



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL - PPGADT**

DANIELLE JULIANA SILVA MARTINS

**A INOVAÇÃO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS PELA
UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS CONTEXTUALIZADOS COM A
REGIÃO SEMIÁRIDA**

JUAZEIRO

2023

DANIELLE JULIANA SILVA MARTINS

**A INOVAÇÃO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS PELA
UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS CONTEXTUALIZADOS COM A
REGIÃO SEMIÁRIDA**

Trabalho de conclusão de tese apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, *Campus Juazeiro*, como requisito para obtenção do título de Doutorado Profissional em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial, na linha de pesquisa convivência com o semiárido, inovações sociotécnicas e desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Helinando Pequeno de Oliveira

Coorientadora: Profa. Dra. Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira

JUAZEIRO

2023

M386i Martins, Danielle Juliana Silva
A inovação educacional no ensino de ciências pela utilização de experimentos contextualizados com a região Semiárida / Danielle Juliana Silva Martins. – Juazeiro - BA, 2023.
xiv, 150 f.: il. ; 29 cm.

Tese (Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial) Universidade Federal do Vale do São Francisco, Espaço Plural, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Helinando Pequeno de Oliveira

1. Ciências - Estudo e Ensino. 2. Educação Contextualizada. 3. Território do Semiárido. I. Título. II. Oliveira, Helinando Pequeno de. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 507

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL - PPGADT**

DANIELLE JULIANA SILVA MARTINS

**A INOVAÇÃO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS A
PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS
CONTEXTUALIZADOS COM A REGIÃO SEMIÁRIDA**

Tese de doutorado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutorado Profissional em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 20 de abril de 2023.

Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente

HELINANDO PEQUENO DE OLIVEIRA
Data: 20/04/2023 18:35:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Helinando Pequeno de Oliveira, Doutor, UNIVASF).



Documento assinado digitalmente

XIRLEY PEREIRA NUNES
Data: 24/04/2023 08:41:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Xirley Pereira Nunes, Doutora, UNIVASF).

**Fabio Freire de
Oliveira:09613688700**

Assinado digitalmente por Fabio Freire de Oliveira:09613688706
DN: cn=Fabio Freire de Oliveira:09613688706, ou=*,
ou=IF SERTÃO PE - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sertão Pernambucano, o=ICPEdu, c=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: CPZR
Data: 2023-04-24 18:07:33
Font Reader Versão: 9.0.1

(Fábio Freire de Oliveira, Doutor, IF Sertão PE).



Documento assinado digitalmente

ALEXANDRO CARDOSO TENORIO
Data: 21/04/2023 19:33:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Alexandro Cardoso Tenório, Doutor, UFRPE).

Josilene Almeida

Assinado de forma digital por Josilene Almeida
Dados: 2023.04.25 09:09:13 -03'00'
Versão do Adobe Acrobat Reader:
2019.010.20099

(Josilene Almeida Brito, Doutora, IF Sertão PE).

Dedico esta tese às mulheres da minha família que serviram de exemplo pela força, coragem, dedicação, incentivo e amor, representadas aqui por minha mãe, Luzia, minha boadrasta, Teca, e minhas avós, Ivone e Juassara.

AGRADECIMENTO

Depois de quase quatro anos de minha vida dedicados a este projeto profissional (o Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial) alguns agradecimentos devem ser registrados.

Inicialmente, a Deus, porque em alguns momentos somente a crença nele acalentava a minha alma.

Ao meu companheiro, marido, amigo, amante e amado, Erlon Rabelo Cordeiro, pela dedicação à nossa família e seu apoio incondicional às minhas escolhas profissionais é que me possibilitaram alcançar a conclusão desta tese. As minhas filhas, Elisa e Ana, que mesmo sofrendo com minhas ausências, meus momentos de estresse, tristeza e cansaço me acalentavam com seus sorrisos e suas brincadeiras me consolavam várias vezes e me davam força para continuar.

À minha família de Fortaleza, que mesmo de longe, sempre me apoiavam e que sem a presença na minha vida eu não seria quem sou, por isso, mãe, pai, irmãs, boadrasta, cunhada, cunhado, sobrinhos, tios, tias, primos e primas, obrigada por acreditarem na minha capacidade, quando nem eu mesma acreditei.

Aos colegas de doutorado, Fábio Cristiano, Socorro Tavares e Jussara Oliveira, pelos momentos de produção, estudo e diversão nos finais de semana que tínhamos aula do doutorado. Especialmente, a Fábio Cristiano, meu amigo de IFSertãoPE e parceiro em vários projetos, por ter me escutado em momentos de alegrias, tristezas, angústias e medos. Eu acredito que Deus o colocou no meu caminho para me dar força nessa jornada.

Às minhas amigas Andreia Pinto, Gizelle Ângela, Alessandra Latorre, Mônica Dias, Socorro Freitas e Kamilla Barreto que me aconselharam a partir de suas experiências profissionais e formativas como mulheres, mães e filhas que conciliam a vida profissional e pessoal.

Aos meus compadres, Marcela e Radamés Galvão, e aos amigos Herlon Alves, Alice Chaves e Rogers Vidal por me fazerem sorrir quando eu quis chorar, pelas reflexões sobre a vida e a prática docente e por me escutarem nos momentos de angústia, todos regados a vinho na varanda do meu apartamento. Bem como, a minha secretária do lar, Patrícia, que por sua dedicação diária ao trabalho, possibilitou-me estudar.

