ambiente aberto para vários campos

do conhecimento e qualquer pessoa pode adaptar-se do conteúdo, dependendo de seu interesse. O educador também pode estudar, planejar, construir, disponibilizar e reutilizar conteúdos de aulas, em Repositórios Digitais (RD) produzido aos contextos do ensino e aprendizado, podendo ser institucionais ou não. Como alguns exemplos: o Portal do Professor (MEC), o Portal Domínio Público (MEC), e o Portal Dia a Dia Educação (Estado do Paraná) (PARANÁ, 2015)

Hoje em dia, o movimento REA é visto como parte do movimento mais abundante pela EA. Nesse sentido, REA's seriam materiais de ensino e aprendizagem disponibilizados na web sob licenças abertas, bem como registros de práticas pedagógicas e métodos de pesquisa.

No Brasil, Sebriam, Markun e Gonsáles (2017), relatam que a EA tem sido promovida por grupos associados a organizações internacionais (*Open Education Consortium, Open Knowledge International, Creative Commons* e a própria UNESCO) e engajados na disseminação de REA e da EA no território nacional. O movimento no país tem sido bem-sucedido, inclusive, junto ao Poder Legislativo.

As discussões sobre os REA's estão atreladas aos aspectos da EA, onde [...]

[...] o significado de 'abertura' não é necessariamente dependente de desenvolvimentos tecnológicos, e excede ao público de dispositivos digitais, da internet e da web, mas pode ser fortalecida por novas mídias (AMIEL, 2012, p. 18).

Os REA's são mais uma possibilidade de ferramenta para o trabalho docente, bem como uma oportunidade de disseminação de práticas colaborativas e cooperativas de educação.

Sendo assim, entende-se a expressão EA como atribuição de abordagens, estruturas e modelos educacionais criados em protesto a diferentes aspectos ou partes integrantes de sistemas já estabelecidos. Os aspectos incluem a condição de pré-requisitos e outras formas de exclusão a entrada; a existência de modelos, concepções e práticas pedagógicas específicas; ao comparecimento físico de professores e estudantes; bem como o papel das instituições de ensino em termos de avaliação, acreditação e legitimação da aprendizagem.

Amiel (2012) considera que a EA está sujeita às condições materiais, compreendidas enquanto instituições, sistemas e recursos educacionais disponíveis. Também carece de práticas abertas, na definição de uma cultura que agencie o

compartilhamento, a transparência e os ambientes educacionais, nomeando assim como configurações de ensino aprendido.

A oratória de defesa de REA, segundo as ideias de Dortier (2010) tende a representá-los como instrumentos de apoio a uma figura de contenção tecnológica que classifica, por meio de sua agregação à ideia de tecnologia, o conceito de inclusão social criado nas Ciências Humanas e Sociais no início da década de 1970, atinente a uma preocupação emergente com bolsões de grande pobreza.

Para Ferreira e Carvalho (2018), a demonstração inclusão tecnológica vem sendo inserida na literatura com três definições distintas:

1. Em referência a políticas, ações e discursos em torno do acesso à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); 2. Como sinônimo de inclusão digital; 3. Em relação ao processo de apropriação e/ou integração de artefatos tecnológicos por indivíduos e grupos (FERREIRA; CARVALHO, 2018, p. 105).

Contudo Selwyn (2011) menciona que na concepção da tecnologia educacional como campo que reúne não apenas artefatos, mas também atividades, práticas e aspectos contextuais, as TIC's não seriam nem algo externo a ser introduzido ou integrado nem ferramentas para nenhum tipo de associação, pois estão entrelaçados de modo complexo aos processos sociais que subsidiam sua produção, adoção e uso.

Como aconselha Barreto (2012, p. 997), “discorrer as TIC's no método de ensinar-aprender exagera a sua simples presença, como espécie necessária, mas não aceitável, para o encaminhamento das questões relativas à sua apropriação”.

Segundo a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento (OECD), cabe ainda dizer que os REA's possuem três elementos que o constituem:

- (a) ferramentas: softwares que auxiliam a criação, entrega, uso e melhoria do conteúdo de aprendizagem aberto, incluindo busca e organização do conteúdo, sistemas de gerenciamento de conteúdo e de aprendizagem, ferramentas de desenvolvimento de conteúdo e comunidades de aprendizado online; (b) recursos de implementação: entendidos como as licenças de propriedade intelectual para promover a publicação aberta de materiais e das ferramentas, localização de conteúdo, como indexação, arquivamento entre outros, e (c) conteúdo de aprendizado: são os conteúdos em si, como cursos completos, materiais de cursos, tópicos de um conteúdo, metodologias de ensino e aprendizado, exercícios, temas de aprendizagem, coleções, periódicos, etc (OECD, 2008, p. 20).

Salienta-se que para os REA's sucederem é preciso que o material tenha uma licença aberta, com essa finalidade nasce a licença CC, que é uma organização sem

fins lucrativos que admite o compartilhamento e uso da criatividade e do conhecimento através de instrumentos jurídicos gratuitos.

Zanaga e Liesenberg (2008) relatam que a proposta das licenças de uso flexível é certificar o acesso à ideia das pessoas em vez de limitá-lo. Assim de acordo com os autores mencionados acima, afirmam que, “a essência de licenças de conteúdos abertos é a permissão de uso e a dos direitos autorais é a restrição de uso” (ZANAGA; LIESENBERG, 2008, p. 52). Essas licenças abastecem concomitantemente proteção e uso, pois sua fundamental intenção é fazer com que direitos privados contribuam para a criação de bens públicos.

A CC foi criada e idealizada pelo professor *Lawrence Lessig*. Este é professor da Escola de Direito da *Stanford University*, sendo também um dos maiores defensores do movimento denominado Cultura Livre³. Para Lessig (2005), o uso de uma licença CC constitui uma [...]

[...] garantia de liberdade para qualquer um que acesse o conteúdo, e mais importante, uma expressão de um ideal, em que a pessoa associada à licença mostra que acredita em algo mais do que os extremos “Todos (os Direitos Reservados)” ou “Nenhum (Direito Reservado)” (LESSIG, 2005, p. 255).

Conforme Santos (2013), na expectativa da mudança de “todos os direitos reservados” para “alguns direitos reservados”, a licença CC procura consentir aos interesses dos autores ou titulares de direito autoral nas mais variáveis áreas. De tal modo, o autor ou detentor de direitos autorais pode escolher por uma licença específica que lhe seja mais adequada (LEMOS, 2005, p. 85; LESSIG, 2005, p. 256).

Lemos (2005, p. 83-85), em seus estudos, afirma que a licença CC é um tipo de licença que “cria instrumentos jurídicos para que um autor, um criador ou uma entidade diga de modo claro e preciso, [...] que uma determinada obra intelectual sua é livre para distribuição, cópia e utilização”.

Já Swan (2012), menciona que o licenciamento em CC pode ser considerado a melhor prática porque, segundo ela, o sistema é de fácil compreensão, fornece um conjunto de licenças que cobrem todas as necessidades dos autores e são legíveis por máquina.

³ Há que se fazer a devida distinção entre o movimento denominado “Cultura Livre” e o “Movimento de Acesso Livre”. O primeiro visa a permitir que os elementos culturais produzidos por uma dada sociedade estejam disponíveis para outrem. Assim, transcende os limites de um único gênero de produção intelectual, enquanto que o segundo diz respeito, exclusivamente, ao acesso e uso da literatura científica.

Segundo o site do CC, esse programa está presente em mais de cinquenta países, sendo que através do projeto *International Commons (icommons)*, a licença depara-se apropriada às regras vigentes do direito autoral de cada país que a aceitou, inclusive às regras do direito brasileiro. Se um indivíduo utilizar de uma determinada obra de forma imprópria, isto é, que esteja em “desacordo com o que foi especificado pela licença escolhida, o detentor de direito autoral poderá procurar o sistema judiciário de seu país para fazer valer os seus direitos” (CREATIVE COMMONS, 2018, p. 2).

De acordo com a Lei 9.120 de 19 de fevereiro de 1998, lei brasileira, como em outros países de tradição continental, os direitos autorais dividem-se em direitos morais e patrimoniais ou econômicos. Nesse sentido, Muriel-Torrado e Fernández-Molina, (2014) mencionam que:

[...] os principais direitos morais são paternidade, integridade e divulgação. O primeiro, recolhido no art. 21 I é importante quando compartilhamos material de terceiros, já que devemos reconhecer ao autor da obra. O direito de integridade, art. 24 IV, consiste em que os autores podem exigir o respeito à integridade da sua obra, impedindo modificações, alterações ou deformações que prejudiquem a sua reputação ou honra. O direito de divulgação, art. 24 III, reconhece ao autor ou autores como os únicos que podem decidir a publicação de sua obra; - Os direitos patrimoniais mais importantes são reprodução, distribuição, comunicação pública e transformação. Pelo direito de reprodução o autor controla as cópias ou reproduções de sua obra em qualquer médio ou formato (art. 29 I). Ligado a este o direito de distribuição, art. 29 VI, que consiste em colocar à disposição do público as obras, geralmente em um suporte tangível, como um DVD, papel, etc. Mais no contexto da internet este direito perde relevância em benefício do seguinte. A comunicação pública, que é como se conhece em outras legislações, como a espanhola, para diferenciar mais claramente do anterior. Consiste no controle sobre a “a distribuição para oferta de obras ou produções mediante cabo, fibra ótica, satélite, ondas ou qualquer outro sistema” e a utilização “direta ou indireta, da obra literária, artística ou científica” mediante um grande número de supostos: projeção de filmes, subir artigos a uma plataforma na rede ou apresentar publicamente um trabalho entre outros (BRASIL, 1998). Por último, o direito de transformação, art. 29 III/IV permite ao autor decidir a criação de obras derivadas, como adaptações ou traduções, por exemplo (MURIEL-TORRADO; FERNÁNDEZ-MOLINA, 2014, p. 27).

Conforme as ideias dos autores acima mencionados, as licenças CC são uma ferramenta que flexibiliza o *copyright*, um tipo de contrato que admite aos autores determinar como partilhar suas obras, e que também mostram aos usuários, diante de uns ícones fáceis de entender, o que conseguem fazer ou não com essas obras. Dentro das licenças, existem diferentes graus de orifícios, desde as mais abertas, que simplesmente requerem citar ao autor, até as mais restritivas, que bloqueiam usos

comerciais e as obras derivadas (MURIEL-TORRADO; FERNÁNDEZ-MOLINA, 2014).

Na tabela abaixo, pode ser observado a licença do CC e suas atribuições.

Tabela 2. Licença Creative Commons e suas atribuições

LICENÇAS	ATRIBUIÇÃO
	BY Permite que outros distribuam, remixem, adaptem ou criem obras derivadas, mesmo que para uso com fins comerciais contanto que seja dado crédito pela obra original. É a menos restritiva de todas as oferecidas, em termos de quais usos outras pessoas podem fazer de sua obra.
	Compartilhamento pela mesma Licença (BY-SA) Permite que outros remixem adaptem, e criem obras derivadas ainda que para fins comerciais, contanto que o crédito seja atribuído ao autor e que essas obras sejam licenciadas sob os mesmos termos. Esta licença é geralmente comparada a licenças de software livre. Todas as obras derivadas devem ser licenciadas sob os mesmos termos desta. Dessa forma, as obras derivadas também poderão ser usadas para fins comerciais.
	Uso Não Comercial (BY-NC) Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem obras derivadas sobre a obra licenciada, sendo vedado o uso com fins comerciais. As novas obras devem conter menção ao autor nos créditos e não podem ser usadas com fins comerciais, porém as obras derivadas não precisam ser licenciadas sob os mesmos termos desta licença.
	Não a Obras Derivadas (BY-ND) Permite a redistribuição e o uso para fins comerciais e não comerciais, contanto que a obra seja redistribuída sem modificações e completa, e que os créditos sejam atribuídos ao autor.
	Uso Não Comercial – Compartilhamento pela mesma Licença (BY-NC-SA) Permite que outros remixem, adaptem e criem obras original, desde que os fins não comerciais e contanto que atribuam crédito ao autor e licenciem as novas criações sob os mesmos parâmetros. Outros podem fazer o download ou redistribuir a obra da mesma forma que na licença antes, mas eles também podem traduzir, fazer remixes e elaborar novas histórias com base na obra original. Toda nova obra feita a partir desta deverá ser licenciada com a mesma licença, de modo que qualquer obra derivada, por natureza, não poderá ser usada para fins comerciais.
	Uso Não Comercial – não a obras derivadas (BY-NC-ND) Esta licença é a mais restritiva dentre as nossas seis licenças principais, permitindo redistribuição. Ela é comumente chamada “propaganda grátis” pois permite que outros façam download das obras licenciadas e as compartilhem, contanto que mencionem o autor mas sem poder modificar a obra de nenhuma forma, nem utilizá-la para fins comerciais.

FONTE: Adaptado pelos autores de *Creative Commons* (2018, p. 15).

Enquanto nos direitos autorais originam normas que deliberam a proteção de uma obra, as licenças CC abonam o direito do autor, permitindo-lhe expressar as regras de uso, distribuição (cópia), recombinação (remix), adaptação, produção de trabalhos derivados e compartilhamento da obra, como: texto, música, imagem, filme e outros. Os CC, em suas formas abertas, como *Open Document Text* (ODT) e OGG, são de grande importância para facilitar a troca, o uso e o reuso de recursos abertos (CREATIVE COMMONS, 2018).

Ainda de acordo com a site CC, uma das propriedades essenciais dos REA's é sua autonomia diminuta. São as probabilidades que promovem o engajamento dos usuários na medida do uso e compartilhamento com terceiros. Isso é descrito no ciclo virtual denominado 5Rs, como a figura a seguir demonstra.

Figura 4: Os 5Rs dos REA's



FONTE: FETTERMANN (2014, p. 22).

Fettermann (2014) registra que com o cumprimento dos 5Rs e com o CC, os REA's têm como sugestão filosófica o remix de obras de licença livre que podem ser ajustadas a novos contextos com possibilidades de reutilização e novas criações, segundo as necessidades de um grupo de uma dada comunidade que em interação usa, reformula, compartilha e cria objetos de aprendizagem sem permitir de citar a obra original.

Em Aprendizagem Aberta (2017), esclarece que os REA's se amparam em três dados principais, conforme descrito no quadro abaixo:

Quadro 6: Elementos principais do REA

1) conteúdo de aprendizado:	são os conteúdos em si, como cursos completos, materiais de cursos, tópicos de um conteúdo, metodologias de ensino e aprendizado, exercícios, temas de aprendizagem, coleções, periódicos, etc.
2) ferramentas:	softwares para auxiliar a criação, entrega, uso e melhoria do conteúdo de aprendizagem aberto, incluindo busca e organização do conteúdo, sistemas de gerenciamento de conteúdo e de aprendizagem, ferramentas de desenvolvimento de conteúdo, e comunidades de aprendizado on-line.
3) recursos para implementação:	são as licenças de propriedade intelectual para promover a publicação aberta de materiais e das ferramentas, estabelecer princípios e localização de conteúdo, com indexação, arquivamento etc.

FONTE: PEREIRA (2019, p. 45)

Dessa maneira, sugere-se que os REA's ainda podem acomodar cursos completos e parciais, módulos, livros didáticos, softwares, vídeos e qualquer outro meio, material ou estratégia que possibilite o acesso e a produção de conhecimento sem, necessariamente, estar vinculado institucionalmente, como é caso de cursos on-line, com pagamento para efetivação da matrícula, a principal característica do modelo tradicional existente na internet, tornando o acesso restrito. Diferentemente dos REA's, que é a principal característica dos convencionais e está ligada ao fato de o acesso a estes estar limitado a vínculos institucionais formais, como matrícula em cursos ou atividades específicas conectadas ao trabalho profissional (ROSSINI; GONZALEZ, 2012).

Pacheco (2018), admite-se que os REA's e os seus princípios enquadram-se com a atitude de um educador pesquisador, que é hábil em buscar, refletir, criar, escolher, e compartilhar não apenas assuntos das aulas, mas, principalmente a informação que poderá gerar o conhecimento no outro indivíduo. Sendo possível a disseminação por meio de sua prática pedagógica, seja com seus pares e/ou alunos, de novas posturas frente a realidade do ensino e do aprendizado, carregado de intencionalidades, responsabilidade social, política e humana, autonomia e coletividade, entendida essa pela prática da colaboração e da cooperação.

Para que esse costume de práticas abertas prossiga na educação, é preciso começar por um pilar importante no ensino: os docentes e sua formação. Por isso,

também será de suma importância responder se a formação dos professores, atualmente, dá conta do uso significativo e crítico das tecnologias.

A formação do docente em inclusão às tecnologias aparece da necessidade da modificação nas práticas pedagógicas, que precisam ser consecutivamente inovadas ou revistas. Visto que, o professor “em seu itinerário, compõe e recompõe seus conhecimentos de acordo a exigência de utilização dos mesmos, suas práticas, seus percursos profissionais e formativos.” (NUNES, 2001, p. 27).

Portanto, é viável entender que os REA's podem representar algo positivo na Educação, seja como meio ou fim ligados ao ensino. Para tanto, entende-se que é necessário estudar as possibilidades de usos desses recursos e seus desafios, como também tentar avançar em mais formações para que os REA's sejam conhecidos, bem como seus preceitos.

Quadro 7: Quadro Analítico da Categoria Recursos Educacionais Abertos (REA's)

Categoria	Concepção	Elemento Analítico	Elementos de Observação
RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS	Declaração REA de Paris (2012) Butcher (2011) Unesco (2002) Deimann e Farrow (2013) Costa (2012) Camilleri, Ehlers e Zancanaro e Amiel (2017)	Recursos Educacionais Abertos (REA's) Open Educational Resources (OER)	Os REA's não se limitam apenas ao acesso de determinado conteúdo. É espaço aberto para diversos campos do conhecimento e qualquer pessoa pode se apropriar do conteúdo, dependendo de seu interesse.
	Blessinger e Bliss (2016) Wiley (1998)	Conteúdo Aberto	Utiliza-se a expressão “conteúdo aberto” para designar as produções que podem ser copiadas, modificadas e compartilhadas, criando uma licença aberta para indicar estas condições. Uso de Conteúdos educacionais abertos em diferentes contextos.
	Hodgins (1994)	Objetos de aprendizagem	Pequenos elementos instrucionais passíveis de reutilização em diferentes contextos de aprendizagem.
	Sedriam, Markun e Gonsales (2017) Amiel (2012)	Educação Aberta (EA)	A expressão EA como denominação de abordagens, estruturas e modelos educacionais concebidos em oposição a diferentes aspectos ou partes integrantes de sistemas já estabelecidos.
	Carvalho e Ferreira (no prelo)	Inclusão tecnológica	A expressão inclusão tecnológica vem sendo empregada na literatura com três significados distintos: 1. Em referência a políticas, ações e discursos em torno do acesso a TIC; 2. Como sinônimo de inclusão digital; 3. Em relação ao processo de apropriação e/ou integração de artefatos tecnológicos por indivíduos e grupos.
	Selwyn (2011) Barreto (2012)	Tecnologia educacional	Na perspectiva da tecnologia educacional como área que engloba

	Pacheco, Yoshizawa e Camas (2017)	Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)	não apenas artefatos, mas também atividades, práticas e aspectos contextuais. É importante mostrar que os REA's são apresentados nos achados relacionados às temáticas sobre as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), tecnologias na educação, educação aberta e trabalho colaborativo, sendo possível descrever esse universo como: TIC; Tecnologias na educação; Educação Aberta (EA); Trabalho colaborativo e, REA.
	Zanaga e Liesenberg (2008) Lessig (2005) Ortellado (2002) Creative Commons (2010)	Creative Commons (CC)	A CC foi criada e idealizada pelo professor <i>Lawrence Lessig</i> . Este é professor da Escola de Direito da <i>Stanford University</i> , sendo também um dos maiores defensores do movimento denominado Cultura Livre.
	Oliveira e Gomes (2013) Lemos (2005) Swan (2012) Lesing (2005) Mantovani, Dias e Liesenberg (2006)	Licença do CC	A licença CC é um tipo de licença que "cria instrumentos jurídicos para que um autor, um criador ou uma entidade diga de modo claro e preciso, [...], que uma determinada obra intelectual sua é livre para distribuição, cópia e utilização".
	Creative Commons (2018)	Direitos autorais	O detentor de direito autoral poderá procurar o sistema judiciário de seu país para fazer valer os seus direitos. Enquanto os direitos autorais determinam normas que definem a proteção de uma obra, as licenças CC garantem o direito do autor, permitindo-lhe expressar as regras de uso, distribuição (cópia), recombinação (remix), adaptação, produção de trabalhos derivados e compartilhamento da obra, como: texto, música, imagem, filme e outros.
	Fettermann (2014)	5Rs dos REA's	Reter (liberdade de fazer cópia e guardar o recurso em qualquer dispositivo pessoal; Reusar (liberdade de usar o original em distintos contextos); Recombinar (combinar e fazer misturas e colagens de um REA com outros REA's); Revisar (liberdade de adaptar e melhorar o REA para que se adequem às suas necessidades) e, Redistribuir (liberdade de compartilhar o REA original e a versão criada.
	Nunes (2001) Freire (1996) Kenski (2012) Franco (2016) Tijiboy et. al. (1999)	Formação e conhecimento do professor	A formação do professor em relação às tecnologias surge da necessidade da transformação nas práticas pedagógicas, que precisam ser sempre inovadas ou revistas.

FONTE: Autora (2021).

O quadro Analítico da Categoria Recursos Educacionais Abertos (REA's) descreve sobre o conceito, e como os REA's podem auxiliar o professor na sua prática pedagógica. A escola e seus agentes sem uma concepção de prática pedagógica se

tornam desvalorizados, bem como todos aqueles envolvidos na sua conjuntura, pois a valorização do trabalho docente somente será efetivada se for [...]

[...] acompanhada do reconhecimento da especificidade do trabalho pedagógico (...) porque fará parte do papel da instituição escolar a realização de algo que nenhuma outra instituição pode realizar [...] (PARO, 2012, p. 592).

A seguir, o tópico abaixo aborda sobre atividade experimental investigativa (AEI), pois através da atividade experimental, os estudantes criam suas próprias indagações, críticas e juntamente com o educador obtêm resultados.

2.4 ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA (AEI)

Segundo os estudos de Marandino, Selles e Ferreira (2012), a Atividade Experimental (AE) vem sendo abordada há décadas por vários pesquisadores, investigando maneiras de introduzir essa prática em sala de aula. Portanto, para que isso ocorra e que colabore com o aprendizado de ciências, é preciso que os que fazem parte do processo apreciem os ensinamentos da AE, além de suas contribuições no método de aprendizagem dos discentes.

Porém, Azevedo (2013) menciona que existe uma certeza de que com o uso da AE é admissível dominar o ensino livresco, aprovando o empenho dos discentes pelas Ciências e, portanto, um melhoramento na aprendizagem.

Ainda de acordo com Azevedo (2013),

[...] para que uma atividade possa ser avaliada como uma atividade de investigação, a ação do estudante não precisa se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela necessita também conter características de um trabalho científico: o estudante precisa refletir, discutir, explicar, relatar, o que oferecerá ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2013, p. 21).

Para Suart, Marcondes e Carmo (2011) a AEI é analisada por vários estudiosos como uma opção para aperfeiçoar a aprendizagem dos discentes, reforçando seu papel no desenvolvimento da atividade, ou seja, terá a chance de tomar parte de todo o método de investigação e adicionam ainda que os estudantes têm a chance de discutir, indagar suas hipóteses e ideias iniciais à “luz do quadro teórico, colher e avaliar dados para descobrir possíveis soluções para o problema” (SUART; MARCONDES; CARMO, 2011, p. 51).

Rosa, Rosa e Pecatti (2016) corroboram com os autores acima, destacando:

[...] que a experimentação não pode estar em um segundo plano nas séries iniciais, pois é da criança inovar, experimentar, testar, investigar e também propor dissolução, onde, cabe a escola estimular e usufruir destas qualidades, agindo como mediadora entre a experimentação espontânea e a científica (ROSA; ROSA; PECATTI, 2016, p. 265).

Esclarecendo a ideia de AEI, Silva, Machado e Tunes (2015), pontuam que é nesse tipo de atividade que os discentes procuram resolver uma questão que poderá ser respondida com a realização de uma ou mais experiências, abrangendo os seguintes passos:

1) Sugerir um problema que excite a curiosidade dos discentes; 2) Identificar e analisar ideias dos discentes por meio de investigação de hipóteses para resolver o problema apresentado; 3) Executar possíveis planos de ação em que os discentes irão preparar um plano de ação visando a montagem do experimento; 4) Experimentar o que foi delineado durante a execução da atividade, momento este crucial para a coleta e registro de dados; 5) Analisar os dados que foram registrados com sua organização pelos discentes, com o desígnio de observar se são pertinentes para responder à questão inicial; 6) Responder à pergunta inicial, averiguando a validade das hipóteses, dos processos utilizados e as implicações decorrentes (SILVA; MACHADO; TUNES, 2015, p. 32).

As atividades investigativas em sala de aula favorecem ao estudante o lugar de pesquisador, sendo o professor responsável por estimulá-lo e interceder as situações presentes na prática educacional. Do mesmo modo, conforme Moura, Almeida e Mata (2017, p. 21), é preciso uma contratação simultânea de “conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais”. Além disso, destaca-se a importância de permitir que o aluno desenvolva as três divisões que perpetram os conteúdos procedimentais, que são as habilidades de: manipular, comunicar e investigar.

Vendo por esta direção, é necessário atentar-se, segundo Rocha, Malheiro e Altarugio (2017), para um olhar cuidadoso com os professores que não são vistos como cientistas profissionais, mas como administradores transformadores que quando são incentivados diante de uma orientação socioconstrutivista, serão permitidos a marcha para a promoção da aprendizagem em ciências. Para que isso aconteça, é preciso administrar as aulas de laboratório de modo oposto aos habituais, quer dizer, o educador deve analisar a importância de inserir os discentes frente a situações-problema apropriadas, favorecendo a construção do próprio conhecimento.

Portanto, para que essa prática se coligue à teoria, é indispensável discorrer sobre a precisão de engajamento dos estudantes com uma situação/problema, de

prioridade que seja autêntica e contextualizada. A relevância da contextualização é descrita por Zuliani (2012), que distingue a investigação diante dos fatos diários, sendo como elemento essencial no método de desenvolvimento conceitual dos discentes.

Oliveira (2013) relata que

[...] na atividade de investigação o estudante necessita planejar e reconhecer algo importante a ser determinado, contudo não carece discorrer de artifícios automáticos para chegar a uma conclusão (OLIVEIRA, 2013, p. 150).

Essa autora explicita ainda, que por ter uma aparência mais ampla, as atividades investigativas não empregam trajetos que delimitem a interferência ou alteração por parte dos estudantes. Isso faz com que a aula vai sendo arquitetada segundo o aproveitamento dos alunos, que as fases possam ser construídas ao longo das discussões e que possam ser apuradas a toda novidade encontrada ou reavaliação de respostas (OLIVEIRA, 2013).

Dessa maneira, o estudante tem a chance de dilatar o seu pensamento, de traçar seu conhecimento e não somente arrecadar e admitir a fala que vem do educador. Nesse sentido, Suart e Marcondes (2012) mencionam que nesse tipo de abordagem, os estudantes têm a chance de debater, discutir suas hipóteses e ideias iniciais, admiti-las ou “refutá-las, reunir e examinar informações para descobrir possíveis soluções para o problema” (SUART; MARCONDES, 2012, p. 2).

Como afirmam Kist et al. (2015), a experimentação em sala de aula, deve ser trabalhada de maneira a ensinar o estudante a pesquisar:

[...] deve ser trabalhada com o pretexto de instruir a pesquisar, para que isso ocorra às práticas necessitarão em primeiro lugar ter uma abordagem problematizadora. Assim os estudantes terão uma visão distinguida sobre o que é pesquisa e quais foram os procedimentos utilizados para se ampliar pesquisas, que muitas vezes são muito simples, mas, estão longe do entendimento dos alunos (KIST et al., 2015, p. 32).

Então, é preciso elaborar as atividades experimentais, com a finalidade de “instruir a pesquisar” e para que isso aconteça de maneira confirmada, à prática precisa ter uma abordagem “problematizadora”, quer dizer, precisa apresentar um problema ou problemas a serem decididos. Obtendo dessa maneira, um caráter investigativo, para que favoreça ao estudante uma relação melhor com a pesquisa, e com as mediações do educador, “tornar-se um pesquisador e autônomo na

construção do conhecimento, o ‘caráter investigativo’ ou ‘atividades investigativas’” (ROSA; TREVISAN, 2018, p. 720).

Conforme afirmam Suart e Marcondes (2012), se uma aula experimental for organizada de maneira a inserir o aluno frente de uma situação problema, e estiver direcionada para a sua resolução, isso contribui para que o estudante raciocine logicamente sobre a circunstância e proporcionar contextos na tentativa de analisar os dados e apresentar resultados admissível, a finalidade do problema é causar um conflito cognitivo, para que se possa ter uma resposta.

Se o estudante tiver a chance de seguir e interpretar as etapas da investigação, ele provavelmente será capaz de preparar hipóteses, testá-las e discuti-las, compreendendo sobre os acontecimentos estudados e os conceitos que os explicam, obtendo os desígnios de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico, que é potencializada pelas atividades investigativas.

Quadro 8: Quadro Analítico da Categoria Atividade Experimental Investigativa (AEI)

Categoria	Concepção	Elemento Analítico	Elementos de Observação
ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA	Marandino, Salles e Ferreira (2012); Azevedo (2013).	Atividade Experimental (AE)	Vem sendo abordada há décadas por vários pesquisadores, investigando maneiras de introduzir essa prática em sala de aula. O uso da AE é admissível dominar o ensino livresco, aprovando o empenho dos discentes pelas Ciências e, portanto, um melhoramento na aprendizagem.
	Suart, Marcondes e Carmo (2011), Rosa, Rosa e Pecatti (2016), Silva, Machado e Tunes (2015), Zuliani (2012), Oliveira (2013), Suart e Marcondes (2012)	Atividade Experimental Investigativa (AEI)	A AEI é analisada por vários estudiosos como uma opção para aperfeiçoar a aprendizagem dos discentes, reforçando seu papel no desenvolvimento da atividade, ou seja, terá a chance de tomar parte de todo o método de investigação, e adicionam ainda que os estudantes têm a chance de discutir, indagar suas hipóteses e ideias iniciais à “luz do quadro teórico, colher e avaliar dados para descobrir possíveis soluções para o problema”. A experimentação não pode estar em um segundo plano nas séries iniciais, pois é da criança inovar, experimentar, testar, investigar e também propor dissolução, onde, cabe a escola estimular e usufruir destas qualidades, agindo como mediadora entre a experimentação espontânea e a científica.

			<p>É nesse tipo de atividade que os discentes procuram resolver uma questão que poderá ser respondida com a realização de uma ou mais experiências.</p> <p>A investigação diante dos fatos diários, sendo como elemento essencial no método de desenvolvimento conceitual dos discentes.</p> <p>Na atividade de investigação o estudante necessita planejar e reconhecer algo importante a ser determinado, contudo não carece discorrer de artifícios automáticos para chegar a uma conclusão.</p> <p>Nesse tipo de abordagem, os estudantes têm a chance de debater, discutir suas hipóteses e ideias iniciais, admiti-las ou “refutá-las, reunir e examinar informações para descobrir possíveis soluções para o problema”.</p>
--	--	--	--

FONTE: Autora (2021).

O quadro Analítico da Categoria Atividade Experimental Investigativa, descreve a importância da utilização das atividades experimentais por parte dos educadores como ferramenta para o conhecimento e assim instigar os alunos na resolução de hipóteses, argumentos, dentre outros.

2.5 A CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO

2.5.1 O que é e como surgiu a cultura maker

Segundo os estudos de Souza (2021), de acordo com a filosofia do “Do it Yourself” (DiY) e difundida por Dale Dougherty a cultura maker é conhecida, como movimento maker, que é a filosofia do “aprender fazendo”, no inglês *to make* que significa “fazer”.

Esse movimento maker tem diversos atributos e adota, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 3: Características do movimento maker

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
Criatividade	Capacidade de inventar
Sustentabilidade	Gastar menos, evitar o desperdício e dar valor ao uso de recursos que estão disponíveis
Originalidade	Aquele capaz de inovar, ter uma ideia e “pôr a mão na massa”

Colaboração	Aproveitamento de ideias e coisas já criadas, portanto tudo é feito em colaboração, isto é, todo mundo trabalha junto “mesmo que seja em rede”.
Escalabilidade	Tudo que é criado pode ser replicado e adaptado.
Democratização da informação	Compartilhamento do que é criado
Empoderamento	Com uso das tecnologias

FONTE: CARVALHO; BLEY (2018, p. 25)

Para Cordova e Vargas (2016, p. 12), o essencial componente do movimento maker são os “*makers*” quer dizer, criadores, que são aqueles que convertem as ideias em realidade, ou seja; “construir, reformar, adaptar, consertar ou fabricar”. A cultura maker envolve várias probabilidades e enriquece o uso de recursos próprios ou assim dizer de fácil acesso.

Conforme Carvalho e Bley (2018, p. 26), “os *makers* têm em comum o uso de instrumentos digitais para produzir resultados e a distribuição de informações e colaboração em comunidades online”. Assim, os *makers* além de adaptar, criar ou transformar um deliberado objeto, eles fazem o compartilhamento de suas ideias para colaborar com novos projetos.

Para Carvalho e Bley (2018),

[..] os princípios da cultura maker são decisivos para o desenvolvimento de projetos que buscam encontrar soluções e perspectivas inovadoras para o processo de ensino aprendizagem dentro da escola e fora dela (CARVALHO; BLEY, 2018, p. 32).

O movimento maker, colabora para a aprendizagem e auxilia o estudante no método de ensino. Para entender esses tributos é congruente explicar o que é esse movimento. Defronte das diversas maneiras de conceituar a cultura maker, Stella et. al. (2018), designam dois pontos de vista centrais que são:

1. À construção de algum artefato, seja ele digital ou físico e, 2. O compartilhamento do processo de fabricação e/ou produto criado com uma comunidade de fabricantes. Sendo assim, a cultura maker pode ser definida como um movimento introduzido nas metodologias ativas, onde, o estudante pode conhecer diversos aspectos teóricos na prática, diante da solução de um problema ou na construção de suas próprias criações, não designando o educando e, sim admitindo que o próprio aluno se beneficie das ferramentas que estão ao seu alcance (sendo digital ou físico) para compor seu conhecimento (STELLA et. al., 2018, p. 6).

Segundo Carvalho e Bley (2018, p. 34), o movimento maker está vigorosamente agregado ao Vale do Silício, com o aparecimento da revista Make

Magazine, respeitada a exemplo do movimento, e a realização do evento *maker Faire*. Quando ocorreu uma nova crise econômica os americanos foram incentivados a “construir, transformar, reformar e/ou adaptar” suas próprias ocorrências dando origem a filosofia “*Do it Yourself*” (DiY). Foi a partir disso que nasceu inúmeras revistas que ocasionaram esse movimento inserido na sociedade americana. No ano de 2005 a revista *make magazine* inventada por *Dale Dougherty* foi divulgada pela primeira vez, onde, o movimento *maker* começou a ser difundido. Em 2006 ocorreu a primeira *maker faire*, local onde os *makers* geralmente se encontram para produzir, mudar e/ou partilhar informação.

Com o aparecimento do DIY que é a filosofia do “faça você mesmo”, nasceu o movimento *maker* que tem propriedades idênticas, porém, diferencia em diversos pontos de vista, como: o compartilhamento de conhecimento.

Segundo Carvalho e Bley (2018),

[...] o movimento DIY foi o pioneiro do movimento *maker* que foi criado empregado no ano de 2007 com a filosofia de introduzir totalmente as tecnologias digitais ao movimento de produção e finalização de projetos, pessoais ou comerciais”. Depois desse ponto de vista pode-se caracterizar de que a cultura *maker* é uma ampliação do DIY, que com o recurso das tecnologias compreende novas ideias, divide conhecimento e leva a criação (CARVALHO; BLEY, 2018, p. 36).

Desde sempre existem os criadores e/ou inventores, contudo, o que distingue os criadores de antes com os *maker* de atualmente é um agrupamento de perspectivas como por exemplo: a conexão com as tecnologias, partilhamento de ideias, de ferramentas e técnicas. Elaborar no ponto de vista *maker* não é só mudar, converter ou criar algo inovador, criar no entendimento *maker* cumpre parte de um grupo de produção.

2.5.2 A importância da cultura *maker* na educação

Como já foi descrito, o movimento *maker* é uma cultura que admite ao indivíduo um conhecimento de novos pontos de vista, por meio, de mecanismos, de um artefato ou a partir de atividades práticas.

[...] um dos desígnios para os estudantes com o emprego do movimento *maker* na escola, é para modificar os estudantes, fazê-los ficar mais ligados, seguros, positivos, enquanto concretizam atividades colaborativas e criativas

ajudando-os a trabalhar em ambientes onde suas paixões e interesses se desenvolvam (ZYLBERSZTAJN, 2015, apud STELLA et al., 2018, p.9).

A cultura maker é uma tendência que pode ser aprimorado nas escolas por meio do compartilhamento, do resgate da vivência, da experimentação, da criação, do literalmente mão na massa e, tem a ideia de fazer com que os educandos estudem compartilhando e fazendo as suas opiniões. O significado de coparticipação com o “fazer” permite que esse movimento não opere somente num setor único, mas, sim que atravesse inúmeros setores, introduzindo o da educação de ciência. Como a cultura maker trabalha “o fazer” ela vai reunindo diversas condições, das quais tiram o estudante da inércia e levando-o para o meio da atividade incentivando a sua habilidade de interagir, admitindo que o educando estude fazendo ou que faça aprendendo.

Diante dos estudos de Azevêdo (2019),

[...] a cultura maker é uma maneira de organizar os educandos para encarar as provocações do século XXI, porque ela excita as crianças a serem criativas, a também saber como solucionar problemas, a dirigir o tempo no desenvolvimento de atividades e, a serem criativas e também inovadoras (AZEVEDO, 2019, p.31).

Contudo, pode-se dizer que o movimento maker organiza, incentiva, facilita e colabora para o crescimento intelectual do educando admitindo que o mesmo ocupe diferentes ambientes.

De acordo com a teoria do construtivismo de Piaget, Papert observou que a teoria nomeada de construcionismo esclarece o conceito de conhecimento. Seymour Papert⁴ instrui que por meio das circunstâncias real e da realização de produto tangível (criado pelo aluno), o aluno obtém informação, executa seu protagonismo e assume o saber gerado a partir da prática.

Schlünzen (2015) advoga que o entendimento Construcionista, Contextualizada e Significativa (CCS) é adepto para a evolução de condições em que a aprendizagem ativa seja admissível na conjuntura da sala de aula, tendo em vista que “instiga a magnitude do aluno e o suscita a investigar, a sondar, a relatar, a incidir, a aperfeiçoar as suas ideias” (SCHLÜNZEN, 2015, p. 63). Esse entendimento é

⁴ Seymour Papert, nascido em Pretória, África do Sul em 1 de março de 1928 e faleceu em Blue Hill, Maine em 31 de julho de 2016 com 88 anos nos EUA. Foi um matemático e educador de renome mundial, pioneiro da inteligência artificial e da computação educacional.

adequado com o desenvolvimento de atividades práticas que restitui a criação, o discernimento, aperfeiçoamento e criatividade, que ao mesmo tempo são regras da cultura maker, cuja ideia é assemelhar o pensamento do construir.

Nesse viés, Azevêdo (2019, p. 67), menciona que “quando o estudante é o protagonista no método de ensino e aprendizagem é provável proporcionar a eles uma aprendizagem mais expressiva”. Dentro desse pensamento, o docente tem um papel de intercessor e o estudante cria o conhecimento que antes era descrito na teoria.

Para Lobato et al. (2019, p. 61), estudos realizados na área de educação comprovam que a habilidade de compreender e resolver problemas pode ser “estimulada por meio do ensino da computação e raciocínio lógico desde o ensino básico”.

Concomitantemente, Fofonca et al. (2018, p. 129), corroboram que “a sala de aula carece ser um lugar de aprendizagem ativa, onde o estudante permite ganhar passivamente a informação e passe a estabelecer seu conhecimento de maneira mais independente”.

Portanto, Azevêdo (2019), afirma diante das ideias de Schlünzen e Santos (2016), que,

[..] pode-se entender que o construtivismo, em que se tem a ideia de aprendizagem baseada na construção do conhecimento a partir do fazer, por meio do qual o estudante não faz uma coisa qualquer, e sim, aquilo que traz a ele incentivo pessoal. (AZEVEDO, 2019, p.21).

Raabe e Gomes (2018, p.19), relatam que “as áreas do maker de modo geral, se justificam no construcionismo e, por conseguinte, possuem aplicações pedagógicas diferentes daquelas utilizadas em aulas demonstrativas”. Fazendo uma ligação entre a cultura maker e o construcionismo é preciso mencionar que essas metodologias influenciam o estudante a raciocinar, produzir e investigar caminhos em que suas dúvidas sejam corrigidas.

Para a educação fundamental esse movimento maker deu naturalidade as táticas de STEM (ciências, tecnologias, engenharia, artes e matemática). O STEM tem sido assíduos em vários países nas disciplinas de ensino fundamental, com extraordinários resultados. Nesse viés, Azevêdo (2019, p. 32) traduz que os “ambientes maker acomodam uma aprendizagem interdisciplinar, com o protagonismo dos adolescentes e as disciplinas envolvidas no STEM”. Contudo, a cultura maker não

apenas colabora para o espaço escolar, como também para o crescimento intelectual do estudante.

Considerando as novas probabilidades de uso da cultura maker, observa-se que quando se inicia o processo de desapego do padrão tradicional de ensino e passa-se a criar conhecimento através do uso da cultura maker (AZEVEDO 2019, p.67).

A cultura maker traz uma inovação para o modelo tradicional de ensino ao criar espaços de aprendizagem pedagógicos que dar liberdade para o estudante compreender, construindo ou transformado. Esses ambientes incluem na educação diversas possibilidades no qual desatrela o discente do padrão tradicional e o incorpora no espaço de construção (como mostra a tabela abaixo a diferença entre esses espaços de ensino), possibilitando uma aprendizagem abrangente. Quando é analisado as características da cultura maker é provável edificar ambientes maker gastando pouco, porque, a cultura maker incentiva a sustentabilidade, o menor consumo, rebate o desperdício e valoriza o uso de recursos que estão disponíveis (SOUZA, 2021).

Tabela 4: Quadro comparativo de ambientes pedagógicos

ASPECTOS	ESPAÇO MAKER	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA
Caráter do aluno	Protagonista de sua aprendizagem tomando decisões e conduzindo a escolha dos projetos	Executor das atividades, usuários das aplicações que forem sugeridas pelo professor
Caráter do professor	Facilitador das trajetórias dos alunos, mediador e coautor	Supervisão, mediação e acompanhamento das atividades
Papel da tecnologia	Prover condições para construção de objetos e artefato	Prover informações e atividades
Trabalho em grupo	Favorecido pelo espaço com mesas redondas e projetos em grupo	Restrito a duplas ou trios. Espaço para discussão é limitado.
Potencial criativo	Praticamente irrestrito	Restrito ao que os softwares usados permitirem criar
Aprendizagens	Diversificadas e não necessariamente ligadas ao currículo. Decorrentes de criar e socializar considerando restrições de recursos.	Geralmente curriculares, ligadas a algum conteúdo de definido pelo professor
Significado do Erro	O erro é parte do processo. É um problema a ser solucionado na próxima versão	É evitado. Corresponde a uma falha do aluno. Algo a ser eliminado.

FONTE: RAABE e GOMES (2018, p. 18).

Conduzir o movimento maker para dentro da escola é dar oportunidades de aprendizagem para os estudantes. Nesse movimento o docente age como promovedor, no qual instiga o estudante a expandir uma cadeia de aprendizagem. Segundo os estudos de Rossi, Santos e Oliveira (2019, p. 5), “o docente pode adequar um espaço de aprendizagem que excite o estudante a inventar, conferir, debater, rever, indagar e expandir conceitos de maneira, simples e de baixo custo”. E, diante desse ponto de vista pode-se discorrer que os ambientes maker é adequado para o docente cutucar o discente a obter o conhecimento.

[...] Atividades em que se suscita a comunicação entre os estudantes e o educador transforma o espaço de aprendizagem, as afinidades mudam e o espaço se torna um local favorável à educação e formação da cidadania do discente (ROSSI, SANTOS; OLIVEIRA 2019, p. 5).

Em relação a relevância da cultura maker para a educação é crucial discursar acerca dos ambientes maker. Para Azevêdo (2019, p. 26), “os ambientes maker iniciam no recinto escolar, com a sugestão de preparar os estudantes para que saibam como construir coisas, estudem averiguando e partilhando o conhecimento”. O ponto de vista é criar um ambiente, no qual, o estudante seja o mestre de suas ideias e seja estimulado a inventar, alterar, produzir e partilhar o conhecimento.

Segundo Lobato et al. (2019), o Movimento Maker vem se fortificando e elevando, disseminando suas ideias e filosofia, como pode ser analisado através do Manifesto Maker que foi projetado em 2004.