Aos meus alunos, que por acreditar na capacidade deles, eu busquei uma melhor formação para desempenhar com mais qualidade o meu trabalho. E aos professores e alunos que participaram deste projeto dedicando uma parte do seu tempo e da sua experiência na construção desta tese.

Não menos importante, ao meu orientador, prof. Dr. Helinando Pequeno, pela competência, objetividade, compreensão e sabedoria em conduzir as minhas inquietações durante esta jornada e por me acolher em um dos momentos mais angustiantes da vida. És um espelho profissional para mim, por sua dedicação em fazer ciência no semiárido nordestino e propagá-la ao mundo.

E por fim, aqueles que não estão descritos, mas contribuíram para a conclusão deste trabalho, muito obrigada!!!!

“A ciência não corresponde a um mundo a descrever. Ela corresponde a um mundo a construir”.

(Bachelard)

RESUMO

Esta tese de doutorado tem como objeto de estudo a inovação educacional no ensino de ciências a partir de experimentos desenvolvidos considerando a educação contextualizada para a convivência no semiárido. Para tanto, foi estabelecido como objetivo geral do estudo desenvolver práticas educacionais inovadoras no ensino de ciências integradas com a educação contextualizada para o semiárido aplicadas ao Ensino Médio. Como metodologia, foi proposto um estudo de abordagem qualitativa, com natureza de pesquisa social aplicada e descritiva, tendo como instrumentos de coleta de dados: a observação da atuação docente no Ensino de Ciências em turmas do Ensino Médio; entrevista com os professores da Educação Básica; observação participativa na disciplina de Ensino de Ciências Contextualizado com o Semiárido; observação participativa no dia da aplicação dos experimentos nas turmas do Ensino Médio; entrevista com os professores da educação básica; e questionário aplicado com os alunos do Ensino Médio. Os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo que permite identificar os significados intrínsecos em todos os instrumentos aplicados, tendo como resultado a observação clara de que os professores desconhecem o ensino de ciências contextualizado para o semiárido e precisam de formação, seja por estímulo da escola ou por iniciativa própria; existem sequelas deixadas pela pandemia do COVID 19 nos alunos da licenciatura, carecendo de acompanhamento e intervenção da instituição de ensino. Para construir e aplicar os experimentos, inspirou-se na metodologia utilizada no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID sendo possível construir um processo de reflexão da prática do professor da educação básica. No que se refere a criação da disciplina eletiva, essa possibilitou uma atualização não apenas para os licenciandos, mas principalmente para os professores que dividiram a disciplina. Por fim, este estudo, implementou um sítio eletrônico onde professores e alunos podem conhecer e compartilhar sobre educação contextualizada no semiárido aplicada ao ensino de ciências.

Palavras-chave: Semiárido; Contextualização; Ensino de Ciências; Experimentação; Inovação Educacional.

ABSTRACT

This doctoral project has as its object of study educational innovation in science teaching addressed by experiments developed considering contextualized education for coexistence with the semiarid region. Therefore, it was established as a general objective of this study to develop innovative educational practices in science teaching integrated to contextualized education for the semiarid region applied to high school. As methodology, it was proposed a qualitative approach study, with nature of applied and descriptive social research, having as data collect instruments: observation of teaching performance in science teaching in high school classes; interview with basic education teachers; participatory observation in the science teaching contextualized with the semiarid region subject; participatory observation on the day of the experiments application in high school classes; interview with basic education teachers; and a questionnaire applied to high school students. The data were analyzed from the content analysis that allows identifying intrinsic meanings in all instruments applied, resulting in simple observation that teachers are unaware of contextualized science teaching for the semiarid region and need training, either by school stimulation or by their own initiative; also, profound consequences left by the COVID 19 pandemic on undergraduate students, requiring psychological follow-up and intervention by the educational institution. Employing the same methodology used in PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) to construct and apply the experiments, it was possible to build a process of reflection on basic education teacher's practice. Regarding the creation of an elective subject, it allowed an update not only for the undergraduate students, but mainly for teachers who tutor the subject. Finally, this study implemented an electronic site where teachers and students are able to learn and share about contextualized education in the semiarid region applied to science teaching.

Keywords: Semiarid; Contextualization; Science teaching; Experimentation; Educational Innovation.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Alicerce da Educação Contextualizada	25
Figura 2 -	“The C’s framework”	31
Figura 3 -	Descrição e percentual de estudantes por nível de proficiência em Ciências – PISA 2018	36
Figura 4 -	Infográfico das 10 Competências da BNCC	41
Figura 5 -	Quantitativo de Competências Específicas e Habilidades por área	42
Figura 6 -	Ambiente da disciplina de Ensino de Ciências Contextualizado ao Semiárido	74
Figura 7 -	Entrada da trilha ecológica	76
Figura 8 -	Momento de pausa para perguntas	77
Figura 9 -	Momento dos alunos no laboratório	77
Figura 10 -	Demonstração de como montar o experimento	85
Figura 11 -	Aplicação do Experimento I	85
Figura 12 -	Garrafa com chá e descrição dos alunos	87
Figura 13 -	Realização do teste de pH	88
Figura 14 -	Geleia de Maracujá do Mato a ser degustada	91
Figura 15 -	Material disponibilizado aos grupos para realização do experimento	91
Figura 16 -	Experimento da Batata Doce	93

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 -	Categorias no modelo tradicional e não tradicional	28
Quadro 2 -	Critérios e indicadores essenciais para a inovação na educação	30
Quadro 3 -	Classificação dos saberes docentes segundo Gauthier et al.	48
Quadro 4 -	Classificação dos saberes docentes segundo Tardif	48
Quadro 5 -	Identificação dos objetivos específicos com o instrumento de coleta de dados e a análise dos resultados.	56
Quadro 6 -	Identificação do experimento aplicado nas turmas do Ensino Médio	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BNC-Formação	Diretrizes Curriculares Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica.
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CHS	Área de conhecimento da BNCC de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CNT	Área de conhecimento da BNCC de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CTS	Ciência, tecnologia e sociedade
CTSA	Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
HFC	Contextualização a partir da história e da filosofia da ciência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSERTÃOPE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano
LDB	Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional
LGG	Área de conhecimento da BNCC de Linguagem e suas Tecnologias.
MEC	Ministério da Educação
MTT	Área de conhecimento da BNCC de Matemática e suas Tecnologias
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	Programme for International Student Assessment
Proeja	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
PNP	Plataforma Nilo Peçanha
Sudene	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
STEM	Campo do conhecimento composto por ciências, tecnologia, engenharia e matemática (science, technology, engineering and mathematics)
TA	Termo de Assentimento
TCLE	Termo de Consentimento de Livre Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 O SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....	20
2.1.1 A Educação Contextualizada para o Semiárido	23
2.2 A INOVAÇÃO EDUCACIONAL	27
2.3 ENSINO DE CIÊNCIAS.....	33
2.3.1 A Base Nacional Comum Curricular no ensino de ciências e a formação do docente.	38
2.3.2 A experimentação nos Processos de Ensino e Aprendizagem de Ciências	43
2.3.3 A Prática Educacional no contexto da pesquisa	46
3 OBJETIVOS	50
3.1 OBJETIVO GERAL	50
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	50
4 ESCOLHA METODOLÓGICA	51
4.1 ATENDIMENTO AOS PRINCÍPIOS ÉTICOS	56
4.2 A INSTITUIÇÃO OBJETO DE ESTUDO DO PROJETO	57
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	58
5.1 OBSERVAÇÕES E ENTREVISTAS.....	59
5.1.1 Os professores e as aulas remotas	59
5.1.2 A experimentação	65
5.1.3 A contextualização do ensino de ciências para a convivência com o semiárido	68
5.1.4 Inovação Educacional	70
5.2 A CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA ELETIVA.....	72
5.3 OS EXPERIMENTOS DESENVOLVIDOS E SUA APLICABILIDADE	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICE A - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DAS AULAS	111
APÊNDICE B - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PROFESSORES	112
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO – ALUNOS	113
APÊNDICE D – ENTREVISTA COM OS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA REFERENTE AO EXPERIMENTO	114

APÊNDICE E – PLANO DA DISCIPLINA DE ENSINO DE CIÊNCIAS CONTEXTUALIZADO	115
ANEXO A – COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O NÍVEL MÉDIO DE ACORDO COM A BNCC (BRASIL, 2018).	119
ANEXO B - PARECER CONSUBSTÂNCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA	122
ANEXO C - EXPERIMENTO I: A ADUBAÇÃO VERDE NO COMBATE À DESERTIFICAÇÃO DO SOLO.....	123
ANEXO D - EXPERIMENTO II: O PH COMO ALIADO NO USO DE PLANTAS MEDICINAIS DO SEMIÁRIDO.....	130
ANEXO E - EXPERIMENTO III: O SISTEMA DIGESTIVO E ELUCIDAÇÃO DE MACRONUTRIENTES PRESENTES NOS GRÃOS DO SEMIÁRIDO	134
ANEXO F - EXPERIMENTO IV: AGROTÓXICOS E OS ALIMENTOS.....	138
ANEXO G - EXPERIMENTO V: ANÁLISE DE IONIZAÇÃO E SALUBRIDADE DAS ÁGUAS DO SEMIÁRIDO.....	141
PRODUTO FINAL - DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS A PARTIR DA TESE.	144
PRODUÇÕES DECORRENTES DA TESE	148

1 INTRODUÇÃO

A região semiárida do nordeste do Brasil foi desprezada pelo poder público por várias décadas, disseminando o conceito de uma terra inóspita, atrelada à fome e à seca. Entretanto, nas últimas décadas do século XX, observou-se um movimento de resgate, de valorização ou de ressignificação desse espaço por comunidades, estudiosos e povos tradicionais que se inquietaram com esta concepção equivocada deste território.

Um dos movimentos que ganhou força foi a concepção de que não se combate à seca, mas se aprende a conviver, a lidar com as características ambientais e a partir deste conhecimento traçar estratégias para o desenvolvimento da região (TEIXEIRA, 2016). Entre estas estratégias ressaltamos a concepção de educação que emerge com a valorização do território: a educação contextualizada para a convivência com o semiárido.