Nesse véis, ligada ao modo de Metodologias Ativas de Aprendizagem, a cultura maker permite liberdade, estrutura de aprendizagem e desenvolvimentos dos conhecimentos de forma prática. Pautada à educação, a cultura maker habilita os alunos para o revelar de suas potencialidades em construir e/ou transformar objetos, produtos e projetos utilizando os mais variados tipos de materiais e recursos (MEIRA; RIBEIRO, 2016).

Há diversos modelos de metodologias que são aplicadas em sala de aula e que tem atributos parecidas às do movimento maker. Nesse sentido, temos: o STEAM e a Bricolagem⁵ que são métodos de ensino que tem essas afinidades e, que por meio da cultura maker eles têm alcançado inigualáveis resultados (NUNES, 2014).

⁵ A bricolagem é um termo que remete ao “faça você mesmo”, em que as atividades manipuláveis estão dentro do seu contexto. Construir, montar ou fazer reparos são atividades que podem ser realizadas dentro da perspectiva da bricolagem (NUNES, 2014).

O STEAM reúne uma sequência de métodos que admite o aproveitamento do pensamento coerente conforme as metodologias ativas e colabora para a edificação da informação, quer dizer, a peculiaridade desse movimento é mostrar para o estudante que ele pode aprender e principalmente para que ele possa desenvolver um sistema de ensino e aprendizagem de maneira divertida e próxima da sua realidade (SOUZA, 2021).

Dessa maneira, Bacich e Holanda (2020) relatam que o termo STEAM,

[...] surge nos Estados Unidos como um ligamento das iniciais dos campos de: ciências, tecnologias, engenharia e matemática, presentemente é assistido como um movimento educacional em diversos meios educacionais no mundo todo, apropriado aos contextos sociais, culturais e educacionais de cada local (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 2).

Segundo os estudos de Nunes (2014), o STEAM é o movimento que direciona os estudantes para ampliarem um aprendizado investigativo e experimental, em que induz a engenhosidade, o pensamento crítico e a comunicação entre os estudantes. Nessa ação, o docente é um mestre que vai auxiliar o discente no desenvolvimento ou na criação do projeto.

Já o método Bricolagem, introduz um sucinto pensamento dessa metodologia que está incluso ao movimento maker. A bricolagem é uma palavra que expede ao “faça você mesmo”, em que as atividades forjáveis estão dentro do seu âmbito. Instalar, dispor ou fazer consertos são atividades que podem ser realizadas dentro do ponto de vista da bricolagem. Papert (2008) esclarece que o conceito de bricolagem é a mudança de problemas teóricos em atividades do dia a dia e exemplifica “a matemática da cozinha” como alguma coisa que se faz no habitual sem usar a metodologia de sala de aula.

Concomitantemente, Nunes (2014) relata que a bricolagem,

[...] é vista como um emaranhado de possibilidades, o termo francês bricolage carrega consigo este sentido de improviso, de “faça você mesmo”. A bricolagem em termos de investigação deve ser entendida como criação. Criação de um processo marcado pela experimentação, pelo uso/desuso de procedimentos, pelos achados e descartes de referências, de objetos de estudo, de perguntas e objetivos (NUNES, 2014, p.32).

Quando introduzida no meio escolar, a bricolagem em termos e/ou em métodos, admite a comunicação entre estudantes e beneficia o desenvolvimento do entendimento lógico. Segundo Papert (2008, p. 139) elucida como ele utiliza a bricolagem “uso do significado de bricolagem para fornecer como uma fonte de

imaginações e padrões tendendo aperfeiçoar a capacidade de fazer - e consertar e melhorar - construções mentais”. Diante dessa conjectura é plausível entender que a bricolagem, quando introduzida no método de ensino e aprendizagem, abduz várias direções para assessorar o estudante na assimilação dos conteúdos propostos.

Nesse viés, inclui-se aqui também os REA's, que aparecem como uma sugestão para o esquema de materiais didáticos “fundamentados na diminuição das autorias, coletivização, colaboratividade, co-criação e conexão.” (ONU; TORRES; BEHRENS, 2015, p. 130). Contexto para a UNESCO, os REA podem ser descritos como:

[...] algum recurso educacional (contendo mapas curriculares, materiais de cursos, livros didáticos, vídeos assistidos na Internet, aplicativos multimídias, podcasts e outros materiais encarregados para uso no ensino e aprendizado) disponíveis diretamente para ser usados pelos professores e estudantes, sem a necessidade de pagar direitos autorais ou taxas de licença (UNESCO, 2020, p. 5).

Devido as suas particularidades de fácil ajustamento e repartição, esses materiais instituem uma forma democrática para aquisição de significados educacionais, especialmente em condições urgentes, como foi a causada pela pandemia. Certificando essa potencialidade, a UNESCO exalou em 2020, direções sobre técnicas educacionais abertas, salientando a utilidade dos REA's como instrumento favorável na contestação das disputas da crise atual e futuras, ter em vista vigorar, segundo a UNESCO (2020),

[...] as bases de uma integração sistemática das melhores práticas para alargar o compartilhamento de conhecimento para o futuro da aprendizagem pós-COVID-19, com a finalidade de estabelecer sociedades do conhecimento inclusivas, sustentáveis e resilientes (UNESCO, 2020, p. 3).

Sendo assim, a disseminação e utilização de REA's também está voltada para a obtenção dos objetivos educacionais estabelecidos na agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que enaltece “garantir a educação inclusiva e isenção de qualidade, e suscitar oportunidades de aprendizagem no decorrer da vida para todos” (ONU, 2015, p. 1), uma vez que expande as probabilidades de fabricação e disseminação do conhecimento, além de permitir chances de entrada à conteúdos educacionais adaptados às precisões individuais, tornando o ensino mais democrático e flexível, em acordo com as disputas educacionais do século XXI (UNESCO, 2020).

Diante de todas as contribuições apresentadas pode-se dizer que a cultura maker agrega habilidades que no ensino tradicional não são atribuídas. Por meio da

cultura maker o aluno se torna capaz de construir seu conhecimento e criar sua autonomia.

Quadro 9: Quadro Analítico da Categoria Cultura Maker na educação

Categoria	Concepção	Elemento Analítico	Elementos de Observação
CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO	Souza (2021) Cordova e Vargas (2016) Carvalho e Bley (2018) Stella et. al., (2018)	Cultura Maker	Os makers têm em comum o uso de instrumentos digitais para produzir resultados e a distribuição de informações e colaboração em comunidades online. Com o aparecimento do DIY que é a filosofia do “faça você mesmo”, nasceu o movimento maker que tem propriedades idênticas, porém, diferencia em diversos pontos de vista, como: o compartilhamento de conhecimento.
	Zylbersztajn (2015) Stella (2018) Azevêdo (2019) Achlünzen e Santos (2016) Souza e Barbosa (2018) Rossi, Santos e Oliveira (2019)	A Cultura Maker na Educação	A cultura maker é uma maneira de organizar os educandos para encarar as provocações do século XXI. Quando o estudante é o protagonista no método de ensino e aprendizagem é provável propiciar a eles uma aprendizagem mais expressiva”. Dentro desse pensamento, o docente tem um papel de intercessor e o estudante cria o conhecimento que antes era descrito na teoria. A sala de aula carece ser um lugar de aprendizagem ativa, onde o estudante permite ganhar passivamente a informação e passe a estabelecer seu conhecimento de maneira mais independente. Para a educação fundamental esse movimento maker deu naturalidade as táticas de STEM (ciências, tecnologias, engenharia, artes e matemática). O docente pode adequar um espaço de aprendizagem que excite o estudante a inventar, conferir, debater, rever, indagar e expandir conceitos de maneira, simples e de baixo custo.
	Meira e Riberio (2016) Bacich e Holanda (2020) Nunes (2014) Hilu, Torres e Behrens (2015) Unesco (2011) Unesco (2020) Zhang et. al. (2020) ONU (2015)	Metodologias ativas de aprendizagem e a cultura maker	Ligada ao modo de Metodologias Ativas de Aprendizagem, a cultura maker permite liberdade, estrutura de aprendizagem e desenvolvimentos dos conhecimentos de forma prática. Catalogada à educação, a cultura maker empodera os estudantes para o despertar de suas potencialidades em construir e/ou transformar objetos, produtos e projetos utilizando os mais diversos tipos de materiais e recursos. Há diversos modelos de metodologias que são aplicadas em sala de aula e que tem atributos parecidas às do movimento maker. Nesse sentido, temos: o STEAM e a Bricolagem que são métodos de ensino que tem essas afinidades e, que por meio da cultura maker eles têm alcançado inigualáveis resultados.

FONTE: Autora (2021).

O quadro Analítico da Categoria Cultura Maker na Educação apresenta a importância da utilização da cultura maker na sala de aula juntamente com as metodologias ativas como ferramenta para aprimorar o conhecimento dos alunos, assim como os educadores.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo foi descrito a proposta metodológica sancionada para ampliar o referido estudo, assim como os métodos que auxiliam na investigação da questão norteadora descrito nesta pesquisa: De que forma o desenvolvimento de experimentos baseados no protagonismo discente por intermédio da Cultura Maker, podem contribuir para o aprendizado aplicado no ensino fundamental II no componente ciências da Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha Leal, no município de Santo Estevão/BA? Portanto, o desenvolvimento proporciona o caminho investigativo e os procedimentos científicos realizados para a construção deste estudo.

Os sub-tópicos referem sobre o tipo da pesquisa, quanto ao tipo, ao método, à natureza, aos níveis, às fontes, às técnicas, aos instrumentos da pesquisa em andamento, conforme o referencial teórico supracitado.

3.1 TIPO DA PESQUISA

A metodologia passa a ser o caminho que facilita a investigação, isso por que de acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p. 13), “é eminentemente a prática e deve ser estimulada para que pesquisadores busquem respostas às suas dúvidas”. Portanto, a metodologia possibilita à pesquisadora uma visão mais ampla, juntamente com o método, bem como a ciência que a constrói, assim, para Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p. 14), “ciência é traduzido pelo saber”, porém, todo saber deve ser ancorado naquilo que se quer conhecer.

A pesquisa é do tipo participante pois, esta é definida resumidamente como uma pesquisa de ação voltada as necessidades básicas do estudante. É a metodologia que procura incentivar o desenvolvimento autônomo dos sujeitos envolvidos direta ou indiretamente na construção do conhecimento (BRANDRÃO, 2007).

Este tipo de pesquisa participante caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas. Para Gil (2017), a pesquisa participante apresenta as seguintes características:

É um modelo alternativo de pesquisa que vem sendo proposto com o objetivo de obter resultados socialmente mais relevantes; caracteriza-se pelo envolvimento do pesquisador e pesquisado; o relacionamento entre pesquisador e pesquisado não se dá como mera observação, mas acaba identificando-se, sobretudo, quando os objetivos são sujeitos sociais também, o que permite desfazer a ideia de objeto que caberia apenas em ciências naturais (GIL, 2017, p. 43).

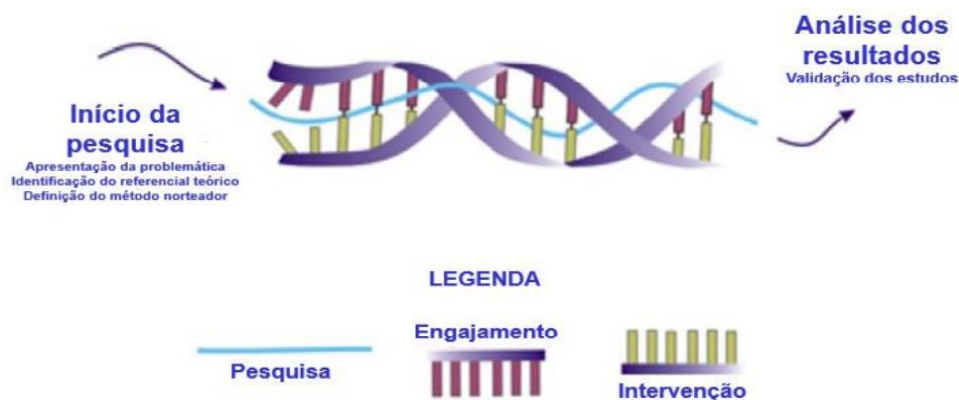
De acordo com Brandão (2007), na pesquisa participante a população envolvida, aqui neste estudo são os discentes do 9 ano da escola mencionada acima, que objetiva identificar seus problemas, analisá-los e buscar as soluções adequadas através dos experimentos que foram realizados em equipe em dois momentos: o primeiro momento na montagem do experimento de forma híbrida (tanto em sala de aula como em suas residências), e no segundo momento, após essa montagem, os experimentos foram executados em sala de aula. É importante, mencionar que os estudantes não têm suas funções resumidas a delegação de tarefas, pois todos são detentores do conhecimento produzido e colaboradores na pesquisa.

3.2 QUANTO AO TIPO

O tipo da pesquisa é aplicada, por que busca gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais (PRODNOV; FREITAS, 2013).

Neste estudo Tânia g (2004), simbolizam através da figura abaixo a união da pesquisa aplicada com as ações de mediação que aparecem no campo a ser estudado.

Figura 5 - Trajeto da Pesquisa Aplicada no Mestrado Profissional em Educação (MPE)



FONTE: HETKOWSKI (2004, p. 81)

Descrevendo a figura acima, no início da pesquisa, o pesquisador, neste caso aqui os discentes têm estímulos para inserir, engajar e intervir no contexto dos experimentos. Nesse sentido, Macedo, Galeffi, Pimentel (2009) relata que o ato de pesquisar requer o rigor científico.

Em relação ao engajamento, Fialho e Hetkowsky (2017) descrevem que é um método que tem como particularidades inserida no contexto educacional, a adequação das condições reais e questões/problemas, que aqui neste estudo os alunos apresentaram mediante aos experimentos e a mistura de conhecimentos, dados e significados, que estão no arredor do pesquisador (discente) no contexto em que está introduzido, podendo ser entendidos por meio do olhar, de uma escuta melindrosa e da interpretação dos princípios pertencentes à pesquisa.

Na intervenção, este é o momento em que o discente amadurece o processo de diálogo, com o objetivo de deslanchar os problemas existentes. Um dos métodos principais é a ação criativa, a forma que esses estudantes desenrolaram os procedimentos. Por meio desse procedimento interventivo, exibe-se como resultado, de forma planejada com o que foi pesquisado, uma proposta grupal formada a partir das trocas, diálogos, anseios e ações. Sendo assim, Fialho e Hetkowsky (2017) afirmam que a intervenção deixa ônus para o processo de educação, uma vez que produz ações/ inovações das práticas, tecendo o saber-fazer criativo, reflexivo e científico aos requisitos encontrados no ambiente educacional.

Para Thiollent (2009), a pesquisa aplicada

concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Responde a uma demanda formulada por “clientes, atores sociais ou instituições” (THIOLLENT, 2009, p.36).

Esse tipo de pesquisa pode ser também definida como atividades em que as informações antecipadamente adquiridas são utilizados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, afim de se obter e confirmar resultados, e se gerar impacto.

Aqui nesse estudo, o pesquisado buscou através de uma pesquisa científica a resolução de um problema exclusivo, onde tornou esse estudo não só útil para conhecimento próprio, como também para utilização de outros pesquisadores, que poderão aplicar na prática.

3.3 LÓCUS DA PESQUISA

O lócus da pesquisa é na Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha Leal, localizada na Rua Marechal Floriano Peixoto, S/N, no município de Santo Estevão/BA (Figura 8/9), com níveis de modalidade de ensino voltada para o Ensino Fundamental II.

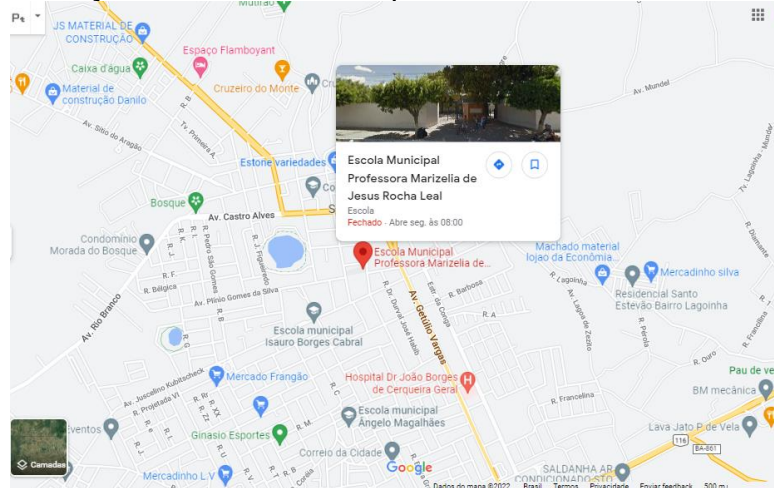
A escola é composta por uma média de 777 alunos, regularmente matriculados e divididos em dois turnos, sendo: 11 turmas no turno matutino e 11 turmas no turno vespertino. Sob a administração de um Diretor, dois vice-diretores e duas orientadoras pedagógicas. A escola possui 30 professores com diferentes formações, distribuídos e dez disciplinas por turno, e mais dezesseis funcionários distribuídos entre corpo administrativo e pessoal de apoio.

Figura 6: Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha Leal



Fonte: www.abrem.org.br

Figura 7: Localização da Escola Municipal Profª Marizélia de Jesus Rocha Leal



Fonte: Google Maps

A missão da Escola Municipal Marizélia de Jesus Rocha Leal é oferecer um ensino de qualidade estimulando a participação ativa da comunidade escolar e contribuindo para a formação integral dos alunos para que eles(as) possam agir construtivamente na transformação do seu meio.

Através do organograma abaixo, observa-se detalhadamente a estrutura física da referida escola.

Figura 8 - Organograma da estrutura física da Escola Municipal Marizélia de Jesus Rocha Leal



FONTE: Elaborado pela autora (2022)

A tabela abaixo exibe o número exato de ambiente descrito no organograma acima, conforme informações da coordenação.

Tabela 5: Número exato do ambiente escolar

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
1	Sala de Direção
1	Sala de Coordenação
2	Recepções
1	Biblioteca
1	Sala de laboratório de informática
1	Sala de dança
1	Sala de professores
2	Banheiros na sala de professores: 1 masculino e outro feminino
26	Salas de aula
4	2 Banheiros área interna e 2 na área externa da escola, sendo: masculino e feminino
1	Almoxarifado

FONTE: Elaborado pela autora (2022)

3.4 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos desta pesquisa são os alunos do 9º ano da turma A do ensino fundamental II, com 39 alunos, entre 14-17 anos, esses, foram divididos em 5 (cinco) grupos sendo 3 compostos por 7 alunos e 2 grupos com 8 alunos.

3.5 QUANTO AO MÉTODO

O método utilizado é o analítico que é o tipo de pesquisa quantitativa que abrange uma avaliação mais enraizada dos subsídios coletados em um verificado estudo, sendo observacional ou experimental, na tentativa de explicar a situação de um acontecimento no âmbito de um grupo, grupos ou população.

Aqui, após a pesquisadora dar o conteúdo em sala de aula, os alunos descreveram em seu relatório os tipos de sucatas que utilizaram no experimento e todo o passo a passo, desde a escolha dos materiais até como a realização do processo. Para Souza (2019), o principal objetivo do método analítico é desvendar informações importantes sobre um assunto. Para isso, primeiro todos os dados sobre o tema estudado foram coletados; e em seguida examinados para testar uma hipótese ou apoiar uma determinada ideia.

3.6 QUANTO À NATUREZA

A abordagem metodológica utilizada é a análise qualitativa de natureza interpretativa através das experiências e demonstrações. Segundo os estudos de Minayo (2010), a abordagem qualitativa responde a questões particulares. Ela se atenta, nas ciências sociais, com um grau de realidade que não pode ser avaliado, ou seja, ela trabalha com o âmbito de concepções, aspirações, motivos, valores crenças e atitudes, o que aceita a um ambiente mais denso das relações dos artifícios e dos acontecimentos que não podem ser comprimidos à operacionalização de variáveis.

Sendo assim, observa-se que a pesquisa qualitativa desse estudo envolve dados que foram coletados através do diário de bordo que mediante as observações da pesquisadora, foi descrito, à medida que os alunos foram apresentando os experimentos e relatando em quais sites realizaram as pesquisas e como as equipes se organizaram para concretizarem os experimentos. Cogita-se, ainda, que foi feita uma análise quantitativa apenas para o tratamento de dados através de exibição de gráficos.

3.7 QUANTO AOS NÍVEIS

Quanto aos níveis, o referido estudo é do tipo descritiva e explicativa. Para Neuman (2007) o estudo descritivo visa efetuar a descrição de processos, mecanismos e relacionamentos existentes na realidade do fato estudado. Nesse tipo de estudo, pode ser traçado em função de: simples descrição do fenômeno; uso de categorias ou classificações; quantitativos ou qualitativos; e, exige planejamento antecipado.

E explicativa, porque tem a finalidade de explicar por que o fato ocorre. Para Saunders, Lewis e Thornhill (2009), as pesquisas do tipo explicativo possuem por natureza o objetivo de determinar pelo confronto de variáveis, os fatores ou causas que influenciam a manifestação de determinados eventos que envolvem: explicar o fato em estudo, relação: causas e consequências; bom planejamento antecipado. Neste nível, diante dos conteúdos explicados teoricamente em sala de aula, os grupos dos alunos descreveram como escolheram os experimentos, como desenvolveram e chegaram na prática dos mesmos.

3.8 QUANTO ÀS FONTES

O referido estudo tem como fontes primárias, por que são produzidas pela autora da pesquisa e também devido aos dados que foram coletados. Bueno (2009) diz que as fontes primárias são os documentos que geram análises para posterior criação de informações e servem para aprofundar o conhecimento de um tema.

Assim, Gil (2017), afirma que as fontes primárias são as fontes portadoras de dados brutos, ou seja, dados que ainda não foram coletados, tabulados e analisados. Aqui neste caso os dados encontrados foram através das fichas de acompanhamento, do diário de bordo e nos repositórios REA.

3.9 QUANTO ÀS TÉCNICAS

Foram utilizadas as técnicas bibliográficas e estudo de campo. As técnicas bibliográficas devido ao levantamento do referencial teórico do estudo, ou seja, o estudo bibliográfico, que segundo Gil (2017), é aquele em que a pesquisa é desenvolvida a partir de material já elaborado, principalmente em livros, artigos acadêmicos, dissertações, monografias, dentre outros.