Promover uma educação que tenha como característica o contexto de vida do aluno não é considerado inovador, visto que os documentos oficiais do governo já inserem a educação contextualizada há mais de três décadas no currículo escolar. Entretanto, o que essa concepção estabelece é que a contextualização para a convivência no semiárido não objetiva só ensinar ao aluno a partir das características locais, mas deve fazer com que o aluno compreenda que a região semiárida não é inóspita, sem vida. Pelo contrário, deve ser vista como um espaço rico em diversidade ambiental, social, cultural, a ser valorizada com o devido romper das estruturas colonizadoras que intrinsecamente existem, como por exemplo, quando os livros didáticos apresentam a região atrelada à fome e à seca e não às riquezas dessa terra.

A concepção de educação contextualizada para o semiárido corrobora com a legislação educacional brasileira ao garantir espaço no currículo para as particularidades locais, regionais, culturais e sociais. Os estudiosos como Reis (2010), Martins (2006), Sena (2014) ressaltam que a maior diferença está em propor uma educação que rompa as estruturas, que valorize a identidade, a cultura, o ambiente, a história; e ao permitir o sentimento de pertencimento a este espaço, o indivíduo valorize-o e busque o desenvolvimento local.

Não se prevê uma disciplina única para trabalhar com esta concepção, pois parte-se da ideia da interdisciplinaridade, do envolvimento de uma ciência com outra,

acreditando que os conceitos, os conteúdos se envolvem direta ou indiretamente e construindo-se autoconstruam, promovendo um currículo flexível, dinâmico e adaptável à realidade. Contudo, entre as disciplinas previstas no currículo escolar, destacaremos neste estudo, a aplicabilidade da educação contextualizada para a convivência com o semiárido vinculada ao ensino de ciências, visto que se observa na formação do alunado uma deficiência em pensar cientificamente, em compreender a ciência e aplicá-la ao cotidiano, rompendo com a ideia de que o conteúdo trabalhado na escola diverge da vida, do mundo em que estamos inseridos.

Destaca-se que ensinar ciência é provocar no aluno o aguçar pelo saber, o compartilhamento e o desenvolvimento de ideias, criando hipóteses, investigando e propondo resultados para aprender com o processo de construção dessas respostas. O pensar cientificamente liberta e proporciona crescimento cognitivo do aluno, possibilitando conhecer, analisar, verificar evidências e se posicionar a partir do conhecimento e não de opiniões disseminadas inadequadamente sem critérios e embasamento científico (PONTE, 2002; TERRA, 2002).

Outro fator a ser considerado está no baixo rendimento que o Brasil apresenta nas avaliações mundiais relacionadas ao ensino de ciências, ocasionando uma preocupação com o saber desta área. Verifica-se também que em muitas escolas os laboratórios de ciências estão sucateados ou não existem, limitando muitas vezes as atividades experimentais que contribuem diretamente na aprendizagem dos alunos.

Paralelamente, é importante perceber que no mundo existe um movimento de destaque a práticas educacionais inovadoras, como a proposta STEM Education que alinha as engenharias, ciências, tecnologia, matemática e artes no processo de aprendizagem (DA SILVA MACHADO; JÚNIOR, 2019). Estas acreditam que a sociedade evoluiu tecnologicamente no acesso e disseminação das informações, no compartilhamento e construção de ideias, entretanto, a escola não acompanhou na mesma velocidade este movimento, por isso, faz-se necessário pensar no ensino inovador considerando características como o impacto, a contextualização, a eficiência, a aplicabilidade, o engajamento e a intencionalidade (NUNES et al., 2015).

Assim, pensou-se em uma tese de doutorado envolvendo a educação contextualizada para a convivência com o semiárido, o ensino de ciências e a inovação educacional, possibilitando uma reflexão sobre a educação que estamos promovendo

para a população que está inserida neste território, bem como traçando estratégias de melhoria para a formação do alunado.

Paralelamente, também se considerou que no final de 2019 iniciou-se no mundo um processo pandêmico em decorrência do vírus da COVID 19 que exigiu uma reorganização do processo educacional, sendo necessário o repensar das práticas educativas.

Neste contexto, emergem como problemáticas deste estudo as seguintes questões:

- Existem práticas educacionais inovadoras no ensino de ciências integrada com a educação contextualizada no Ensino Médio?

- Como os professores de ciências do ensino médio contextualizam suas aulas? Fazem uso de algum experimento, de atividades investigativas, utilizam o livro didático como apoio pedagógico?

- Os professores fazem uso da educação contextualizada para a convivência com o semiárido no momento de explicar os conteúdos?

- Quais práticas educacionais inovadoras são utilizadas para explicar o conteúdo de ciências?

A partir destes tópicos embaixadores e das questões norteadoras, foi definido como objetivo geral desenvolver de forma colaborativa práticas educacionais inovadoras no ensino de ciências integrada com a concepção de educação contextualizada no semiárido para alunos do Ensino Médio.

Para uma melhor compreensão da organização textual desta tese, este trabalho foi estruturado em seções, sendo a primeira parte referente a uma Introdução que apresenta ao que se propõe este estudo. A segunda, refere-se à fundamentação teórica sobre os temas: semiárido brasileiro; educação contextualizada para o semiárido; inovação educacional; ensino de ciências e como este se apresenta na BNCC; a experimentação e por fim, a prática educacional. Na seção seguinte, tem-se a apresentação dos objetivos gerais e específicos, seguidos dos procedimentos metodológicos que foram utilizados na investigação, iniciando com a escolha da abordagem desta pesquisa, as etapas para realização do estudo, terminando com a descrição aos atendimentos éticos previstos na legislação. Finalizando este estudo, têm-se: resultados, consideração finais, anexos, apêndice e os produtos desenvolvidos ao longo do doutorado e da tese.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção iremos discorrer sobre o referencial teórico da pesquisa, iniciando com a compreensão do território do semiárido brasileiro e a importância de ressignificar este espaço para a convivência, seguindo pelo entendimento do que é a educação contextualizada. Posteriormente, conceitua-se a inovação educacional, destacando os critérios e indicadores que são utilizados para caracterizar uma prática pedagógica na educação como inovadora, seguindo da explicação do ensino de ciências, da normatização da Base Nacional Comum Curricular para esta área de ensino e finalizando com a experimentação e a prática para a aprendizagem do aluno.

2.1 O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A Região do Semiárido Brasileiro, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é composta pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, perfazendo o total de 1.262 municípios. Esta divisão observou “a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; o índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e; o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano” (2018). Tais características fazem da região um ambiente peculiar, com características únicas que o diferenciam dos demais semiáridos do mundo.

Vale destacar que existe um estudo em andamento pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – Sudene, no qual são realizadas alterações no quantitativo dos municípios considerados pertencentes a Região Semiárida. De 1.262 municípios têm-se um aumento para 1.427, sendo que foram retirados 50 municípios da classificação anterior (10 da Paraíba, 8 de Minas Gerais, 7 do Rio Grande do Norte e de Sergipe, 5 de Pernambuco, 4 de Alagoas, Bahia e do Ceará e 1 do Piauí) e incluídos novos 215 (4 da Paraíba, 126 de Minas Gerais, 1 do Rio Grande do Norte, 1 de Sergipe, 19 de Pernambuco, 4 de Alagoas, 9 da Bahia, 6 do Espírito Santo, 14 do Maranhão e 31 do Piauí) (BRASIL, 2021).

Devemos compreender que esta região, até poucas décadas atrás, era considerada inóspita, com problemas ambientais, atrelada também à fome e à miséria

(TEIXEIRA, 2016), imagem esta que foi construída ao longo da história de colonização do nordeste brasileiro e da região semiárida, que estimulava a cultura dos coronéis, das oligarquias, bloqueando alternativas públicas que poderiam produzir transformações estruturais e adequadas a realidade local. O desenvolvimento do semiárido aconteceu pautado em uma modernização parcial e que possibilitasse a continuidade da sociedade excludente, como desejavam as oligarquias (MIRANDA et al., 2013).

Vivenciamos, ainda nas primeiras décadas do século XXI, um novo processo de desgaste do Semiárido através da invasão das mineradoras, dos projetos energéticos e de irrigação, que estimulam o êxodo rural e o subemprego, destroem a caatinga e podem ocasionar em processos de desertificação. Segundo Conti e Schroeder (2013, p. 35) “Para os grandes fica o lucro e para o povo as “bolsas”, a perda das terras e o subemprego. Prometem “emprego” para um povo que não necessita de emprego, pois já tem seu ganho de vida, como homem livre na agricultura” (MIRANDA et al., 2013, p. 34).

Neste contexto, o semiárido nordestino foi construído. Contudo, ao longo dos anos, as comunidades, os movimentos sociais, os pesquisadores e estudiosos da região semiárida começaram um processo de valorização deste espaço, partindo da compreensão do meio ambiente local, do bioma da caatinga e de que não se deve investir em políticas de combate à seca, mas compreender a seca, os possíveis períodos e investir em ações de convivência (TEIXEIRA, 2016).

Vale ressaltar que de acordo com Conti e Schroeder (2013), um dos grandes aliados neste processo é a Educação, com uma perspectiva diferente da Região Semiárida descrita nos livros didáticos. Estes estudiosos trazem a Região Semiárida diferente da imagem de terra seca e rachada, homens e mulheres magros, com fome e com aparência de cansados. Contrariamente, deve-se estimular “uma educação contextualizada que leve o contexto da vida dos alunos, com as plantas da caatinga e as casas de adobe¹ para dentro da sala de aula” (p. 38).

Por isso, é fundamental esta ressignificação do espaço do semiárido nas escolas, para que o aluno se sinta inserido, pertencente aquele espaço e valorize o

¹ Tijolo feito com terra, água e palha e posto para secar ao sol (CONTI; SCHOEDER, 2013).

mesmo, pois estudiosos na área afirmam que quando o indivíduo não se sente pertencente aquele local não busca melhorias, não exerce o papel de cidadão.

Podemos afirmar que o sentimento de pertencimento implica em olhar e reconhecer-se. Provoca ainda pensar em si mesmo como integrante de uma sociedade que atribui símbolos e valores éticos e morais, o que destaca características culturais. O sentimento manifestado pelos sujeitos sociais acerca do ambiente em que vivem carrega as singularidades de sua formação e encerra circunstâncias emocionais, muitas vezes, apenas vividas ali (CARDOSO et al., 2017, p. 89).