Gil (2017, p. 61) confirma o que foi realizado no referencial teórico desta pesquisa, onde “permite ao pesquisador cobrir uma gama maior de fenômenos”. Cabe aqui mencionar os quadros analíticos descritos no referencial teórico como: quadro 3, da categoria de metodologias ativas no ensino experimental que traz a definição da didática; metodologias ativas no ensino experimental; metodologias dos roteiros de estudo; tecnologia educacional; aprendizagem baseada em projetos; aprendizagem baseada em problemas; rotação por estações e laboratório rotacional. Pode-se descrever também o quadro 7 da categoria de REA's, como: Recursos Educacionais Abertos (REA's); conteúdo aberto; objetos de aprendizagem; educação aberta; inclusão tecnológica; tecnologia educacional e tecnologia da informação e comunicação (TIC); creative commons; licença do creative commons; direitos autorais; 5 Rs dos REA's; formação e conhecimento do professor.

E a técnica como estudo de campo, que segundo Ruiz (2006), estuda um grupo X em termos de sua estrutura social, quer dizer, a interação de seus componentes. Neste estudo, foram observados os alunos do 9 ano do ensino

fundamental II na disciplina de ciência que foram divididos em grupos para realizarem experimentos de acordo com o conteúdo explanado em sala de aula. O quadro 8 da categoria articulação entre as metodologias de ensino experimental e REA, como: ensino de ciência e metodologias de ensino experimental e REA.

As vantagens de um estudo de campo, na visão de Marconi e Lakatos (2010) são: formação de um banco de dados acerca de determinados fenômenos sociais, que podem ser utilizados por outros pesquisadores; tratando-se com amostragem de indivíduos representativos da população, o estudo de campo torna-se mais facilitado.

Após a explicação dos conteúdos teóricos, os alunos dividiram em 5(cinco) grupos, e tiveram um prazo de quinze dias, para construírem seus protótipos e na aula seguinte, após pesquisas e a escolha das sucatas, os estudantes apresentaram seus experimentos, explicando todo o percurso para chegarem à conclusão.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para embasar a análise e discussão dos resultados, foi realizado anotações e observações em um diário de bordo. Aqui foi descrito toda a vivência de campo e também mostra ao leitor a relação do programa da descrição densa e sua pertinência nas investigações qualitativas em educação.

Segundo Geertz (1989), em relação a descrição densa, relata que proporciona o entendimento das sustentações significantes incurso na ação social considerada, que precisa primeiramente ser apropriada para logo após ser lançada. O autor afirma também que “viver se constitui na contínua operação de questionar, aceitar ou rejeitar o que lhe é apresentado ao incorporar uma versão em certo sentido próprio e original de realidade” (GEERTZ, 1989, p. 11).

O Programa da Descrição Densa está aliada a três ideias básicas formadas por Geertz (1989), que são: o conceito de cultura, a ideia do “estar lá” e a do pesquisador enquanto literato. O autor supracitado descreve que o conceito de cultura é a mistura de concepções criadas pelos próprios humanos, e no qual esses homens se deparam submergidos, comprometidos [...] “acreditando como Max Weber, que o indivíduo é um animal ancorado a enredos de acepções que ele mesmo elaborou, permitindo a cultura como as teias e a sua análise” (GEERTZ, 1989, p.15).

Trabalhar com os experimentos em sala de aula, é pesquisar uma determinada cultura, seja ela a do desenvolvimento de experimentos baseados em metodologias ativas, com o uso de REA's diante da apropriação da cultura maker, ou seja, qualquer outra, alude, assim, a compreensão dessas definições, que só são analisadas e buscadas na ação social.

Assim Geertz (1989) descreve que

[...] a descrição densa não tem como finalidade a descrição de uma realidade ou cultura, mas, previamente, “a extensão do universo da expressão humana”, promovendo a comunicação entre a cultura do grupo pesquisado e a cultura do pesquisador, qual faz parte o laboratório maker, neste estudo, e também, o processo de ensino e aprendizagem através dos experimentos, nele elaborado (GEERTZ, 1989, p. 24).

Outra definição relacionada ao esquema da descrição densa é a ideia do “estar lá”, quer dizer, a relevância do comparecimento do especialista no campo estudado, o que lhe admite, doravante de seu conhecimento de imersão em uma nova cultura, executar aquilo que Geertz (2008, p. 42) chamou de “conhecimento ou saber

local”. A introdução do pesquisador em um determinado local, com a finalidade de compreender e observar o mesmo, consiste em uma ação social, ou melhor dizendo, em uma experiência, que modifica em menor ou maior ponto a prática investigada, gerando antipatia e outras reações por parte dos indivíduos da pesquisa. Ou seja, entende-se que é uma relação similar aos conteúdos de contratransferência e transferência utilizados pela psicanálise.

Porém, Geertz (1989) menciona que o olhar da pesquisadora é evidenciado, principalmente quando se destina a verificar uma cultura considerada, e, ainda, que a realidade observada é sempre relativa ao foco ou paradigma e, portanto, sujeita a mais de uma forma de análise e compreensão.

Portanto, a pesquisadora desta pesquisa através da observação e anotações do diário de bordo, descreve desde o primeiro encontro, até a finalização dos experimentos realizados em sala de aula. Nesse viés, a pesquisadora deste estudo, deu início ao seu primeiro contato formal no dia 25 de outubro de 2022, após o CEP ter aprovado (20/10/22) (ANEXO 1). Após a aprovação, a pesquisadora assinou um Termo de Compromisso do Pesquisador (ANEXO 2) e encaminhou ao lócus da pesquisa declarando estar ciente das normativas que regulamentam esse tipo de atividade de pesquisa que envolve seres humanos, respeitando os princípios da autonomia, beneficência, da não maleficência, da justiça e da equidade. Em seguida, a escola autorizou o estudo e encaminhou a pesquisadora o Termo de Autorização Institucional da Coparticipante devidamente assinado (ANEXO 3).

Logo após, a pesquisadora reuniu o corpo pedagógico (diretor, vice-diretor e coordenação) e os alunos do 9 ano do ensino fundamental II da turma “A” da Escola Municipal Prof^a Marizélia de Jesus Rocha Leal no município de Santo Estevão/Ba, para apresentar o referido projeto. Neste momento, a interação com a turma e com a professora de ciências fluiu positivamente.

Foi relatado aos alunos para quem quisesse participar do projeto teriam que assinar o Termo de Assentimento do Menor (ANEXO 4) e assim foi feito, todos os alunos gostaram da ideia e entregaram a pesquisadora os termos devidamente assinados. Os discentes também receberam outro termo para ser entregue aos responsáveis para assinarem e ficarem cientes do que eles iriam participar, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 5).

As aulas tiveram uma duração de 50 minutos, a cada 8 (oito) dias. Sendo que as aulas ocorreram em dois dias da semana, respeitando o quadro de horários, tendo duas aulas nas terças-feiras e uma nas sextas-feiras. Ficou acordado entre a discente da turma e a pesquisadora, que se fosse necessário a pesquisadora utilizaria as três aulas para melhor andamento da pesquisa.

O segundo encontro ocorreu no dia 01 de novembro de 2022, com a turma, onde foi instalado o retroprojetor por um funcionário da escola em estudo numa sala de aula, para que fosse apresentado em slides sobre os temas: Recursos Educacionais Abertos, Metodologias Ativas e Cultura Maker. Esse momento, foi de pura interação entre a pesquisadora e os alunos, pois, durante a apresentação os discentes puderam tirar suas dúvidas sobre a temática, fizeram questionamentos e também deram suas opiniões, como mostra as figuras abaixo.

Segundo Carvalho (2012), todos os ensinamentos que nós educadores podemos tirar das pesquisas e teorizações piagetianas são cruciais para nos conduzir

Figura 9: Encontro com a pesquisadora e os alunos do 9 ano do ensino fundamental II - Turma A na construção de novos conhecimentos pelos alunos.



FONTE: Dados da pesquisadora (2022)

Nesse encontro foi inserido uma breve introdução sobre o ensino da Física e o objetivo de se estudar física. Utilizou-se o livro didático da turma do 9º. ARARIBÁ MAIS CIÊNCIA da Editora Moderna, responsável Maíra Rosa Carnevalle, 1 ed (2018), para posteriormente adentrar no assunto sobre os tipos de energia os quais foram utilizados para a criação dos protótipos:

- TIPOS DE ENERGIA. (Energia Elétrica; Energia Mecânica; Energia Eólica; Energia Térmica; Energia Química; Energia Atômica ou Nuclear). Que são matérias-primas que direta ou indiretamente produzem energia para movimentar as máquinas, os transportes, a indústria, o comércio, a agricultura, as casas, etc. O carvão, o petróleo, as águas dos rios e dos oceanos, o vento e certos alimentos são alguns exemplos de fontes energéticas (ORTIZ, 2020).
- QUAIS AS 4 PROPRIEDADES DA ENERGIA; e
- COMO A ENERGIA SE TRANSFORMA EM MOVIMENTO.

Nesse sentido, Gonçalves (2021) menciona que o uso da tecnologia educacional que tem um lugar importante nesse projeto, pois os recursos tecnológicos de apoio, como por exemplo o uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Este meio tecnológico possibilitou uma melhor conexão entre os estudantes e a pesquisadora com mais facilidade, não só dentro da escola como também fora dela, onde também é um instrumento pedagógico que levou os discentes a interagir melhor com a autora da pesquisa até mesmo após o horário das aulas. No quadro analítico 7, categoria REA's, conforme Selwyn (2011), Barreto (2012), Pacheco, Yoshizawa e Camas (2017), é importante mostrar que os REA's são apresentados nos achados relacionados às temáticas sobre as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), tecnologias na educação, educação aberta e trabalho colaborativo, sendo possível descrever esse universo como: TIC; Tecnologias na educação; Educação Aberta (EA); Trabalho colaborativo e, REA.

É através da tecnologia que o educador conseguiu levantar o conhecimento dos estudantes, onde também pode realizar feedback, permitir um acesso mais direto em sites, a vídeos e tutoriais, compartilhar atividades, imagens, informações e documentos para comunicar aos estudantes principalmente em relação a data de entrega dos protótipos, dentre outros. Para Lima, Santos e Pinheiro (2019), o que se depara em questão não é somente o uso de técnicas e de artifícios tecnológicos, mas

sim a utilização com valor e empoderamento, proferindo uma educação de qualidade, com educadores preocupados, conscientes e aparelhados para serem implantadores e implementadores de práticas pedagógico-docentes distintas e com melhor aceitação e difusão.

Segundo os estudos de Hinckel (2016), o professor nesse procedimento é um intercessor, advertindo caminhos e em alguns períodos realiza junto com os estudantes, já na cultura maker, o perfil do educador é mediar a modificabilidade das composições cognitivas dos alunos.

Sendo assim, Lobatto et al., (2019), mencionam em seus estudos que a cultura Maker está difundida diante das mídias digitais e proporciona elementos para a criação de uma nova escola centralizada no aluno, onde ele pode ser o protagonista no método de aprendizagem diante da experimentação. Nesse sentido, é que a adoção de um novo parecer educacional, segundo um ambiente de aprendizagem lúdico que adote conceitos de fabricação digital e robótica educacional podem ser considerados importantes elementos no direcionamento à inovação na educação. No quadro analítico 9, categoria Cultura Maker na Educação, Zylbersztajn (2015), Stella et al., (2018), Azevêdo (2019), Achlünzen e Santos (2016), Souza e Barbosa (2018), e, Rossi, Santos e Oliveira (2019), afirmam que a sala de aula “carece ser um lugar de aprendizagem ativa, onde o estudante permite ganhar passivamente a informação e passe a estabelecer seu conhecimento de maneira mais independente” (p. 68).

No dia 04 de novembro de 2022, ocorreu o terceiro momento, que foi dado continuidade aos assuntos já mencionados anteriormente, pois o tempo foi curto e a contextualização do conteúdo não foi concluído.

O quarto encontro ocorreu no dia 08 de novembro, esse momento foi realizado para que os estudantes dividissem os grupos para o desenvolvimento dos experimentos. A pesquisadora foi quem determinou o número de pessoas para cada grupo. Após a formação dos grupos, a pesquisadora de forma democrática realizou o sorteio das temáticas para os grupos e as sequências de apresentação. Como a turma era composta por 37 alunos, foram divididos em 5 grupos, sendo: 3 grupos compostos por 7 alunos e 2 grupos compostos por 8 alunos, ficando os grupos assim: Grupo A (energia eólica) (ANEXO 6); Grupo B (energia térmica) (ANEXO 7); Grupo C (energia mecânica) (ANEXO 8); Grupo D (infelizmente não entregou o relatório), mas

apresentou o experimento, sobre energia elétrica e o Grupo E, que também era sobre energia elétrica, infelizmente não apresentaram nem o relatório e nem o experimento.

Após conversa e divisão dos grupos, ficou acordado entre a pesquisadora e os alunos que seria criado um grupo de whatsapp para estabelecer comunicação entre ambos e também, ficou estabelecido um período de 15 dias para o desenvolvimento da pesquisa e a construção do protótipo. Após esse período, ocorreram as apresentações do seminário em sala de aula.

Apontando uma educação que venha não só prestar os conhecimentos científicos, mas que os estudantes possam aplicar o conhecimento alcançado em sala de aula em situações reais vividas pelos mesmos em seu dia a dia, a educação maker aparece como uma estratégia de ensino prático que ajude os discentes no desenvolvimento de um pensamento crítico e criativo.

Segundo os registros do quadro analítico 3, categoria Metodologias ativas no ensino experimental, com as metodologias a aprendizagem alcança novas perspectivas, transcende o acúmulo de conhecimentos para uma esfera de possibilidades mais abrangentes, com foco especial no desenvolvimento de habilidades e competências (p. 40).

Conforme foi acordado, os grupos estabeleceram contato com a pesquisadora, compartilhando modelos de experimentos sobre as suas temáticas bem como tirando suas dúvidas e mantendo contato entre eles produzindo os textos para embasamentos dos protótipos, a ideia de formar os grupos no WhatsApp (aplicativo multiplataforma de mensagem instantânea) foi muito boa, pois, os alunos discutiram sobre a escolha do experimento, sobre os materiais que utilizaram para construção do mesmo, a necessidade de marcar reuniões presenciais e até mesmo a divisão das suas falas para apresentação do seminário foram expostas e discutidas no grupo e a pesquisadora pode acompanhar as conversas e discussões como mostra a Figura 10 e o Anexo 9. Conforme o quadro analítico 3, no elemento aprendizagem, nessa metodologia, os estudantes que fazem a identificação dos problemas e buscam soluções para resolvê-los (BACICH; MORAN, 2018; SOARES, 2021).

Figura 10: Print da conversa dos alunos com a pesquisadora



FONTE: Print do celular da pesquisadora (2023)

Cada grupo teve um tempo de 50 min dado pela pesquisadora para apresentarem suas temáticas, relacionando os aspectos científicos, tecnológicos e sociais - CTS, onde os grupos foram lembrados também para não somente se atentarem a explicar os conteúdos teóricos da Ciência/Física que envolveram sua temática, mas como também para que abordassem os aspectos de como a tecnologia pode impactar na vida em sociedade.

Após os discentes terem o primeiro contato com as informações sobre o que é a educação maker, e de terem estudado e problematizado suas temáticas para as apresentações, deu início a fase de planejamento e execução dos protótipos, através de atividades experimentais investigativas, aguçando a curiosidade. O quadro analítico 8, da categoria atividade experimental investigativa (AEI), Suart, Marcondes e Carmo (2011), Rosa, Rosa e Pecatti (2016), Silva, Machado e Tunes (2015), Zuliani (2012), Oliveira (2013), Suart e Marcondes (2012), corroboram que na atividade de investigação o estudante necessita planejar e reconhecer algo importante a ser determinado, contudo não carece discorrer de artifícios automáticos para chegar a uma conclusão (p. 58).

Nessa fase os estudantes encontraram soluções criativas para suas problemáticas elaborando um protótipo que resolvesse a demanda levantada durante a apresentação do grupo. Como sugestão de protótipos a obra indica as diversas

categorias, como: experimentos diversos, maquetes, robôs, jogos e conteúdos digitais (aplicativos e blog), dentre outras. Vale salientar que esses protótipos precisam atender as necessidades e anseios das temáticas estudadas e apresentadas pelos discentes.

Antes da apresentação dos grupos A e B, a pesquisadora trouxe o plano de aula que abordou os tipos de energia, conforme descrito na tabela a seguir:

Tabela 6: Plano de aula: Tipos de Energia

Título	Diferentes Tipos de Energia (Energia Elétrica, Energia Mecânica, Energia Eólica, Energia Térmica e Energia Química).
Objetivos da Aprendizagem	Reconhecer que a energia é uma grandeza que se conserva, isto é, a quantidade total de energia nunca muda. Em termos diferentes, entende-se que energia é a capacidade de realizar trabalho. Existem diversas formas de energia intercambiáveis entre si, ou seja, que podem transformar-se umas nas outras.
Habilidade da Base Nacional Comum Curricular:	(EF08CI01) consiste em identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades e cidades.
Objetivos Específicos:	Compreender os diversos tipos de energias e que ela é uma grandeza; Observar as propriedades da energia; Identificar como a energia se transforma em movimento.
Procedimentos	Organizar a sala de aula, em grupos; Exposição do tema através de slides; Roda de conversa com os alunos;
Recursos	Datashow; Piloto; Quadro negro. Lápis; Caneta; Caderno.
Avaliação	No decorrer do desenvolvimento e construção dos protótipos (experimentos) e apresentação do seminário.

FONTE: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula> (2022)

Em seguida, as apresentações dos experimentos aconteceram em datas diferentes, no dia 22 de novembro de 2022, que seria realizado o quinto momento, infelizmente não ocorreu devido à ausência da pesquisadora pois a mesma estava participando de um congresso IV COINPAE em Salvador/BA, por esse motivo que a aula passou para o dia 25 de novembro onde apresentaram-se dois grupos: o primeiro

foi o grupo A sobre Energia Eólica com o experimento Fazendinha e o segundo grupo foi o B sobre energia Térmica com o experimento da Pipoqueira.

Tabela 7: Plano de aula: Energia Eólica

Objetivos da Aprendizagem:	Descrever o processo de produção de energia elétrica em usinas eólicas e discutir vantagens e desvantagens dessa fonte de energia em relação ao meio ambiente.
Habilidade da Base Nacional Comum Curricular:	(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos sócios ambientais, como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

FONTE: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula> (2022)

Figura 11: Experimento Fazendinha com gerador de Energia Eólica



FONTE: Foto pesquisadora (2022)

O grupo A construíram uma maquete sobre uma fazenda que utilizou a energia eólica e os materiais utilizados foram.

- ✓ Papelão;
- ✓ Isopor;
- ✓ Palito de picolé;
- ✓ EVA;
- ✓ Cartolina;
- ✓ Cola quente;
- ✓ Hélice de pirulito “pirocóptero”;

- ✓ Led. e,
- ✓ Ventilador.

Como montar o sistema:

Após montar toda a estrutura da maquete no formato de uma fazendinha composta por um seleiro, um curral, animais, casa e árvores, o primeiro passo para fazer a usina foi encaixar a hélice na ponta do motorzinho, logo após, encaixaram dentro da estrutura de papelão para segurar a hélice por onde também passou os fios, e encaixou a “usina inteira” no isopor (Maquete).

O último passo foi instalar um poste, para colocar o Led.

Para a estrutura eletrônica, utilizaram um motorzinho e fios elétricos, onde um componente do grupo soldou toda fiação usada conectando-os a uma bateria de 12 volts. Assim, permitiu gerar energia ao sistema de energia eólica a qual foi criado na maquete.

Como funciona o experimento:

Conseguiram transformar energia eólica em energia elétrica, quando o vento sai do ventilador ele move a hélice e a mesma faz girar o motorzinho. Por ser um gerador, ele gira causando energia elétrica, essa energia caminha no mesmo sentido pela fiação e vai até o Led, que por sua vez transforma essa energia em luz.

Tabela 8: Plano de aula: Energia Térmica

Objetivos de Aprendizagem:	Diferenciar temperatura e calor. Reconhecer em situações do cotidiano a existência da energia térmica.
Habilidade da Base Nacional Comum Curricular:	(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).

FONTE: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula> (2022)

Aqui neste experimento, da pipoqueira, os materiais utilizados foram:

- ✓ Latinha de cerveja;
- ✓ Milho de pipoca;
- ✓ Vela;
- ✓ Óleo;
- ✓ Fósforo;

- ✓ Papelão; e,
- ✓ Braçadeira.

Como montar o sistema:

O primeiro passo foi preparar a saída da pipoqueira, os alunos utilizaram uma canetinha para fazer uma marcação na latinha como se fosse um quadrado, e com a utilização de um estilete cortaram o pedaço destacado formando o corpo principal da pipoqueira.

O próximo passo os alunos utilizaram uma segunda latinha para criar o fogareiro que alimentou o sistema com calor, cortaram em uma altura de $\frac{3}{4}$ (três quartos), na parte inferior da latinha marcaram os quatro lados, foi realizado um corte e amassaram o fundo da latinha para facilitar e manter o formato e encaixe do fogareiro. Utilizaram uma abraçadeira para fixá-las.

Após a montagem da pipoqueira adicionaram o óleo e o milho de pipoca, em seguida acenderam a vela que provocou calor interno.

Como funciona o experimento:

A fonte de calor que a vela acesa proporcionou, aqueceu o sistema e fez com que o milho juntamente com o óleo quente, estourasse e transformou-se em alimento, a pipoca (Figura 12).

Figura 12: Experimento Pipoqueira: Energia Térmica



FONTE: Foto pesquisadora (2022)

No dia 29 de novembro de 2022 foi realizado o sexto momento, onde o grupo C sobre Energia mecânica apresentou seu experimento. Eles escolheram o experimento de Termodinâmica que é a transformação de energia térmica em energia mecânica.

A tabela abaixo, descreve o plano de aula sobre a energia mecânica.

Tabela 9: Plano de Aula: Energia Mecânica

Objetivos de Aprendizagem:	Aplicar o princípio de conservação da energia mecânica em situações que envolvam queda livre. Além de compreender a força gravitacional como uma interação a distância entre os corpos.
Habilidade da Base Nacional Comum Curricular:	(CNFIS010) identificar em uma transformação de energia a forma útil em que ela se manifesta e aquela em que a dissipação está ocorrendo.

FONTE: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula> (2022)

Para a realização desse experimento, os estudantes utilizaram os seguintes materiais:

- ✓ Tesoura;
- ✓ Seringa;
- ✓ Arame;
- ✓ Pregos;
- ✓ Álcool;
- ✓ Água;
- ✓ Lata de refrigerante;
- ✓ Fósforo;
- ✓ Cola quente;
- ✓ Alicates;
- ✓ Papelão;
- ✓ Algodão; e,
- ✓ Madeira.

Como montar o sistema:

Primeiramente pegaram um alicate e um prego, em seguida fizeram um furo em uma das latas de refrigerantes que estavam vazias, depois na outra lata, cortaram

para fazer o reservatório, utilizaram algodão umedecido com álcool, e o pedaço de madeira utilizaram como base embaixo da latinha para conter a chama.

A ventoinha foi feita com a própria latinha de refrigerante, utilizando um corte no formato específico de hélice, cola quente e arame, a base do experimento foi feita de madeira, pois é o mais seguro, os pregos utilizados formaram um apoio para a lata furada e com a seringa colocou a água que estava no copo dentro da lata.

Como funciona o experimento:

Quando foi colocado fogo no algodão que já se encontrava umedecido com álcool, ele aqueceu a latinha fazendo com que o calor interno aumentasse e que parte das partículas de água se transformassem em vapor e com esse fornecimento de energia interna do sistema, através do calor, elevou o grau de agitação das partículas de água e isso provocou um aumento da pressão interna fazendo com que a água que está em forma de vapor saísse pelo único local possível, que foi o furo na latinha. Como a área do furo foi pequena, a pressão com que o vapor saia foi grande e assim, foi possível observar a energia térmica se transformando em energia mecânica ao direcionar o vapor para a ventoinha a sua frente, fazendo com que a mesma girasse com uma determinada velocidade.

Figura 13: Experimento Termodinâmica



FONTE: Foto pesquisadora (2022)

O sétimo e último momento foi realizado no dia 02 de dezembro de 2022, com as apresentações do grupo D e o grupo E. Primeiramente quem apresentou foi o grupo

D, que levaram seu experimento sobre energia elétrica. O experimento apresentado foi uma maquete de uma minicidade, como mostra na figura 14.

Tabela 10: Plano de Aula: Energia Elétrica

Objetivos de Aprendizagem:	Definir o conceito de energia elétrica e sua unidade de medida e reconhecer as transformações de energia elétrica em energias aplicáveis do cotidiano.
Habilidade da Base Nacional Comum Curricular:	(EF08CI03) classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, Tv, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia.

FONTE: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula> (2022)

Figura 14: Experimento minicidade com gerador de energia utilizando chupeta



FONTE: Foto pesquisadora (2022)

Neste experimento foi utilizado os seguintes materiais:

- ✓ Isopor;
- ✓ Tinta guache;
- ✓ Cartolina;
- ✓ Papel camurça;
- ✓ Caixa de sapato;

- ✓ Papel duplex;
- ✓ Carrinhos de brinquedo;
- ✓ Palito de churrasco;
- ✓ Bateria;
- ✓ Fios; e,
- ✓ Lâmpada de 12 volts.

Como montar o sistema:

Primeiramente foi feita toda a estrutura da maquete em forma de uma cidadezinha, utilizando os materiais acima citados. Os palitos de churrasquinho foram utilizados para fazer os postes e por neles foram passados toda a fiação. Essa fiação foi ligada a uma bateria, respeitando a ligação entre os polos (negativo e positivo), e cada cabo que saia da bateria foi ligada ao conector conduzindo energia elétrica a lâmpada e fornecendo energia a cidadezinha.

Como funciona o experimento:

A bateria armazena energia química e transforma em energia elétrica. Ela possui dois polos (um positivo e um negativo) e entre eles é produzida uma diferença de potencial (o que conhecemos como tensão). A existência da tensão entre os polos da bateria permitiu que houvesse circulação de corrente elétrica.

A corrente elétrica precisa de um meio condutor para circular, por isso foi utilizado os cabos. Neste caso, cada cabo que saiu da bateria foi ligado à lâmpada, permitindo que essa corrente fluísse da bateria para a lâmpada e fazendo com que ela acendesse.

Escolheu fazer a conexão entre os cabos da bateria e da lâmpada com o conector conhecido como "garra de jacaré". E foi utilizado a tensão da bateria para alimentar a lâmpada e assim poder acendê-la.

A segunda apresentação seria com o grupo E sobre energia elétrica, infelizmente os alunos não chegaram com o protótipo, relataram que tiveram dificuldades para encontrar um motor de carrinho elétrico para a realização do experimento que seria um "carrossel".

Os estudantes foram ativos no grupo de WhatsApp, estabeleceram contato com a pesquisadora, tiraram dúvidas, até mesmo mandou um vídeo referente a escolha do protótipo, porém, na data marcada, não conseguiram realizar o

experimento. A pesquisadora interveio, ajudando-os a encontrar o motorzinho que, segundo os componentes do grupo E, era o que estava faltando para a realização do experimento e mesmo assim, um dia anterior à data reprogramada avisaram que não iriam apresentar.

O gráfico abaixo mostra a quantidade dos alunos que realizaram os experimentos.

Gráfico 1: Alunos que realizaram os experimentos



FONTE: Dados da pesquisadora (2023)

Como pode ser visto no gráfico acima, dos 37 alunos que participaram da pesquisa, 78% concluíram de forma positiva os experimentos e 22% chegaram a participar dos encontros, interagiram pelo grupo do whatsapp, porém, não concluíram o experimento.

Durante as apresentações dos seminários e dos protótipos, a regente de classe da turma do 9 ano A, Prof^a. Jane Rose Santana, assistiu todas as apresentações que também serviu como embasamento para nota da terceira unidade. Conforme os grupos apresentavam, a regente fazia as anotações sobre a maneira que os alunos se posicionavam e como a explicação fluía positivamente.

No decorrer das apresentações a pesquisadora sempre que preciso intervia para possíveis correções quanto aos conceitos equivocados utilizados pelos discentes, além de sanar as dúvidas que surgiam durante a explicação dos protótipos.

Foi através do diário de bordo que a pesquisadora realizava as anotações que deram embasamento a análise dos dados. No final de cada seminário, a pesquisadora agradeceu aos alunos pelo empenho, dedicação na realização dos seus protótipos e parabenizou-os por terem abraçado a ideia e curtido todos os momentos.

O objetivo geral proposto neste estudo, foi propor a apropriação de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da Cultura maker no ensino experimental de ciências para contribuir no processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas de ciências no ensino fundamental II da Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha Leal no município de Santo Estêvão/Ba, e que foi respondido pelos autores Lima, Santos e Pinheiro (2019) que falam da importância da tecnologia. Conforme as ideias dos autores, o avanço das tecnologias é inegável. As realizações de tarefas básicas a grandes feitos sociais atualmente demandam das tecnologias e técnicas, mostrando-se estas imprescindíveis para um quase “tudo” funcionar, pois é difícil imaginar a vida sem a presença de dispositivos e ferramentas facilitadoras.

Ainda conforme os autores mencionados acima, as tecnologias no processo educacional visam um ensino de qualidade e permitem aos alunos da geração atual os chamados “nativos digitais” maior interação e autonomia em sala de aula (LIMA; SANTOS; PINHEIRO, 2019).

Aqui nesse estudo, cabe a apropriação do REA através da cultura maker, que segundo Lobato et. al. (2019) corroboram que com uma ideia e um computador, por intermédio da internet (tecnologia) um garoto pode ganhar milhões, um exemplo, o caso de Mark Zuckerberg, do facebook. E, também, os autores do quadro analítico da categoria REA's, categoria do ensino experimental, categoria da cultura maker na educação e categoria metodologias ativas no ensino experimental.

Nesse viés, para facilitar a observação dos discentes, a pesquisadora elaborou um questionário contendo 13 questões, conforme o quadro 10, onde, de acordo com as ideias de Silva (2021, p. 21): “proporciona oportunidades de múltiplas experimentações e expressões; provocando situações de inquietação criadora; arquitetando colaborativamente percursos hipertextuais; e, mobilizando a experiência do conhecimento”.

Sendo assim, foi observado:

Quadro 10: Questões para avaliação dos discentes

1. Os grupos apresentaram postura, espontaneidade, movimentação, entusiasmo, autocontrole, dicção, pronúncia, entonação, ritmo, clareza da exposição e das explicações?
2. O grupo demonstrou participação, respeito e tolerância?
3. O grupo é envolvente e demonstrou compromisso com a turma?

4. As informações apresentadas pelos alunos foram claras, informativas e pertinentes?
5. Organização do Seminário: Houve hierarquização das ideias, articulação das informações e profundidade?
6. O conteúdo foi contemplado na fala, demonstrando clareza na comunicação das ideias?
7. Houve uso de recursos motivadores. Qual a ferramenta utilizada na inspiração do protótipo (experimento)?
8. De acordo com o assunto teórico dado em sala de aula, através da experimentação houve uma melhor assimilação do conteúdo?
9. Os alunos utilizaram algum tipo de Recursos Educacionais Abertos?
10. Os alunos utilizaram para aplicar os experimentos a ferramenta dos 5Rs do REA's?
11. A duração do seminário foi satisfatória?
12. Ao final de cada apresentação, dos grupos, a turma demonstrou interesse/participação?
13. Dentro do espaço proposto ao discentes, para a realização dos experimentos, como o professor excitou o estudante a inventar, conferir debater e indagar sobre a atividade experimental?

FONTE: Dados da pesquisadora (2022)

Diante das questões acima descritas, a pesquisadora observou durante a apresentação que os alunos estavam motivados e interessados principalmente em realizarem os experimentos, alguns discentes apresentavam nervosismo, o que é normal. Eles trouxeram novas informações, criaram e ofereceram mais e melhores percursos, participaram como coautores do processo, eles despertaram a coragem de enfrentar o público diante de situações que provocaram reações individuais e grupais, participaram na resolução de problemas apresentados, de maneira autônoma e cooperativa, elaboraram, apresentaram, defenderam e reformularam seus pontos de vista constantemente.

Os grupos relataram que utilizaram recursos digitais motivadores como inspiração na construção dos protótipos (experimentos) e que as ferramentas mais utilizadas foram o *YouTube* (*you=você/ tube=tubo ou canal*) e *Google* (*google* vem de *googol*, que é o número 10100, ou seja, o dígito 1 seguido de cem zeros), fazendo assim, apropriação dos REA's. Além de utilizarem para aplicar os experimentos as ferramentas dos 5Rs, adotando assim, a prática da Cultura Maker. Que segundo Fettermann (2014) registra os 5 RS's com o *Creative Commons*, sugere o remix de

obras com licenças livres para ajustar e adaptar, mantendo a integridade do autor original. No quadro analítico 7, da categoria Recursos Educacionais Abertos (REAs), os autores Declaração REA de Paris (2012), Butcher (2011), Unesco (2020), Deimann e Farrow (2013), Costa (2012), Camilleri, Ehlers e Zancanaro e Amiel (2017) confirmam que “os REA’s não se limitam apenas ao acesso de determinado conteúdo. É espaço aberto para diversos campos do conhecimento e qualquer pessoa pode se apropriar do conteúdo, dependendo de seu interesse” (p. 53).

Observou-se também que alguns alunos mencionaram que tiveram dificuldades na construção dos protótipos, devido as outras aulas e as atividades impostas de outras disciplinas e os alunos acharam que o tempo proposto foi curto. Porém, com toda essa dificuldade imposta, os estudantes obtiveram êxito. Nos estudos de Silva (2021, p. 9), “o discente não está mais reduzido a olhar, ouvir, copiar e prestar contas. Ele cria, modifica, constrói, aumenta e, assim, torna-se co-autor”.

Os estudantes aprovaram a dinâmica de trabalhar com a prática, pois as atividades experimentais são julgadas como estratégias didáticas singulares que colaboram para o ensino e a aprendizagem na sala de aula. Marandino, Salles e Ferreira (2009) mencionam que através das atividades experimentais os discentes têm entendimento de criar recursos digitais com o objetivo de reusá-los via REA.

Dentro do espaço proposto ao estudante para a realização dos experimentos, foi excitado ao estudante a inventar, conferir, debater e indagar, sobre as atividades experimentais, além de propiciar uma situação de investigação, bem como, permitindo aos alunos que aprendam a trabalhar em equipe, executando a troca de ideias e experiências, o contato com percepções diferentes das suas e respeitando a construção conjunta do conhecimento. Quando planejadas elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino aprendizagem. No quadro analítico 2 da categoria ensino experimental, os autores Carvalho et. al. (2009), Marandino, Salles e Ferreira (2009), Araújo (2011) e Moraes e Polleto (2014) corroboram que as atividades experimentais “são realizadas pelo docente e é ele quem orienta os estudantes, a observação e dá explicações adequadas aos conteúdos” (p. 31).

Ainda nessa categoria do quadro analítico, os autores Santos (2008), as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCE) (2010) e Azevedo (2011) que reforçam em relação ao ensino por meio da experimentação que “o educador

consegue extrair dos discentes seu posicionamento, valoriza suas ideias e auxilia o aluno a formar seu pensamento sobre o que foi produzido” (p. 31).

Segundo os estudos de Silva (2021), destaca que a formação do educador concebe um passo expressivo para a mudança da escola em um ambiente adequado à construção de conhecimentos úteis para a vida habitual, a formação humana. Esse campo favorável passa basicamente pelo investimento em interatividade, colaboração.

Figura 15: Tipos de participação em fórum, *chat*, rede social, *webconferência* e outros.



FONTE: SILVA (2021, p. 9)

A figura acima mostra que o professorado não pode se agrandar com a deficiência (Figura a) ou fraqueza (Figura b) do diálogo na sala de aula. É necessário movimentar o aluno para que ele esteja atento, seja um observador, maquinado no crédito secular que diz: o conhecimento está constituído em estados de experiência interiores e pessoais, no pensamento particular, não solicita interlocução, auxílio para ser arquitetado. Para movimentar a cooperação, a interatividade (Figura c), é necessário vencer traumas provocados pelo amedrontamento consolidado no ponto de vista do educador acometido de poder. Para impulsionar a cooperação, a interatividade, os docentes precisarão conversar com o conhecimento consolidado como “penso, logo existo” e, ao mesmo tempo, apoiar os discentes observador e solipsistas, compreendendo que eles se permitem assim somente na sala de aula, já que na *web* são cada vez mais interatores (SILVA, 2021).

De acordo com Silva (2021), para agenciar a sala de aula interativa o educador necessita pelo menos desenvolver cinco habilidades, sendo elas:

1. Pressupor a participação-intervenção dos alunos, sabendo que participar é muito mais que responder “sim” ou “não”, é muito mais que escolher uma opção dada; participar é atuar na construção do conhecimento e da comunicação; 2. Garantir a bidirecionalidade da emissão e recepção, sabendo que a comunicação e a aprendizagem são produção conjunta do professor e dos alunos; 3. Disponibilizar múltiplas redes articulatórias, sabendo que não se propõe uma mensagem fechada, ao contrário, se oferece informações em redes de conexões permitindo ao receptor ampla liberdade de associações, de significações; 4. Engendrar a cooperação, sabendo que a comunicação e o conhecimento se constroem entre alunos e professor como co-criação e não no trabalho solitário; 5. Suscitar a expressão e a confrontação das subjetividades, sabendo que a fala livre e plural supõe lidar com as diferenças na construção da tolerância e da democracia (SILVA, 2021, p. 11).

Diante das ideias de Carvalho (2012), essas habilidades descritas acima, são cruciais para o docente aproveitar ao máximo possível das novas tecnologias em sala de aula. Apesar disso não se acomete só à sala de aula “inforrica”. Porque, uma vez que a interatividade é definição de comunicação e não de informática, tais agilidades são precisas também para o docente que quer mudar sua atitude comunicacional na sala “infopobre”.

Durante todo o processo de estudo, discussão e execução, seja em sala de aula interativa ou no ambiente virtual, os alunos foram acompanhados pela pesquisadora, de maneira que ela mediu o processo de compreensão dos conteúdos escolares, indicando os meios necessários para o desenvolvimento dos protótipos e a realização da avaliação de desempenho de cada estudante do grupo de maneira individual.

Assim, a ação da pesquisa resgatou todos os objetivos específicos, pois primeiramente, a pesquisadora em sala de aula, demonstrou aos alunos as formas metodológicas de como o ensino experimental beneficia na assimilação dos conteúdos conduzidos nas aulas de ciências. Para Carvalho (2012, p. 5) “todo o conhecimento é a resposta de uma questão”, “ensinar ciências é ensinar a falar ciências”.

Através da experimentação o professor consegue extrair dos alunos seu posicionamento, valorizando suas ideias, auxiliando os estudantes a formar seu pensamento sobre o que foi produzido. Aqui, os alunos através de pesquisas realizadas nos sites do *YouTube* e *Google* aprenderam a pesquisar, comparar, debater, elaborar, prototipar e outros. Lobato et. al. (2019) diz que a cultura *maker* aguça a criação a originalidade e o uso das tecnologias, além de estimular o raciocínio lógico, desde o ensino básico, por ser livre, esse movimento *maker* vem crescendo e

fortalecendo, distribuindo suas ideias e filosofia. Independentemente da técnica adotada, é preciso compreender tal perspectiva, para que o trabalho não seja limitado a um conjunto de técnicas realizadas com ou sem sistematização e intencionalidade. Trata-se de uma postura didática que põe os estudantes como protagonistas, participantes, sujeitos ativos do processo de aprendizagem, produtores de conhecimento, pesquisadores, criativos, inventivos e autores de sua jornada pedagógica.

Foi demonstrado também que a relação das práticas de ensino e aprendizagem de ciências com a cultura maker a partir dos experimentos e relatos dos alunos foram positivos, proporcionando assim uma melhor assimilação dos assuntos dado em sala de aula. A efetivação de atividades práticas é de suma importância no método de ensino aprendizagem, porque oportuniza ao aluno a compreensão de conceitos importantes e a acomodação do conhecimento adquirido.

A cultura maker está relacionada a aprendizagem prática, onde o estudante é protagonista do método de criação do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem. E isso ocorre com o auxílio do professor quando ele faz questionamentos que instigam os estudantes a pensarem, articularem e de como resolveram o problema. O educador atua como intermediário do conhecimento.

E no final de todo o processo dos experimentos, após a produção e distribuição de roteiro experimentais em repositórios REA, os experimentos foram salvos na plataforma criada da cultura *maker* (FIGURA 16) para que outros discentes e docentes possam vê-los, modificá-los, melhorá-los. Abordando o Movimento Maker, e os laboratórios de Fabricação Digital, temos os *FabLabs*, que são espaços de prototipagem para invenção e inovação, oferecendo incentivos para o empreendedorismo local. Ligando a sociedade global de estudantes, tecnólogos, docentes, criadores, pesquisadores e restauradores (FABLAB, 2018).

Nesse sentido Lobato et. al (2019) mencionam que no Brasil, há uma crescente implantação de *FabLabs* e o quão é importante sua criação para a educação, para facilitar a criação, dos discentes.

Figura 16: Plataforma criada da Cultura Maker



FONTE: <https://labmaker.zaya.net.br/>

O educador, ao preparar sua aula, segundo os estudos de Bacich e Moran (2018), organiza uma série de conteúdos cujo objetivo é expor com clareza os temas aos estudantes. Ele coleta essas informações nos livros didáticos, por meio eletrônico e/ou outros meios. Esses conteúdos, ainda que muito bem-organizados e sistematizados, nada mais são do que um conjunto de informações. Essas informações são potencialmente significativas para os estudantes, ou seja, carregam consigo o potencial de se tornarem conhecimento para os estudantes, mais ainda não são. Para que se tornem conhecimentos efetivos, precisam se relacionar com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do estudante.

Para que os alunos e professores e outros possam acessar o site criado pela pesquisadora deste estudo, basta acessar o site: <https://labmaker.zaya.net.br/>, ou, pelo QRcode abaixo.

Figura 17: QRcode da plataforma criada da Cultura Maker



FONTE: <https://labmaker.zaya.net.br/>

Apontando a câmera do celular no QRcode acima, os indivíduos são encaminhados ao site da plataforma, lá encontra-se todos os experimentos apresentados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia hoje proporciona uma integração de todos com os espaços e os tempos. O ensino e a aprendizagem transcorrem numa associação simbiótica, intensa, incessante do que chamamos de mundo físico e digital. São mundos paralelos, num espaço estendido, que necessita de uma sala de aula ampliada, numa conjuntura híbrida constantemente. Por essa razão, a educação formal, tem sido cada vez mais *blended* (metodologia de ensino que se une aspectos *on* e *off-line* para obter o melhor resultado possível entre os alunos), ou seja, uma educação híbrida, pois envolvem os espaços físicos das salas de aulas, bem como, os diversos espaços do cotidiano, inclusive os digitais. É necessário que o professor se comunique face a face com os alunos, mas é pertinente o uso das tecnologias digitais móveis, assegurando a interação com todos e com cada um.

Após a qualificação e em conversa com o orientador desta pesquisa e os membros da banca, em relação a cultura MAKER, ficou claro para nós a relevância desse mecanismo de ensino, para todos os discentes que têm a oportunidade de acessá-lo. Além disso, também se torna um excelente campo para os docentes criarem e desenvolverem experimentos, que podem alcançar um elevado número de estudantes e professores e com isso otimizar o ambiente acadêmico como um todo expresso em uma plataforma.

Para viabilizar essa plataforma MAKER, foi preciso estar de acordo com as licenças de autorização e dentro das diretrizes do REA, para isso existe o *Creative Commons* (CC) que é uma organização sem fins lucrativos que controla uma licença do mesmo nome. Essas licenças oferecem uma forma padronizada de conceder autorizações de direito autoral e direitos conexos para trabalhos criativos. Em vez de seguir os direitos autorais convencionais, as licenças CC destacam-se pela flexibilidade, simplicidade, gratuidade e acessibilidade. Ao contrário dos conteúdos que apresentam o selo "Todos os direitos reservados", os autores podem criar termos de licença personalizados de acordo com suas necessidades, sem precisar se preocupar com jargões jurídicos.

Uma das licenças CC mais populares e a que está sendo utilizada nessa plataforma é a CC BY-NC-SA (Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual), ela permite que outras pessoas compartilhem e adaptem a obra, desde que atribuam

crédito ao autor original, não utilizem o trabalho para fins comerciais e compartilhem a nova obra sob a mesma licença. Com essa licença, os autores podem garantir que seu trabalho seja divulgado e compartilhado de maneira responsável e sustentável.

Seguindo com o desenvolvimento do projeto, utilizou-se a linguagem de programação “*Python*” para criar cliques interativos, tornando-o ainda mais dinâmico e envolvente para os usuários. O *layout* foi desenvolvido na plataforma “*Figma*”, com alguns ajustes criativos feitos no *Photoshop* para torná-lo mais atraente e imersivo para todos que acessam. Por fim, hospedou-se a plataforma na *HostGator*, em um subdomínio chamado “zaya.net.br” representada por: Dimas Gomes; Ianc Samac; Luiz Henrique Cardoso; Dennis Cauê Sena.

A plataforma desenvolvida está com o link de acesso: www.labmaker.zaya.net.br, conforme a figura 15 (p. 98), mostrada na análise e discussão dos resultados.

Embora o projeto baseie-se em outras plataformas maker, inova-se ao pensar nos docentes e *creators*, tornando mais fácil para eles compartilharem suas aulas e experimentos. Para aqueles que já usam o YouTube, fica ainda mais simples, pois podem carregar seus vídeos diretamente na plataforma e adicionar o link do vídeo, juntamente com um arquivo em PDF de sua aula/experimento, tornando o conteúdo imediatamente acessível aos alunos.