Sendo assim, quando o indivíduo não se sente pertencente ao local, não vislumbra perspectivas de valorizar a cultura, o ambiente, as histórias, o espaço e melhorias de qualidade de vida na comunidade local. Portanto, ter o sentimento de pertencimento do local (território) é peça fundamental para o desenvolvimento e para a construção identitária deste indivíduo. Ao reconhecer o local e ao se reconhecer pertencente a esse, “cria a capacidade/possibilidade de se entender como sujeito que constrói a sua vida, produz a sua história e concretiza-a ao construir/produzir o seu espaço” (CALLAI, 2004, p. 2).

Nessa perspectiva, as ações na área de educação podem passar a contribuir para a mudança de visão, para a emancipação do povo, para a ressignificação da imagem do semiárido, que foi criada historicamente vinculada a pobreza, a seca, a fome, a falta de oportunidade. Como o educador Freire (1985) dizia:

Conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos. E é como sujeitos e somente enquanto sujeitos que o homem pode realmente conhecer. Por isso mesmo é que no processo de aprendizagem, só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em aprendido, com o que pode, por isso mesmo, reinventá-lo, aquele que é capaz de aplicar o aprendido-aprendido a situações concretas (p. 16).

Desse modo, ao seguir as palavras do educador Freire (1985) passa-se a conhecer o semiárido, as histórias, os valores, a cultura, as comunidades que vivem neste espaço e a partir desse conhecer, em comunhão será ressignificado e ocasionará em melhorias. Não se pode continuar com a imagem da impossibilidade de conviver com a seca, com a caatinga, é necessário disseminar informações de

sucesso desta convivência como os fundos de pasto² que são conhecidos no interior do semiárido Baiano e mostram a convivência amistosa e frutífera das comunidades tradicionais (CONTI; SCHOEDER, 2013).

2.1.1 A Educação Contextualizada para o Semiárido

De acordo com a terminologia técnico-científica de Michaelis (2020) a palavra educação tem como um dos significados “o processo que visa ao desenvolvimento físico, intelectual e moral do ser humano, através da aplicação de métodos próprios, com o intuito de assegurar-lhe a integração social e a formação da cidadania” e o significado de contextualização é uma derivação da palavra contexto que conceitua-se como “conjunto de circunstâncias que envolvem um fato e são imprescindíveis para o entendimento deste”.

O educador Antunes (2001)⁷ descreve a educação com uma perspectiva mais cultural, e ao mesmo tempo de dependência, na qual as gerações mais velhas buscam que as mais novas tenham uma conduta que julgam aceitável, desejável. Esse agir refere-se a influenciar as “habilidades mentais, perícias, conhecimentos, atitudes e comportamento” (p. 116) formando a personalidade do indivíduo. Enquanto, a contextualização é quando se tem uma situação em determinado local ou tempo e se aplica a outro ambiente.

Analisando essas duas perspectivas dos termos “educação” e “contextualização”, ao fazer a junção destes significados podemos dizer que a educação contextualizada aborda o desenvolvimento integral do ser humano a partir da compreensão das circunstâncias e fatos no qual se está inserido. Assim, trabalhar com a educação contextualizada é ter uma ferramenta essencial no processo educacional, aproximando o aluno do cotidiano, da vida em comunidade.

Segundo Leite, Fernandes e Mouraz (2012), a contextualização possibilita no mínimo três aspectos no processo de aprendizagem do aluno: primeiro, aproximar a escola da realidade do aluno; segundo, relaciona os saberes e as experiências no currículo, inserindo a escola no universo cultural do aluno, da comunidade; e em

² Fundo de pasto é uma experiência das comunidades tradicionais do semiárido baiano (sic) na qual criam-se animais como bode, ovelhas e gado em uma área comum, utilizando essa área comum para o extrativismo de vegetal (ALCÂNTARA; GERMANI, 2009).

terceiro, viabiliza a relação da teoria com a prática, dando sentido, tornando útil o conteúdo.

A legislação que orienta o sistema educacional no Brasil, apresenta a contextualização como um instrumento imprescindível para o processo de aprendizagem dos alunos na Educação Básica. Nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica que norteiam a construção das matrizes, essa é citada conjuntamente com a interdisciplinaridade em vários momentos do documento, como por exemplo:

da interdisciplinaridade e da contextualização, que devem ser constantes em todo o currículo, propiciando a interlocução entre os diferentes campos do conhecimento e a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas, bem como o estudo e o desenvolvimento de projetos referidos a temas concretos da realidade dos estudantes (BRASIL, 2013, p. 36).

Neste contexto, podemos compreender que a contextualização em comunhão com a interdisciplinaridade proporciona ao educando aprender, compreender, fazer relações entre os conhecimentos das diversas disciplinas e promover a quebra da disciplinarização. Em 2017, foi realizada uma alteração na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB que permitiu a inclusão de currículos construídos pelas instituições e que devem ter harmonia com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC e “ser articulada a partir do contexto histórico, econômico, social, ambiental e cultural” (BRASIL, 2017), ou seja existe um reconhecimento não apenas de educadores, mas também do Ministério da Educação - MEC, por meio das comissões que constroem a legislação, sobre a importância da contextualização nos processos de ensinar e aprender.

A perspectiva da contextualização no ensino aliada com o território do aluno não é uma concepção nova, o educador Zabalza (2012) destaca que desde a década de 80 do século XX, existiam pesquisas apontando a importância da utilização do contexto do aluno, do território no qual está inserido para a prática educativa, proporcionando uma melhora na aprendizagem, na valorização cultural e na construção identitária do aluno.

Fernández et al. (2011) realizaram um estudo para identificar os significados atribuídos à educação contextualizada e como esta se processa. De acordo com o estudo, existe uma relação entre o local, o aluno, a prática pedagógica, os conteúdos disciplinares e a diversidade conforme se visualizam na Figura 1.

O **local** é compreendido como o espaço em que estão incluídos cultura, hábitos, costumes e conhecimento produzido; o **aluno** é o indivíduo que faz parte da escola e de uma comunidade, não é um ser isolado, por isso, o reconhecimento de que também tem conhecimento e produz conhecimento; a **prática pedagógica** é como o docente vai atuar em sala de aula na busca para a aprendizagem significativa do aluno; os **conteúdos disciplinares** abordam os saberes científicos e a relação desses com o cotidiano do aluno, dando voz ao educando no momento de selecionar o que estudar; e por fim, **a diversidade** que é o reconhecimento dos povos indígenas, tradicionais, regionais, com peculiaridades, sejam culturais, relacionais ou de construção de conhecimentos. Os eixos citados devem convergir no processo de formação docente, inicial ou continuada, possibilitando ao longo da formação que o docente vivencie, pratique, reconheça a importância do contexto educacional para os processos de ensino e aprendizagem.

Figura 1 – Alicerce da Educação Contextualizada



Fonte: Adaptado de Fernández et al. (2011, p. 14)

Por sua vez, a educação contextualizada para o semiárido vai além, ao envolver espaço, ambiente, cultura, economia, possibilitar ao educando um processo de emancipação, conhecimento da história e do processo colonizador que até os dias atuais ainda vigora na sociedade Brasileira e especificamente no semiárido, tema objeto de estudo deste trabalho. Por isso, os estudiosos como Reis (2010), Martins (2006), Sena (2014) consideram ganhos sociais, culturais, simbólicos, identitários,

raciais, de aprendizagem, libertários, entre outras possibilidades quando se aplica a educação contextualizada para a convivência com semiárido.

Assim, lembrando do educador Freire:

Educação como processo social para a libertação é contrária ao esquema tradicional cujo objetivo era mudar a mentalidade dos (as) oprimidos (as), segundo os interesses escusos de tais libertadores e não mudar a realidade que os oprimia. A educação libertadora sendo profética (anuncia e denuncia), leva aos seres humanos oprimidos (as) à consciência crítica de seu estado de coisificação e a se reconhecerem. Deste modo, ela restaura a vocação ontológica e histórica dos seres humanos perdida nos regimes opressores (1980, p. 57).

De acordo com o pensamento de Freire, cotidianamente observa-se que os oprimidos continuam submetidos àqueles que detêm o poder e não possuem o menor interesse de promover a libertação, a emancipação. Imagine-se crescer ouvindo que a região semiárida é um local de pobreza, desagradável, que não vale a pena investir nesse espaço sem vida, que nada prospera. A melhor alternativa é vender as terras, ir embora, buscar outras alternativas para a sobrevivência, por isso, muitos acabam em subempregos.

Conti e Schroeder (2013) reforçam que historicamente a população do semiárido, principalmente a que vive na zona rural, tem seus direitos violados, primeiro por não possuírem acesso adequado, à escola, à universidade e aos livros. Segundo, era coibidos de organizarem e produzirem conhecimento. Terceiro, os conhecimentos disseminados por seus antepassados eram denominados como magia, folclore, diabólicos, lendas, superstições, sem valor científico. E por fim, até mesmo os financiamentos disponibilizados aos pequenos agricultores determinava, incitava ao uso de determinada tecnologia, o tipo de semente que deveria ser cultivado, a espécie de animal que deveriam ser adquiridas, desrespeitando assim a história, a cultura, os saberes, a vida em comunidade da população do semiárido.

No ambiente escolar, observa-se atividades pautadas em um calendário recheado de datas comemorativas sem valor para a comunidade, por não transmitir o processo social, histórico e cultural, normalmente, como diz Sena (2014), as escolas fazem “festinhas escolares, no calendário uniformizado, que em via de regra desvaloriza e infringe os saberes, as datas e os marcos históricos locais que devem ser lembrados e problematizados” (p. 17). O ambiente escolar não acolhe a

comunidade, costumeiramente impõe. Reis (2010) amplia o debate e fala não apenas da escola, mas da educação:

Uma Educação que precisa fazer sentido na realidade vivida pelas pessoas, no lugar onde elas vivem, pois se a Educação não está a favor de um modelo de desenvolvimento sustentável e integrado, ela desconsidera todas as particularidades locais. Mas, se ela está a favor desse modelo de desenvolvimento, ela tem de tornar-se uma ferramenta fundamental para que as pessoas se libertem, se emancipem, que a partir do local, elas saibam atuar melhor sobre o meio em que vivem e possam, assim, viver mais felizes (p. 123).