Diante dessa abordagem, os professores podem alcançar muitos estudantes, tornando o processo de ensino e aprendizagem dinâmicos e interativos. Além disso, a referida plataforma permite que os usuários interajam e troquem ideias, aprimorando ainda mais o ambiente de aprendizado.

De acordo com a vivência em campo, o uso da tecnologia foi crucial para o aprendizado dos alunos, o objetivo geral e os específicos propostos neste estudo, foram respondidos principalmente pelos autores Lima, Santos e Pinheiro (2019) que trazem à tona a importância da tecnologia. Os autores afirmam também que as tecnologias no método educacional apontam um ensino de qualidade e admitem aos estudantes da era atual uma maior autonomia em sala de aula. Além dos autores presente nos quadros analíticos (Poletto (2014); Marandino et. al. (2011); Santos e Schnetzler (2010), que descrevem a importância das atividades práticas; os autores (Santos (2008); Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCE) (2010); Azevedo (2011) que falam sobre o ensino por meio da experimentação; os autores (Carvalho

et. al. (1988); Marandino, Salles e Ferreira (2009); Araújo (2011) e, Morais e Polleto (2014) que tratam sobre as atividades experimentais; os autores (Giordan (1999); Freitas e Zanon (2007); Campos (2014), e, Freire e Nogueira (2014)) que descrevem sobre o educador por intermediário do conhecimento, assim como os autores Morais e Poletto (2014) que traz abordagens sobre a atividade de verificação, e sobre a atividade de investigação, descritos no quadro analítico 2 no referencial teórico.

Assim como também o quadro analítico 3 que aborda sobre a importância das metodologias ativas no ensino experimental, o quadro analítico 7 da categoria REA's; o quadro analítico 8 sobre a atividade experimental investigativa (AEI), aqui neste quadro foram descritos sobre a atividade experimental (AE); e a atividade experimental investigativa (AEI). Também no quadro analítico 9, da categoria Cultura Maker na educação, trazendo como elementos analíticos a cultura maker, a cultura maker na educação, as metodologias ativas de aprendizagem e a cultura maker.

Através deste estudo, pretende-se deixar um legado não só para a escola em estudo, como também para a sociedade, e incentivar outros professores de outras disciplinas a adotarem essa metodologia. As ações futuras é continuar contribuindo e alimentando a plataforma, e tentar juntamente com a escola em questão criar um *labmaker* físico assim que surgir um espaço.

Por fim, agradecer a oportunidade e a banca examinadora composta pelos professores Prof^o. Dr^o. Marcus Túlio de Freitas Pinheiro, Prof^o Dr^o André Ricardo Magalhães, Prof^o. Dr^o. Dielson Pereira Hohenfeld, Prof^o. Dr^o. José Vicente e o Prof^o Marco Silva e o pelas contribuições impostas na referida pesquisa.

Esse será um legado de pesquisas, experimentos que serão deixados para os novos, futuros estudantes.

REFERÊNCIAS

AMIEL, T. Educação aberta: configurando ambientes, práticas e recursos educacionais. In.: SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. De L. (Org). **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas**. Capítulo 2. 1. ed., 1 imp. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital. 2012.

AMIEL, T.; ZANCANARO, A. **A produção acadêmica realizada em língua portuguesa sobre Recursos Educacionais Abertos: um estudo bibliométrico**. p. 918–927. 2017. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6161>>. Acesso em: 29 mai. 2022.

ARAÚJO, M.S.T. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 4, dez., 2011.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de Ciências. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. **Tópicos em ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/31126-Texto%20do%20artigo-124010-1-10-20200705.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2022.

AZEVÊDO, L. S. **Cultura maker: Uma nova possibilidade no processo de ensino e aprendizagem**. 2019, Dissertação (Mestrado em inovação em tecnologias educacionais) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/28456>. Acesso em: 05 de jan. 2021.

AZEVEDO, M. C. P. S de. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo: Cengage Learning, 2013.

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências**. 2020. Disponível em: <https://statics-submarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/1661153936.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2022.

BACICH, L.; MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARRETO, R. G. A recontextualização das TIC na formação e no trabalho docente. **Educação e Sociedade**, v. 33, n. 121, p. 985-1002, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/NbgrrcTbHhSvLKZWxZcCBCD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BASSALOBRE, J. N. Ética, Responsabilidade Social e Formação de Educadores. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 29, n. 1, 2013.

BECKER, F. Ensino e construção do conhecimento: o processo de abstração reflexionante. **Educação e Realidade**, v. 18, n. 1, p. 43-52, Porto Alegre, jan./jun. 1994. Disponível em: <http://www.marcelo.sabbatini.com/wp-content/uploads/downloads/2012/05/becker-epistemologias.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2022.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo2076014-metodologias-ativas-e-a-promo%C3%A7%C3%A3o-da-autonomia-de-estudantes.

BRANDÃO, C. R. **Participar-pesquisar**. In: Brandão, Carlos Rodrigues (org). *Repensando a pesquisa participante*. 5 ed. São Paulo: Brasiliense. 2007.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 2. ed. Capítulo II, Seção I, III, IV, 2013.

BRASIL. MEC - Ministério da Educação (Org.). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010. **Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos**. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de dezembro de 2010, Seção 1, p. 34. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf>. Acessos em: 7 abr. 2022.

BUENO, S. B. Acesso e uso da informação no ambiente educacional: as fontes de informação. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 53-62, jan./jul. 2009.

BURNETT, N. Foreword. In: D'ANTONI, S.; SAVAGE, C. (Orgs.). **Open Educational Resources: Conversations in Cyberspace**. Paris: UNESCO, 2009, p. 15-16. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/158765/337177.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 abr. 2022.

BUTCHER, N. **A Basic Guide to Open Educational Resources**. British Columbia/Paris: COL e UNESCO, 2011. Disponível em: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=357>. Acesso em: 21 mai. 2022.

CAAMAÑO, A. Trabajos prácticos investigativos em química em relación com el modelo atómico-molecular de la matéria, planificados mediante um diálogo estructurado entre professor y estudiantes. **Educación Química**, v. 16, n. 1, p. 10-19, 2005. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-02122014-150857/publico/Viviani_Alves_de_Lima.pdf. Acesso em: 16 mai. 2022.

CAMILLERI, A. F.; EHLERS, U. D.; PAWLOWSKI, J. **State of the art review of quality issues related to Open Educational Resources (OER)**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/116967>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CAMPOS, V. T. B.; ALMEIDA, M. I. de. Contribuições de ações de formação contínua para a (trans)formação de professores universitários. **Revista Linhas**. Florianópolis, v. 20, n. 43, p. 21-50, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br>. Acesso em: 22 fev. 2023.

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino aprendizagem como investigação**. 3 ed. São Paulo: FTD, 2010. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID174/v7_n1_a2012.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

CARNEVALLE, M. R. **ARARIBÁ MAIS: Ciências**. 1 ed. Ed. Moderna. São Paulo: Moderna, 2018.

CARVALHO, A. B. G.; BLEY, D. P. Cultura maker e o uso das tecnologias digitais na educação: construindo pontes entre as teorias e práticas no Brasil e na Alemanha. **Revista Tecnologias na Educação**, v.26, n.10, p. 21 – 40, set. Ceará, 2018. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/820/1/tcc_Lais%20dos%20Santos%20Souza.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID5881_17092018192356.pdf. Acesso em: 30 mai. 2022.

CARVALHO, A. M. P. de. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2670273/mod_resource/content/1/Texto%206_Carvalho_2012_O%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias%20e%20a%20proposi%C3%A7%C3%A3o%20de%20sequ%C3%A7%C3%A3o%20de%20ensino%20investigativas.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2009.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. vol. I de A Era da Informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CORDOVA, T.; VARGAS, I. **Educação maker SESI-SC: inspirações e concepção**: in: Conferência Fablearn Brasil. São Paulo. 2016. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/820/1/tcc_Lais%20dos%20Santos%20Souza.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

COSTA, M. T. F. O uso de recursos educativos abertos (REA) como recursos didáticos: benefícios para alunos e professores: o caso do repositório científico de acesso aberto de Portugal. **Liinc em Revista**, v. 8, n. 2, p. 402-412, 2012. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/116967>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CREATIVE COMMONS Brasil. 2018. Disponível em: <https://br.creativecommons.org/>. Acesso em: 05 set. 2021.

CREATIVE COMMONS. **Caderno REA**. 2018. Disponível em: <https://educacaoaberta.org/cadernorea/licen%C3%A7as>. Acesso em: 08 jun. 2022.

D'ANTONI, S. Introduction. In: D'ANTONI, S.; SAVAGE, C. (Org.). **Open Educational Resources: Conversations in Cyberspace**. Paris: UNESCO, 2009. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/158765/337177.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 abr. 2022.

GARDNER, H.; DAVIS, K.; FERNÁNDEZ, M. A. La generación app: cómo los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/editorrevistaufg,+revista-ufg-docente.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2022.

DECLARAÇÃO REA DE PARIS. **Educação diferente: educação, sociedade e deficiência**. Mar., 2012. Disponível em: <https://edif.blogs.sapo.pt/declaracao-rea-de-paris-em-2012-242796>. Acesso em: 10 abr. 2022.

DEIMANN, M.; FARROW, R. Rethinking OER and their use: Open education as bildung. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 14, n. 3, p. 344-360, 2013. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/116967>. Acesso em: 19 abr. 2022.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v.14, n.1. p. 268-288, 2017.

DORTIER, J. F. **Dicionário de Ciências Humanas**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2405/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_2021106.pdf. Acesso em: 12 fev. 2023.

FABLAB FOUNDATION. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332898628_ANALISE_DA_RELACAO_DA_CULTURA_MAKER_FABLABS_E_ROBOTICA_EDUCACIONAL_NA_EDUCACAO/link/5cdf0f0a458515712eb321ea/download. Acesso em: 04 dez. 2022.

FERREIRA, G. M. dos S.; CARVALHO, J. de SÁ. Recursos Educacionais Abertos como tecnologias educacionais: considerações críticas. **Debates & Polêmicas Educacionais Soc.** v.39, n. 144, jul./set., p. 738-755, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/NbgrrcTbHhSvLKZWxZcCBCD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 mai. 2022.

FETTERMANN, J. V. Recursos Educacionais Abertos na formação do professor autor: reflexões teóricas. **Linkscienceplace-Interdisciplinary Scientific Journal**, v. 1, n. 2, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/306/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_RecursosEducacionaisAbertos.pdf. Acesso em: 23 mai. 2022.

FIALHO, N. H.; HETKOWSKI, T. M. **Mestrados profissionais em educação: novas perspectivas da pós-graduação no cenário brasileiro**. Educar em Revista, Curitiba, v. 33, n. 63, p. 19-34, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/EBOOK%20CILSON-min%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/EBOOK%20CILSON-min%20(1).pdf). Acesso em: 13 jun. 2022.

FOFONCA, E.; BRITO, G. da S.; ESTEVAM, M.; CAMAS, N. P. V. **Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior**.

Curitiba: Editora IFPR, 2018. 197 p. v. 1. Disponível em: https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/E-book-Metodologias-Pedag%C3%B3gicas-Inovadoras-V.1_Editora-IFPR-2018.pdf. Acesso em: 11 jul. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 33ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2006.

FREIRE, P.; NOGUEIRA, A. Que fazer: teoria e prática em educação popular. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

FREITAS, D.; ZANON, D. A. **Volante**: A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. 2007. Disponível em: http://www.cdcc.usp.br/maomassa/artigo_dulcimeire_m317150.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

FURIÓ, C.; VALDÉS, P.; GONZÁLES, L de.; BARRERA, L. G. Transformación de las prácticas de laboratorio de química em atividades de resolución de problemas de interés profesional. **Educación Química**, v. 16, n. 1, p. 20-29, 2005. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-02122014-150857/publico/Viviani_Alves_de_Lima.pdf. Acesso em: 16 mai. 2022.

GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1989.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 12º ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. v.10, n. 1, p.43-49, 1999. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2022.

GUTIÉRREZ, D. M.; IBARRA, A.; MONTOYA, M. S. Estrategias de comunicación para potenciar el uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) a través de repositorios y metaconectores. **Innovar**, v. 24, n. 52, p. 67-78, 2014. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/116967>. Acesso em: 20 abr. 2022.

HETKOWSKI, T. M. **Políticas públicas**: tecnologias da informação e comunicação e novas práticas pedagógicas. Universidade Federal da Bahia. Salvador/Ba, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/11044/1/Tese%20Tania%20Hetkowski.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2022.

HILU, L.; TORRES, P. L.; BEHRENS, M. A. REA (Recursos Educacionais Abertos) - Conhecimentos e (des)conhecimentos. **Revista Científica e-curriculum**, v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/20529>. Acesso em: 26 maio 2015.

HODSON, D. Teaching and Learning chemistry in the laboratory: a critical look at the research. **Educación Química**, v. 16, n. 1, p. 30-38, 2005. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-02122014-150857/publico/Viviani_Alves_de_Lima.pdf. Acesso em: 16 mai. 2022.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; MARIONA, E. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciências experimentales. **Enseñanza de las Ciencias, Barcelona**, v. 17, n. 1, p. 45-59, 1999. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201610067D.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2022.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna. Ed. Via Litterarum, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/854-Texto%20do%20artigo-2957-1-10-20151215.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2022.

KIST, C. P.; BAUMGARTNER, L.; FERRAZ, D. F. et. al. **Revisando e Elaborando roteiros de aulas práticas de Ciências numa abordagem investigativa**. 2015. Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2047.pdf> , Acesso em: 10 set. 2022.

LAUREATE, E. A. D. **Metodologia ativa: saiba o que e como funciona**. Laureate International Universities. 13 de dezembro de 2017. Disponível em: <https://editoraigm.com.br/wp-content/uploads/2020/03/Metodologias-Ativas-m%C3%A9todos-e-pr%C3%A1ticas.pdf>. Acesso em: 24 jul 2022.

LEMOS, R. **Direito, tecnologia e cultura**. Rio de Janeiro: FGV, 2005. Disponível em: <https://claudiamaraviegas.jusbrasil.com.br/artigos/859716827/o-direito-autoral-no-ciberespaco-a-utilizacao-autorizada-e-nao-autorizada-de-obras-alheias>. Acesso em 21 mai. 2022.

LESSIG, L. **Cultura livre: Como a grande mídia usa a tecnologia e a lei para bloquear a cultura e controlar a criatividade**. São Paulo: Trama, 2005. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14672/1/Trab_Creative_commons_CBB_D.pdf. Acesso em: 13 jun. 2022.

LIBÂNIO, J. C. **O essencial da Didática e o trabalho do professor: em busca de novos caminhos**. Goiânia, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/13212-49743-1-PB.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2022.

LIMA, S. G. da S.; SANTOS, M. das G. dos; PINHEIRO, M. T. de F. **A evolução tecnológica e os impactos no processo educacional**. In: Educação no século XXI: Formação docente, tecnologia na educação/organização. Ed. Poisson, vol. 47. Belo Horizonte/MG, 2019.

LOBATO, P. A.; SANTOS, I. S.; JORGE, C. S. P.; TANURE, M. G.; JORGE, E. M. F.; SABA, H.; MAGALHAES, A. R. Análise da relação da cultura maker, fablabs e robótica educacional na educação. **SODEBRÁS**, v. 14, p. 60, 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/ANLISEDARELAODACULTURAMAKERFABLABSEROBTICA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/ANLISEDARELAODACULTURAMAKERFABLABSEROBTICA%20(1).pdf). Acesso em: 20 jul. 2022.

MACEDO, R. S.; C, D.; PIMENTEL, Á. **Um rigor outro: sobre a questão da qualidade na pesquisa qualitativa**. Salvador: EDUFBA, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/Downloads/4624-Texto%20do%20Artigo-14157-1-10-20110825.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2023.

MACHADO, J. A. S. **Difusão do conhecimento e inovação: o acesso aberto a publicações científicas.** Gestão de Políticas Públicas. São Paulo, 2005. Disponível em: http://each.usp.br/machado/art04-05/jorge_machado-acesso_aberto.html. Acesso em: 14 jun. 2022.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. A experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia. In: **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2012.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

MEIRA, S. L. B; RIBEIRO, J. L. P. **A Cultura Maker no ensino de física: construção e funcionamento de máquinas térmicas.** Fab Learn Brasil, Brasília, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/12618-1814-10071-1-10-20201112.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa Social.** Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2010. Disponível em: http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo__2010.pdf. Acesso em 12 jul. 2022.

MORAIS, E. A.; POLETTO, R. de S. A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de ciências. **Cadernos PDE**, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_cien_artigo_edilene_alves_morais.pdf. Acesso em: 18 jun. 2022.

MORAN, J. **Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda.** São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

MOURA, A. L.; ALMEIDA, M. A. V.; MATA, S. **Atividade experimental no ensino de química: uma abordagem investigativa e contextualizada.** G. Ciências Humanas, 65ª Reunião Anual da SBPC – Recife, julho de 2017.

MURIEL-TORRADO, E.; FERNÁNDEZ-MOLINA, J. C. Enseñanza digital versus derechos de autor: el papel de la biblioteca universitaria en apoyo de profesores y alumnos. **Encontros Bibli**, v. 19, n. 39, p. 205–226, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/1518-2924.2014v19n39p205/26584>. Acesso em: 10 jun. 2022.

NEUMAN, W. L. **Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches.** u.S.: Pearson. 2007. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/apgvpesquisa/article/view/72796/69984>. Acesso em: 10 mar. 2023.

NEVES, J. D.; RESENDE, M. R. **O experimento didático como metodologia de**

NUNES, A. Sobre a pesquisa enquanto bricolagem, reflexões sobre o pesquisador como bricoleur. **Revista Digital do LAV**. v. 7, n. 1 p. 30-41. Santa Maria, 2014. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/820/1/tcc_Lais%20dos%20Santos%20Souza.pdf. Acesso em: 11 jul. 2022.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. Os Saberes dos Docentes e sua Formação. **Educ. Soc.**, v. 22 n. 74, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/3RwPLmZMRk35bjpfhPGDsTv/?lang=pt>. Acesso em 9 jun. 2022.

OECD. Organização de Cooperação e de Desenvolvimento. Brasil Escola. 2008. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/ocde.htm>. Acesso em: 12 jul. 2022.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão: UFG, 2013.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Educação 2030 no Brasil**. 2015. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/education-2030-brazil>. Acesso em: 12 fev 2023.

PACHECO, J. **A entrevista sobre a Finlândia e a Base Nacional não servem para nada**. Nova Escola: 05 set. 2018. Disponível em: https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/306/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_RecursosEducaionaisAbertos.pdf. Acesso em: 10 mai. 2022.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre: Artmed, 2008. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/820/1/tcc_Lais%20dos%20Santos%20Souza.pdf. Acesso em: 15 jul. 2022.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: para a rede pública estadual de ensino. Ciências. Curitiba: SEED/DEF/DEM. São Paulo, 2015. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_cien_artigo_edilene_alves_morais.pdf. Acesso em: 20 mai. 2022.

PARO, V. H. Trabalho docente na escola fundamental: questões candentes. Outros Temas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 42, n. 146 p. 586-611, maio/ago. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/9Dh3nRBRrYmmBBddSGtbHkN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 mai. 2022.

PEREIRA, A. P. G. **Recursos Educacionais abertos**: contextualização da tecnologia da informação e comunicação em uma escola na comunidade ribeirinha do município de Juruti/PA. Dissertação. Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém/PA. 2019. Disponível em: https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/306/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_RecursosEducaionaisAbertos.pdf. Acesso em: 05 jul. 2022.

POLETTTO, J. T. O processo identitário do Colégio Sagrado Coração de Jesus (1956-1972): marcas da religiosidade e da etnicidade nas práticas educativas. **Xanped Sul**, Florianópolis, out. 2014. Disponível em: http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/248-0.pdf. Acesso em: 15 jun. 2022.

PRETTO, N. de L. **Globalização & Organização**: mercado de trabalho, tecnologias de comunicação, educação a distancia e sociedade planetária. Ijuí: Ed. Unijuí, 2012. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/educacao/as-tecnologias-informacao-comunicacao-tics-no-contexto-escolar.htm>. Acesso em: 10 mai. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAABE, A. L. **Uma estação móvel que possibilita transformar a sala de aula em espaço maker**. In: I CONFERÊNCIA FABLEARN BRASIL. 2016. Disponível em: http://fablearn.org/wpcontent/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_149.pdf. Acesso em: 25 mai. 2022.

RAABE, A.; GOMES, E. B. Makers: uma nova abordagem para tecnologia na educação. Revista **Tecnologias na Educação**, v. 10, p.08, set. Brasil, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/1096-31-4555-1-10-20210127.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2022.

REA-BRASIL. **Recursos Educacionais Abertos**. 2014.

ROCHA, C. J. T.; MALHEIRO, J. M. S. ALTARUGIO, M. H. Educação química e características de ensino investigativo em escolar públicas da região Norte do Brasil. **Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química – ReLAPEQ**, v.1, n.1, 2017.

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B.; PECATTI; C. Atividades experimentais nas séries iniciais: um relato de uma investigação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, 2016, p. 263-274. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART3_Vol6_N2.pdf. Acesso em: 05 set. 2022.

ROSA, G. A. da; TREVISAN, A. L. **Filosofia da tecnologia e educação**: conservação ou crítica inovadora da modernidade? Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 21, n. 3, p. 719-737, nov. 2018.

ROSITO, B. Á. **O ensino de ciências e a experimentação**. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas, 2003. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID5881_17092018192356.pdf. Acesso em: 10 mai. 2022.

ROSSI, B. F.; SANTOS, E. M. S.; OLIVEIRA, L. S. A cultura maker e o ensino de matemática e física. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, v. 8, n. 1, dez. 2019. Disponível em: <https://url.gratis/WAJHV>. Acesso em: 05 jul. 2022.

ROSSINI, C. GONZALEZ, C. **REA: o debate em política pública e as oportunidades para o mercado.** In: Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas. 1. ed., 1 imp. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012. Disponível em: <https://bemvin.org/recursos-educacionais-abertos-na-formacao-do-professor-autor-re.html>. Acesso em: 08 jun. 2022.

RUIZ, J. Á. **Metodologia científica: guia para a eficiência nos estudos.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2006. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

SANTOS, A. I. dos. O valor agregado nos Recursos Educacionais Abertos: oportunidades de empreendedorismo e inovação nas IES particulares brasileiras. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, São Paulo, n. 7, jan./jul. 2013.

SANTOS, A. I. dos. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/116967>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SANTOS, A. I. dos; COBO, C.; COSTA, C. **Compêndio Recursos Educacionais Abertos: Casos da América Latina e Europa na Educação Superior.** Rio de Janeiro: CEAD-UFF, 2012. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/531/235>. Acesso em: 14 mai. 2022.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências: abordagem histórico – crítica.** Campinas: Armazém do ipê, 2008. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_cien_artigo_edilene_alves_morais.pdf. Acesso em: 22 jul. 2022.

SANTOS, M. **Direito autoral na era digital: impactos, controvérsias e possíveis soluções.** 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/23534/1/2019_JuliaTeixeiradeAraujoVasconcelos_tcc.pdf. Acesso em: 14 jul. 2022.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS-HERMOSA, G.; FERRAN-FERRER, N.; ABADAL, E. Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. **El Profesional de la Información**, v. 21, n. 2, p. 136-145, 2012. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/116967>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Research Methods for Business Students.** 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/somente-leitura/EaDADM/UAB_2017_1/Modulo_1/Metodologia/material_didatico/Livro%20de%20Metodologia%20da%20Pesquisa.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

SCHLÜNZEN, E. T. M. **Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa**: formação, extensão e pesquisa em uma perspectiva inclusiva. Tese de livre docência apresentada na disciplina Formação de Professores para uma Escola Digital e Inclusiva da Unesp. São Paulo, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/2019_CIAES-LivrodeAtas_Valenti.pdf. Acesso em: 21 mai. 2022.

SEBRIAM, D.; MARKUN, P.; GONSÁLES, P. **Como implementar uma política de Educação Aberta e Recursos Educacionais Aberto (REA)**: guia prático para gestores. – São Paulo: Cereja Editora, 2017. Disponível em: <http://educadigital.org.br/guiaEA>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SELWYN, N. **Education and technology**: key issues and debates. Londres: Bloomsbury, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/NbgrrcTbHhSvLKZWxZcCBCD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 21 jul. 2022.

SENNA, C. M. P. et al. **Metodologias ativas de aprendizagem**: elaboração de roteiros de estudos em “salas sem paredes”. In: MORAN, J. M.; BACICH, L. (org.). Metodologias ativas para uma construção inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/3908-Texto%20do%20artigo-18414-1-10-20210220.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2022.

SILVA, D. do N. Recursos Educacionais Abertos como fontes de informação. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e ciência da informação**, v. 20, n. 4, p. 59-72, 2015. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/47113>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SILVA, M. **Interatividade na educação híbrida**. In: PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa; SAMPAIO, Fábio F. (orgs.). Informática na educação: interatividade, metodologias e redes. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/interatividade>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos e MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015.

SIMAS, R. R. L.; BEHRENS, M. A. **Paradigmas pedagógicos contemporâneos**: tecendo práticas diferenciadas e inovadoras. *Dialogia*, n. 31, p. 179-186, 2018.

SOARES, N. M. **Uma proposta didática para o ensino de história de pontes e Lacerda-MT**. Tese. Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres/MT, 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431767/3/UMA%20PROPOSTA%20DID%20C3%81TICA%20PARA%20O%20ENSINO%20DE%20HIST%20C3%93RIA%20D%20PONTES%20ELACERDA-MT.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2011.

SOSTER, T. S. **Revelando as essências da educação maker**: percepções das teorias e das práticas. Tese. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC-SP. São Paulo, 2018. Disponível em:

file:///C:/Users/User/Downloads/Tatiana%20Sansone%20Soster.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

SOUZA, A. C. Método analítico de pesquisa: características e exemplos. Maestrovirtuale.com. 2019. Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/metodo-analitico-de-pesquisa-caracteristicas-e-exemplos/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

SOUZA, F. L. **Interações Verbais e Cognitivas**: Uma análise de aulas contextualizadas de Química. 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Química) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.eneq2012.qui.ufba.br/modulos/submissao/Upload/43237.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2022.

SOUZA, L. dos S. **A cultura maker na educação: perspectivas para o ensino e a aprendizagem de matemática**. Dissertação. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás. Valparaíso de Goiás, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/820/1/tcc_Lais%20dos%20Santos%20Souza.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

STELLA, A. L. et. al. **BNCC e a Cultura maker**: Uma Aproximação na Área na Matemática para o Ensino. UNICAMP, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331097052_bncc_e_a_cultura_maker_uma_aproximacao_n_a_area_da_matematica_para_o_ensino_fundamental. Acesso em: 05 jul. 2021.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2011. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_1/m318318.pdf. Acesso em: 10 set. 2022.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/rbpec,+Gerente+da+revista,+53-193-1-CE.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

SWAN, A. **Policy Guidelines for the development and promotion of open access**. Paris: Unesco, 2012. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14672/1/Trab_Creative_commons_CBB_D.pdf. Acesso em: 20 abr. 2022.

THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. 2009. São Paulo: Saraiva. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/apgvpesquisa/article/view/72796/69984>. Acesso em: 10 mar. 2023.

UNESNO. **UNESCO lança publicação com orientações sobre práticas educacionais abertas durante a pandemia**. Nações Unidas Brasil, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/85867-unesco-lanca-publicacao-com-orientacoes-sobre-praticas-educacionais-abertas-durante-pandemia>. Acesso em: 10 jul. 2022.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

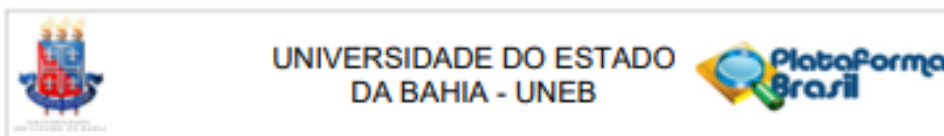
VALENTE, J. A.; BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C. **ABInv**: aprendizagem baseada na investigação. Campinas: Unicamp/Nied, 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2022.

ZAGANA, M.; LIESENBERG, H. K. E. Autoria e compartilhamento social: a criação de conteúdos na Internet. DataGramZero. **Revista de Ciência da Informação**, v.9, n.1, 2008. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14672/1/Trab_Creative_commons_CBB D.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14672/1/Trab_Creative_commons_CBB_D.pdf). Acesso em: 29 mai. 22.

ZULIANI, S. R. Q. A. **Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRAVÉS DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER

Pesquisador: PATRICIA BASTOS DA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63928922.8.0000.0057

Instituição Proponente: Universidade do Estado da Bahia- Departamento de Educação- Campus I

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

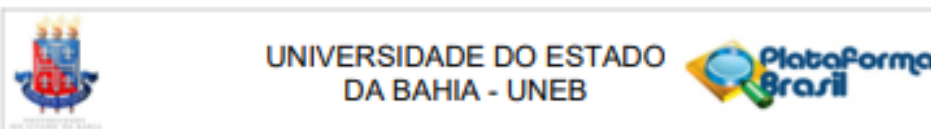
Número do Parecer: 5.711.682

Apresentação do Projeto:

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GESTÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO- GESTEC

O referido estudo aborda uma proposta sobre o desenvolvimento de experimentos baseados em metodologias ativas: uma experiência com uso de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da apropriação da cultura maker. Aplicação no ensino fundamental II no componente curricular ciências na Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha no município de Santos Estêvão/Ba. Na atualidade a educativa que se compartilha em experiências formando cidadãos para além das circunstâncias locais. Nunca foi mencionado tanto em inovar processos educacionais, rever práticas, formar professores para que haja uma educação que transforma e considera os discentes como protagonistas, ampliando sua autonomia no decorrer da escolaridade. Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa é descrever a apropriação de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da Cultura maker no ensino experimental de ciências para contribuir no processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas de ciências no ensino fundamental II da escola municipal Marizélia de Jesus Rocha no município de Santo Estêvão/Ba. O referencial teórico discorre sobre: Ensino experimental (POLETTO, SANTOS e SCHENETZIER, DCE, BECKER, AXT, ARAÚJO); Metodologias ativas no ensino experimental (CARVALHO, LIBÂNEO, SOARES, BNCC, FREIRE, SOUZA, BACICH e MÓRAN); Recursos Educacionais Abertos (REA'S)

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.711.682

(SANTOS, CC, MELLO, ZANCANARO e AMIEL, PRETTO, PACHECO, OECD, ZANAGA e LIESENBERG, LEMOS, SWAN, FETTERMANN); Atividade Experimental Investigativa (AEI) (MARANDINO, SALLES e FERREIRA; AZEVEDO; SUART, MARCONDES e CARMO; SILVA, MACHADO e TUNES); Cultura Maker na Educação (LOBATO, SOUZA, CORDOVA e VARGAS, BLEY, CARVALHO e BLEY, AZEVEDO, SOUZA, RAABE e GOMES, ROSSI, SANTOS e OLIVEIRA, BACICH e HOLANDA, UNESCO), dentre outros. A metodologia aplicada neste estudo é do tipo participante e aplicada de natureza qualitativa, método analítico de níveis descritiva e explicativa, com fontes primárias, técnicas bibliográficas e estudo de campo e quanto aos instrumentos, diário de bordo. Os sujeitos são os discentes do 9 ano do ensino fundamental II da Escola Municipal Professora Marizélia de Jesus Rocha no município descrito acima. Aprender e ensinar, em tempos de "tecnologias digitais, envolvem a reflexão sobre a utilização de estratégias que inovam ao associar o interesse dos estudantes pela descoberta com a possibilidade de colocá-los no centro do processo. As precisões por transformações advindas da sala de aula e das formas de aprender fazem as práticas renascerem em uma perspectiva entendidas aqui como inovadoras.

Hipótese/Pergunta orientadora:

Modelagem da sequência didática para o ensino de ciências baseados entre os assuntos explicados e roteiros experimentais por intermédio da cultura maker disponibilizados em repositórios REA'S.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

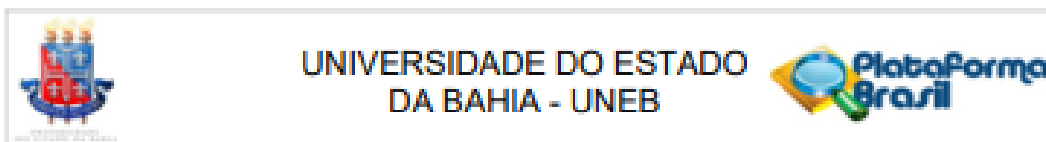
Propor a apropriação de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da Cultura maker no ensino experimental de ciências para contribuir no processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas de ciências no ensino fundamental II da escola municipal Marizélia de Jesus Rocha no município de Santo Estêvão/Ba.

Objetivo Secundário:

Demonstrar as formas metodológicas de como o ensino experimental beneficia na assimilação dos conteúdos conduzidos nas aulas de ciências;

Analisar as metodologias de ensino experimental via REA que estão articuladas com a teoria de

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.711.682

ensino e aprendizagem;

Avaliar a relação das práticas de ensino e aprendizagem de ciências com a cultura maker a partir dos experimentos e relatos dos alunos;

Produção e distribuição de roteiro experimentais em repositórios REA.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Vale à informação, de forma geral, que o risco mencionado na Plataforma Brasil se enquadra intimamente com a vulnerabilidade do participante. Essas possibilidades trazem uma perspectiva de ação nas várias áreas inerentes à vida do ser humano, incluindo a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural, espiritual e profissional do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente.

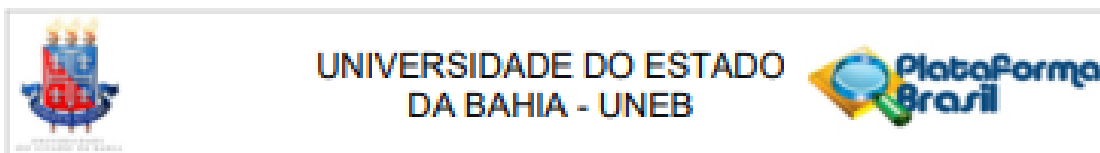
Destacamos que a informação dos possíveis riscos da pesquisa fornecida aos participantes tem a função pedagógica de proporcionar o entendimento e a correlação da experiência de vida dele (o participante) com o objeto do estudo e os processos de registro de dados para decidirem se querem/podem/devem ou não participar, sabendo que tem possibilidade mínima do desconforto, constrangimento ou cansaço, sempre no foco de promover ainda mais a dignidade dos envolvidos. Considerando-se a partir deste entendimento a decisão da participação ou não, pois só com o conhecimento pleno das circunstâncias da pesquisa pode-se exercer a autonomia em plenitude.

Outro aspecto que se vislumbra com essa informação é que ao correlacionar a experiência de vida, o objeto e os dispositivos de registro de dados, o participante evita de participar se entender que há a possibilidade da maleficência por conta das suas experiências e o/a pesquisador/a livra-se de embaraços e até possíveis processos.

Evidencia-se com essas informações/ações a tentativa de manter-se a dignidade, além de colocar em "tela" que a variável dominante não é a pesquisa e sim a experiência de vida do participante e a vasta possibilidade de não conhecer-se a pleno todas as experiências de vida dos seres humanos envolvidos na pesquisa.

A pesquisadora informa aos pesquisados no TALE e aos seus pais e/ou responsáveis no TCLE os benefícios da pesquisa, possíveis riscos e formas de minimizá-los bem como direito à indenização, caso se sintam lesados em algum momento da pesquisa.

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos **CEP:** 40.465-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** capuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.711.682

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Destacamos que todos os comentários deste parecer são baseados na correlação dos princípios éticos (autonomia, não maleficência, beneficência, equidade e justiça) com os aspectos da pesquisa (objeto, participante, metodologia e aspectos do campo). Sempre na perspectiva da orientação e sem julgamento de valores, conforme preconiza a ética no seu significado mais profundo que é propor a dignidade humana.

A pesquisa é importante com o potencial de melhorar/evoluir a atividade estudada e os participantes envolvidos nela uma vez que trará ou poderá trazer benefícios em relação ao ensino/aprendizado dos conteúdos teóricos da disciplina de ciências, dados em sala de aula diante da prática realizada através de experimentos com sucatas apresentados pelos estudantes.

Critério de inclusão: Estudantes da Escola Municipal Profª. Marizélia de Jesus Rocha Leal, do município de Santo Estêvão/Ba, do 9º ano da turma A, composta por 39 alunos, com idade entre 14 à 17 anos do ensino fundamental II.

Critério de Exclusão: Estudantes que não estão devidamente matriculados, que não fazem parte do 9º ano, da turma A, e que estão acima de 17 anos.

O orçamento: Financiamento próprio.

O cronograma: Exequível.

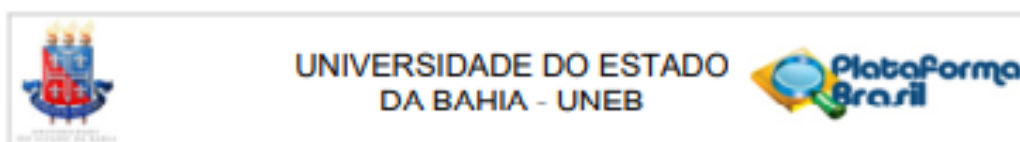
Instrumento de registro de dados: Não se aplica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Na perspectiva da eticidade, conforme segue:

- 1 – Termo de compromisso do pesquisador responsável: Em consonância.
- 2 – Termo de confidencialidade: Em consonância.
- 3 – A autorização institucional da proponente: Em consonância.
- 4 – A autorização da instituição coparticipante: Em consonância.
- 5 – Anuência da comunidade: Não se aplica.
- 6 - Folha de rosto: Em consonância.
- 7 – Modelo do TCLE: Em consonância.
- 8 – Modelo do Assentimento: Em consonância.
- 9 – Declaração de concordância com o desenvolvimento do projeto de pesquisa: Em consonância.

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3812-1330 **Fax:** (71)3812-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.711.682

10 – Termo de concessão: Não se aplica.

11 - Termo de compromisso para coleta de dados em arquivos: Em consonância.

Recomendações:

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamentos dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP-UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o Projeto APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos participantes, respeitando os princípios da autonomia, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

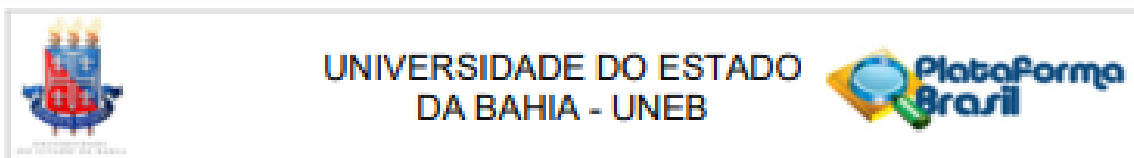
Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução CNS/MS 466/12 o CEP-UNEB considera o projeto APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos participantes, respeitando os princípios da autonomia, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP-UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DÓ_PROJETO_2020374.pdf	26/09/2022 15:54:11		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	DISSERTAÇÃO.pdf	26/09/2022 15:47:08	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Outros	TERMO DE AUTORIZAÇÃO_DÓ_PROJETO.pdf	26/09/2022 15:33:59	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Outros	AUTORIZAÇÃO_DA_ESCOLA.pdf	26/09/2022 15:33:00	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Outros	TERMO DE AUTORIZAÇÃO_COPARTICIPANTE.pdf	26/09/2022 15:24:37	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Outros	TERMO DE CONFIDENCIALIDADE.pdf	26/09/2022	PATRICIA BASTOS	Aceito

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
 Bairro: Água de Meninos CEP: 40.460-120
 UF: BA Município: SALVADOR
 Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.711.692

Outros	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE.pdf	15:24:08	DA SILVA	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_COLETA_DE_DADOS.pdf	26/09/2022 15:23:12	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_COLETA_DE_DADOS_EM_ARQUIVOS	26/09/2022 15:20:26	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_DO_MENOR.pdf	26/09/2022 15:18:13	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_DO_PESQUISADOR.pdf	26/09/2022 15:17:14	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA.pdf	26/09/2022 15:16:42	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	26/09/2022 15:11:16	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	19/09/2022 20:29:27	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	19/09/2022 20:29:10	PATRICIA BASTOS DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:



Não

SALVADOR, 20 de Outubro de 2022

Assinado por:
Aderval Nascimento Brito
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: capunab@uneb.br

ANEXO 2: TERMO DE COMPROMISSO DA PESQUISADORA

 UNEB UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA	 ESCOLA MUNICIPAL PROFª MARIZÉLIA DE JESUS ROCHA LEAL
--	---

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente das normativas que regulamentam a atividade de pesquisa envolvendo seres humanos e que o projeto intitulado **DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRÁVES DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER**, sob minha responsabilidade será desenvolvido em conformidade com a Resolução CNS 466/12, respeitando os princípios da autonomia, da beneficência, da não maleficência, da justiça e da equidade.

Assumo o compromisso de apresentar os relatórios e/ou esclarecimentos que forem solicitados pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado da Bahia; de tornar os resultados desta pesquisa públicos independente do desfecho (positivo ou negativo); de Comunicar ao CEP/UNEB qualquer alteração no projeto de pesquisa, via Plataforma Brasil.

Santo Estevão-BA, 15 de Agosto... de 2022

Patrícia Bastos da Silva
Assinatura do responsável pelo projeto

ANEXO 3: TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA COPARTICIPANTE DEVIDAMENTE ASSINADO

<p>UNEB UNIVERSIDADE DO NORDESTE</p>	<p>ESCOLA MUNICIPAL PROFª MARIZÉLIA DE JESUS ROCHA LEAL</p>
--	---

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA COPARTICIPANTE

Autorizo o (a) pesquisador/a **PATRICIA BASTOS DA SILVA** a desenvolver nesta instituição o projeto de pesquisa intitulado **DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRÁVES DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER**, o qual será executado em consonância com as normativas que regulamentam a atividade de pesquisa envolvendo seres humanos. Declaro estar ciente que a instituição é responsável pela atividade de pesquisa proposta e dispõe da infraestrutura necessária para garantir a segurança e bem estar dos participantes da pesquisa.

Santo Estevão-BA, 15 de Agosto de 2022

Assinatura e carimbo do responsável institucional

ROBINSON CARMO DA ROCHA
DIRETOR
DECRETO 412/2021

ANEXO 4: TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA DEPARTAMENTO DE
EDUCAÇÃO CAMPUS I COLÉGIO DO CURSO DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A EDUCAÇÃO
(GESTEC)**

**TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR
ESTA PESQUISA SEGUIRÁ OS CRITÉRIOS DA ÉTICA EM PESQUISA COM SERES
HUMANOS CONFORME RESOLUÇÃO N. 466/12 DO CONSELHO NACIONAL DE
SAÚDE**

Você está sendo convidado para participar da pesquisa DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRAVÉS DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER.

Seus pais permitiram que você participe. Queremos propor a apropriação de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da Cultura maker no ensino experimental de ciências para contribuir no processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas de ciências no ensino fundamental II da escola municipal Marizélia de Jesus Rocha no município de Santo Estêvão/Ba.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e você não terá nenhum problema se não aceitar ou desistir. Caso aceite, você receberá uma ficha onde irá anotar o que você irá observar em relação aos experimentos dos seus colegas e participará dos encontros em sala de aula com sua equipe para discutirem sobre os experimentos que irão desenvolver. A pesquisa não trará nenhum tipo de risco físico a você.

Devido a coleta de informações, você poderá ter como risco na participação da pesquisa proposta de ordem intelectual, psíquica ou moral, relacionados a situações de constrangimento advindo de uma possível exposição/publicação de informações coletadas durante a pesquisa de algum dos seus participantes. Em casos mais graves, você será encaminhado ao psicopedagogo do município. Caso você queira, poderá desistir e o pesquisador irá respeitar sua vontade. Mas há coisas boas que podem acontecer com a realização deste projeto, pois seu desenvolvimento poderá trazer

benefícios em relação a reflexão sobre as dinâmicas nas aulas de ciências. Além de Impacto científico: Criar a Lab. Maker, realizar os experimentos, pretende-se inserir nas plataformas da Cultura Maker e através de instrumento de Licenças do Creative Commons os resultados obtidos dos experimentos; Social: Aproximação dos estudantes juntamente com seus professores, trabalhar em grupo, instigar o senso crítico dos alunos. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os alunos que participaram da pesquisa. Quando terminarmos os experimentos, estes serão publicados nas plataformas do Creative Commons e da Cultura Maker e todos também terão acesso a eles.

Você ainda poderá nos procurar para retirar dúvidas pelos telefones:

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Patrícia Bastos da Silva, Endereço: Conjunto Urbis, caminho 01, nº. 04, Santo Estêvão/Ba, Telefone: (75) 3245-3688; (75) 99143-2053, E-mail: enfbastospatricia@gmail.com.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/UNEB, Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 2º andar, sala 23, Água de Merinos, Salvador- BA. CEP: 40460-120. Tel.: (71) 3312-3420, (71) 3312-5057, (71) 3312-3393 ramal 250 e-mail: cepuneb@uneb.br.

Eu, Maria Eduarda Teixeira Araújo aceito participar da pesquisa **DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRAVÉS DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER**. Entendi os objetivos propostos, o que poderá ocorrer, os benefícios que esse projeto trará. Entendi também que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Santo Estêvão/Ba, 01 de Novembro de 2022

*Maria Eduarda Teixeira Araújo
Assinatura do participante da pesquisa

Patrícia Bastos da Silva
Assinatura da(o) pesquisador(a)

ANEXO 5: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA DEPARTAMENTO DE
EDUCAÇÃO CAMPUS I COLEGIADO DO CURSO DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A
EDUCAÇÃO (GESTEC)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**ESTA PESQUISA SEGUIRÁ OS CRITÉRIOS DA ÉTICA EM PESQUISA COM
SERES HUMANOS CONFORME RESOLUÇÃO Nº 466/12 DO
CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE**

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do Participante: PATRÍCIA BASTOS DA SILVA

Documento de Identidade nº: 1259452484 Sexo: F (X) M ()

Data de Nascimento: 15/02/1983

Endereço: Conjunto Urbis, Caminho 01, nº 04 Complemento: _____

Bairro: Centro

Cidade: Santo Estevão-BA CEP: 44190-000 Telefone: (75) 3245-3668/ (75) 99143-2053.

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA:

TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: DESENVOLVIMENTO DE
EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA
COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRAVÉS DA
APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER

1. PESQUISADOR (A) RESPONSÁVEL: Patricia Bastos da Silva e Marcus Túlio de
Freitas Pinheiro

Cargo/Função: Professores pesquisadores.

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PARTICIPANTE SOBRE A PESQUISA:

O (A) senhor (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa,
DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS
ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS
ABERTOS (REA's) ATRAVÉS DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER, de
responsabilidade dos pesquisadores, PATRÍCIA BASTOS DA SILVA E MARCUS

TÚLIO DE FREITAS PINHEIRO professores integrantes do Grupo de Pesquisa GESTEC, Programa de Pós-Graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas a Educação, da pós-graduação da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) que tem como objetivo propor a apropriação de Recursos Educacionais Abertos (REA's) através da Cultura maker no ensino experimental de ciências para contribuir no processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas de ciências no ensino fundamental II da escola municipal Marizélia de Jesus Rocha no município de Santo Estêvão/Ba, a fim de promover melhoria na assimilação dos conteúdos teóricos da disciplina de ciências, dados em sala de aula diante da prática com os experimentos apresentados pelos estudantes.

A realização desta pesquisa trará ou poderá trazer benefícios em relação ao ensino aprendido dos conteúdos teóricos da disciplina de ciências, dados em sala de aula diante da prática realizada através de experimentos com sucatas apresentados pelos estudantes.

Além de Impacto científico: Criar a Lab. Maker, realizar os experimentos, pretende-se inserir nas plataformas da Cultura Maker através de instrumento de Licenças do Creative Commons, os resultados obtidos dos experimentos; Social: Aproximação dos estudantes juntamente com seus professores, trabalhar em grupo, instigar o senso crítico dos alunos. Com foco no município de Santo Estêvão/Bahia/Brasil. Caso aceite, você assinará este documento em duas vias autorizando a participação do discente. A pesquisa não trará nenhum tipo de risco físico ao aluno.

Devido a coleta de informações, o (a) senhor (a) poderá ter, como risco na participação da pesquisa proposta, a exposição de informações assim como algum tipo de constrangimento advindo de uma possível exposição/publicação de informações coletadas durante a pesquisa de algum dos seus participantes. A participação do aluno é voluntária e não haverá nenhum gasto ou remuneração resultante dela. Garantimos que a identidade dos mesmos serão tratadas com sigilo.

Caso queira, o (a) Sr. (a) poderá, a qualquer momento, desistir e não liberar a participação do aluno e retirar sua autorização. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição.

Quaisquer dúvidas que o (a) senhor (a) apresentar serão esclarecidas pelos pesquisadores e o (a) Sr. (a), caso queira, poderá entrar em contato também com o Comitê de Ética da Universidade do Estado da Bahia, Esclareço ainda que, de acordo

com as leis brasileiras, o (a) Sr. (a) tem direito a indenização, caso seja prejudicado por esta pesquisa. O (A) senhor (a) receberá uma cópia deste termo onde consta o contato dos pesquisadores, que poderão tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação do aluno, agora ou a qualquer momento.

IV. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE DÚVIDAS

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: Patrícia Bastos da Silva.

Endereço: Conjunto Urbis, caminho 01, nº. 04, Centro, Santo Estêvão/Ba, Telefone: (75) 3245-3868; (75) 99143-2053, E-mail: gnbastospatricia@gmail.com.

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNEB Rua Silveira Martins, 2555, Prédio da Reitoria, 1º andar-Cabaúba, Salvador-BA, CEP: 41.150-000. Tel.: (71) 3117-2399. E-mail: cepuneb@uneb.br

Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP- End: SRTV 701, Via W 5 Norte, Jote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília-DF.

V. CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Após ter sido devidamente esclarecido pelo(a) pesquisador(a) sobre os objetivos, benefícios da pesquisa e riscos da participação do aluno na pesquisa **DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADOS EM METODOLOGIAS ATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA's) ATRÁVES DA APROPRIAÇÃO DA CULTURA MAKER**, e ter entendido o que me foi explicado, concordo em liberar a participar sob livre e espontânea vontade, do aluno como voluntário; concordo que os resultados obtidos sejam apresentados e publicados em eventos e artigos científicos, desde que a identificação do aluno não seja divulgada e assinarei este documento em duas vias, sendo uma destinada ao pesquisador e outra a mim.

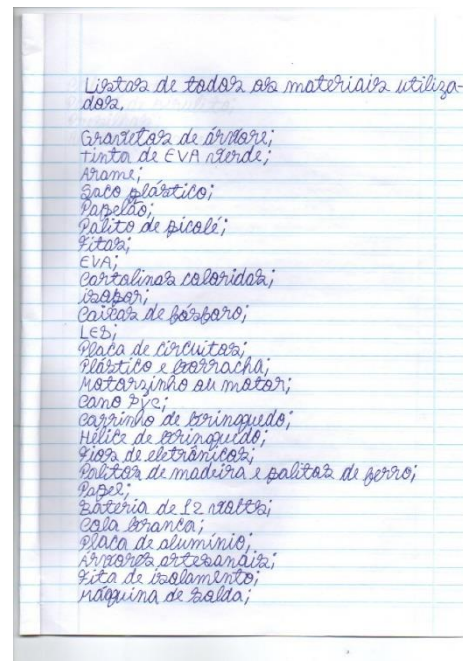
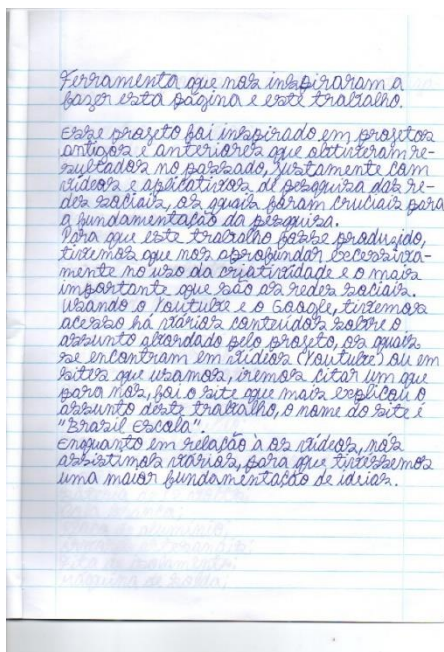
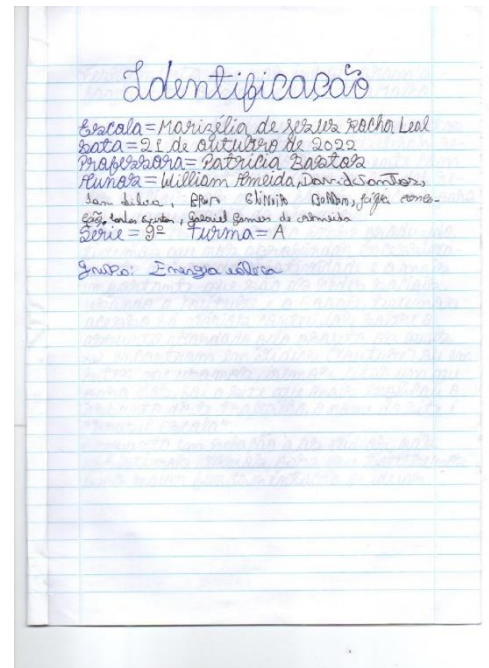
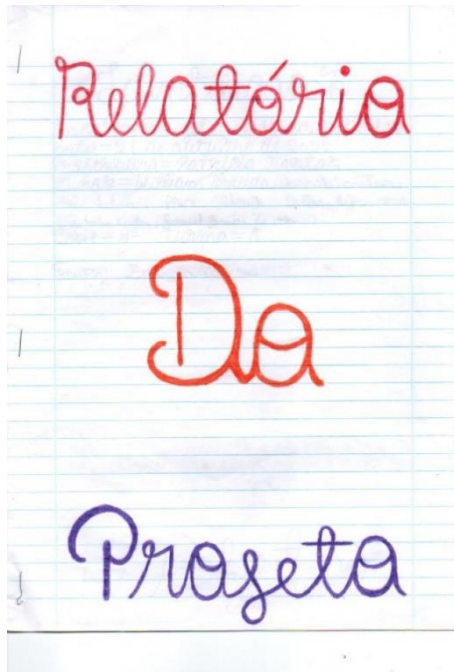
Santo Estêvão/Ba, 01 de Novembro de 2022.

Womete Souza Gomes
Assinatura do participante da pesquisa

Patrícia Bastos
Patrícia Bastos
(orientanda)

Marcus Túlio de Freitas Pinheiro
Marcus Túlio de Freitas Pinheiro
(orientador)

ANEXO 6: GRUPO A – RELATÓRIO SOBRE O EXPERIMENTO A FAZENDINHA – ENERGIA EÓLICA



Cola quente;
 Rolão de papelão;
 Encolimento;
 Animal feito de EVA.

Produção e desenvolvimento deste projeto.

Após muitas dias de pesquisa, as quais foram citadas anteriormente, nós chegamos a uma conclusão de que vamos fazer um projeto e desenvolver para ser mais claro. Começamos colando duas pedacinhos de EVA em cima de uma placa de isopor e depois unimos na máquina costurando e depois unimos a máquina de solda, começamos a solda-lo com um fio e juntamos com uma placa de alumínio para deixar o materialinho fixo em cima da placa e do fio e depois começamos a solda em outro fio de bateria de 12 volts para que o motor funcione e reproduza a energia elétrica e ligamos o led. Feito isso, nós utilizamos papel, palito de picolé, EVA, plástico, arame metálico, animal feito de EVA, gravata de madeira, tinta de EVA e isopor, corrimão de laranja, isopor, fita adesiva, papelão e cola dentro de uma máquina, para fazer um animal, usando uma caixa, um fio, um pedaço de um barra de laranja, para montar o animal e um aparelho. Tudo isso feito com muitos dias de testes. Espero que tenha gostado.

ANEXO 7: GRUPO B – RELATÓRIO DO EXPERIMENTO PIPOQUEIRA – ENERGIA TÉRMICA

DST0055

Boela Marizela de Jesus Rocha Real
 Síria Turmal 92A
 Lucas, Kauã, Keylo, Julia, Caroline, Carla,
 Lucas, Pedro

Física da pipoca

No processo de estourar pipoca, estão envolvidos os seguintes conceitos de Física: transformação de calor, mudança de fase e diferença de pressão.

Como a Física explica o que acontece com o milho?

As flocos de milho são grãos. A temperatura da água em seu interior é elevada até que ela ferva, ebulição transformando-se em vapor. No interior do grão, além da água, existe uma quantidade de amido em estado sólido que, com o aumento da temperatura, torna-se gelatinoso e tende a se dilatar. A pressão exercida pelo vapor d'água e pelo amido chega a ser maior que a pressão exterior de um pneu de carro e rompe a dura casca do milho (um de isso ocorre, o amido solidifica-se e transforma-se na espuma branca que comemos).

Alguns grãos, mesmo submetidos à alta temperatura, não se transformam em pipoca. Isso ocorre em razão de fissuras na casca que permitem a saída do vapor sem por

DST0055

conta de uma quantidade insuficiente de água no interior do grão. Os milhos que não se transformam em pipoca recebem o nome de pipoca.

- **Equilíbrio de grãos:** Processos de transferência de calor por condução, se a pipoca for feita na panela ou por irradiação de ondas eletromagnéticas, caso seja feita no forno micro-ondas;
- **Mudança de fase:** O calor fornecido ao grão gera ebulição da água em seu interior (liberação das quantidades de calor);
- **Pressão:** A diferença de pressão interna e externa faz com que a casca se rompa, possivelmente o surgimento da pipoca.

Inicialmente, ao aquecer os grãos de pipoca, a água começa a evaporar. Então, com o aquecimento contínuo ocorre um aumento da pressão dentro da casca do kernel. Geralmente, a casca do kernel quebra e o milho estoura em uma temperatura de cerca de 180°C.

Porque a pipoca estoura e o milho não?

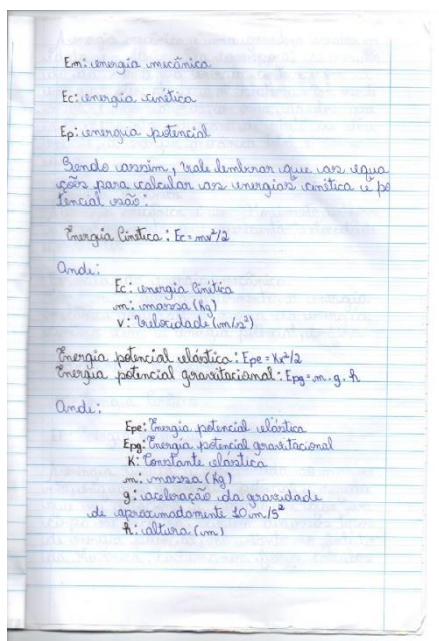
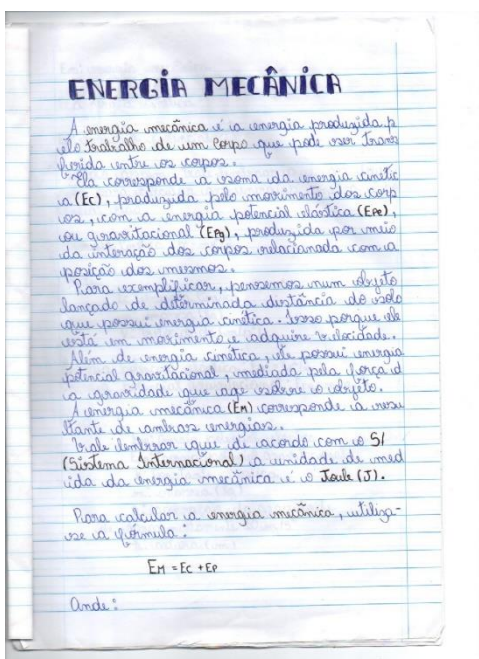
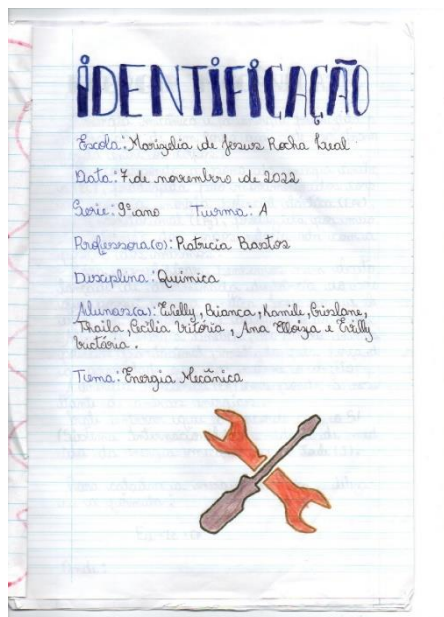
Quando aquecer o milho comum, o amido duro também se expande, mas como sua quantidade é pequena e a casca é muito resistente, ele não vira pipoca.

DST0055

O milho (já mais barato) possui a casca mais resistente à pressão do calor e só rompe quando o endosperma do grão estoura.

O milho mais barato é a espécie de milho utilizada para fazer as três delícias pipoca. Esse grão possui duas características que o diferenciam dos demais tipos de milho e que favorecem à sua transformação em pipoca: 70 percentual de água no interior do grão e de aproximadamente 13% quantidade perfeita para o surgimento do pipoca. A sua casca é mais dura e resistente que a dos outros tipos de milho.

ANEXO 8: GRUPO C – RELATÓRIO DO EXPERIMENTO TERMODINÂMICA - ENERGIA MECÂNICA



A energia mecânica é uma grandeza escalar em física, com forças. Ela corresponde ao resultado da soma da energia cinética com a energia potencial de um sistema. Em outros casos conservativos, ou seja, aqueles que não apresentam forças de atrito ou de elasticidade, a energia mecânica total é conservada.

Energia Mecânica
 A energia mecânica é um movimento uniforme e se representa que representa velocidade constante.

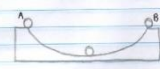
Fórmula da energia mecânica
 Como movimento uniformemente, a energia mecânica equivale à soma da energia cinética com a energia potencial, portanto:

EM = Energia Mecânica
 EC = Energia Cinética
 EP = Energia Potencial

A energia cinética é relacionada ao movimento, enquanto a energia potencial é aquela que está relacionada à posição em que um corpo se encontra. Existem diversos tipos de energia potencial, mas vamos nos limitar à mecânica, vamos fazer alguns cálculos.

com a energia potencial gravitacional e com a energia potencial elástica.

Conservação da energia mecânica
 Quando não há forças dissipativas, a quantidade de energia mecânica mantém-se constante em vários pontos, não há perda de energia mecânica, uma vez que a força de atrito, por exemplo, converte a energia mecânica em energia térmica. Observe a figura a seguir, onde se pode observar a conservação da energia mecânica em pontos A, B, tomados arbitrariamente:



Dessa maneira, podemos dizer que em duas posições distintas de um sistema conservativo, A e B, por exemplo, apresentam exatamente a mesma energia mecânica, portanto:

Conservação da energia mecânica nos pontos A e B.

$$E_{M_A} = E_{M_B}$$

$$E_{C_A} + E_{P_A} = E_{C_B} + E_{P_B}$$

Princípio da Conservação da Energia Mecânica

Quando a energia mecânica adorm de um sistema isolado (onde não há atrito) ou onde não há forças dissipativas (que convertem a energia mecânica de um sistema para outro sistema), sua resultante não permanece constante.

Em outros palavras, a energia de um corpo não é constante, mas que a quantidade de energia (cinética, mecânica, potencial) é não se altera.

$$E_m = E_c + E_p = \text{constante}$$

Materiais Utilizados

- Prego
- Alicates
- Tacho de Refrigerante
- Alcool
- Cola Quente
- Arame
- Lantiminha
- Tábua
- Algodão

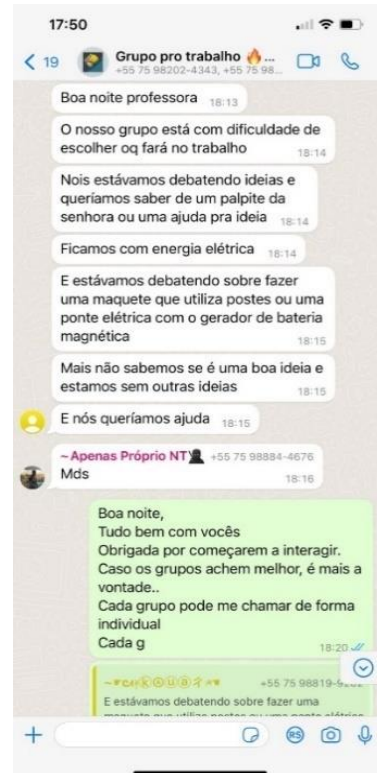
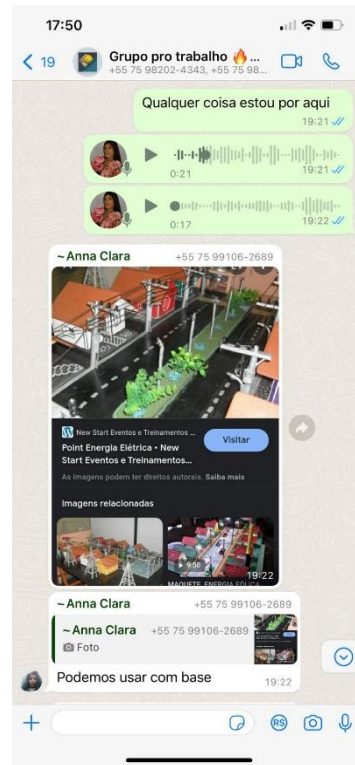
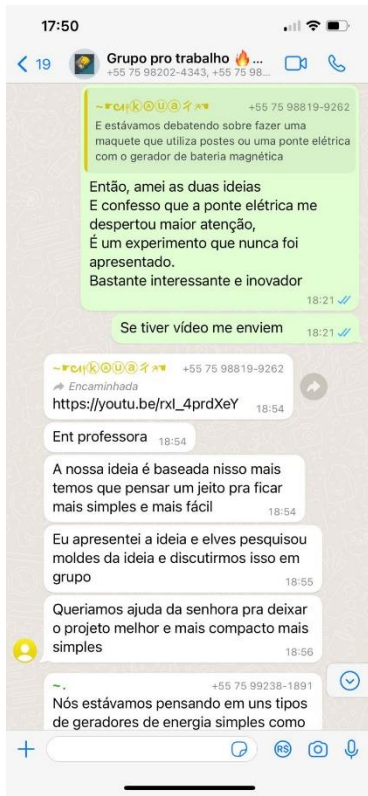
Como foi Escutado

Como utilizamos esses materiais para montar o sistema: primeiro peguei um prego e o alicates e fiz um furo na parte de cima da tábua para enfiar o refrigerante que estava dentro, depois com o alicates com o arame e a lantiminha e a cola quente para que a lata não se altere, depois peguei mais uma lata e collei para fazer o reservatório que

era colocado no álcool, foi assim que eu fiz o resto da lantiminha, e ela que está no arame, a base do reservatório eu usei madeira, e os pregos eu usei para fazer um apoio para a lata que eu fiz e com o alicates da seguinte forma: coloquei a água que estava no copo dentro da lata.

SOBRE
ENERGIA
MECÂNICA

ANEXO 9: PRINT DAS CONVERSAS DOS ALUNOS COM A PESQUISADORA PELO WHATSAPP



ANEXO 10: FOTO COM A PROFESSORA REGENTE DA TURMA DO 9 ANO A DO ENSINO FUNDAMENTAL II – PROFª JANE ROSE