Por isso, na área de educação, projetos, prática, atividades e ações que valorizem, resgatem, estimulem, cooperem, desmistifiquem essa visão equivocada da região semiárida são importantes para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, na qual o indivíduo sinta-se contemplado, abraçado, pertencente aquele território.

2.2 A INOVAÇÃO EDUCACIONAL

Para compreender o conceito de inovação educacional é necessário entender o significado conceitual de inovação, o de mudança e a reforma no ambiente educacional e/ou na escola, para a partir desta diferenciação identificar a aplicabilidade do tema no ensino. A inovação é muito utilizada em diversas áreas, tanto de bens como de serviços, podendo ser definida como o reconhecimento “de uma oportunidade de fazer algo novo e de implementar essas ideias para criar algum tipo de valor” (BESSANT; TIDD, 2019, p. 38). Isto não significa, como descreve Davila, Epstein e Shelton (2007), que seja necessário, por exemplo, uma revolução interna na empresa, ou mesmo que seja, depende exclusivamente das novas tecnologias ou da criatividade. Para inovar, é fundamental adotar uma cultura criativa, na qual se identifica uma ideia, analisa e tenta implementar, fazendo uso ou não das novas tecnologias, desenvolvendo algo novo (produto, processo, posição ou paradigma).

O termo mudança é comumente utilizado no ambiente de ensino, estudiosos da área sempre destacam a importância da escola, por exemplo, acompanhar as mudanças, as evoluções da sociedade, principalmente com o advento tecnológico. Vale salientar, que a escola não acompanha tais mudanças na mesma velocidade, sendo necessário romper a imagem de transmissora de conteúdo para a

imagem de mediadora da “criação de ambientes de aprendizagem nos quais o aluno realiza atividades e constrói o seu conhecimento” (VALENTE, 1999, p. 31).

Em uma percepção mais atual sobre a escola dentro desta sociedade em mudança, temos a visão de Gouvêa (2019) que descreve a escola a partir de dois cenários, o tradicional e o não tradicional, como pode ser verificado no Quadro 1. Para a autora, o ato de mudar de uma concepção para a outra traz impactos diretos nos processos pedagógicos e as escolas normalmente não se enquadram em uma única categoria, bem como a apropriação dessas categorias podem ser lentas, envolvem rupturas, tanto no projeto da escola como na concepção social desta e por isso, se mal-empregadas podem servir de instrumento para reforçar as relações de poder existentes.

Quadro 1 – Categorias no modelo tradicional e não tradicional

Categorias	Escola Tradicional	Escola Não Tradicional
Organização escolar	Unidade	Rede/comunidade
Tempo	Grade horária, calendário escolar, seriação, idade biológica, horário rígido, fragmentado e predefinido.	Ritmo do aluno, horário flexível e adaptável, grandes ciclos ou períodos de formação, tempo livre.
Espaço	Sala de aula, corredores, edifícios próprios, carteiras individuais enfileiradas, lousa, cadernos, livros e apostilas.	Ambientes diversos, flexíveis e abertos. Possibilidade de transitar entre os espaços. Maior integração com a natureza. Maior integração com o território. Móveis adaptáveis de uso coletivo, estimulando agrupamentos. Objetos tecnológicos. Integração com espaços virtuais.
Poder	Burocrático, autoritário (diferente de autoritarismo), mecanismo de premiação e punição definidos.	Assembleias, colegiados, acordos coletivos, regras coletivamente construídas e com frequência atualizadas, castigos não previamente definidos.
Saber	Sequencial, do mais simples ao mais complexo, professor detém o conteúdo e o julgamento, sobre a apropriação que os alunos fazem do saber, por meio de provas e notas que determinam a possibilidade de o aluno seguir para o próximo período. Retenção, recuperação e reforço. Currículo predefinido, com objetivos aula a aula. Transmissão oral pelo professor com suporte escrito. Exercícios, lição de casa. Saberes formais explicitados.	Currículo flexível ou modular, trajetória de aprendizagem do aluno, avaliação formativa, autoavaliação ou avaliação mediante solicitação do aluno (quando se sente preparado), professor ou computador registra os conteúdos que os alunos aprenderam e relaciona com os parâmetros curriculares. Uso de dispositivos para registros individuais ou coletivos. Roteiros de estudo. Vivências. Projetos. Pesquisa. Conteúdo da internet. Conteúdo da comunidade. Saber formal, informal, popular e tradicional. Conteúdos não são previamente definidos. Saber prático. Pessoas da comunidade e demais estudantes são fontes de saber. De acordo com o interesse do aluno. Competências socioemocionais.

Fonte: Gouvêa (2019, p. 19)

Neste contexto, propor mudança é “desnaturalizar ou distanciarmo-nos do *habitus* que nos constitui, que é tão estruturante quanto estruturado, separarmo-nos desses modos de sentir, pensar e agir” (MESSINA, 2001, p. 228). É propor uma nova cultura não só aplicada à escola, mas para a educação, seja através de uma reforma educacional (exógena) ou da inovação educacional (endógena).

A partir desta perspectiva é que se compreende a reforma educacional como um processo no qual autoridades estatais do poder executivo e autoridades acadêmicas das universidades propõem mudanças nas escolas fazendo que “as práticas educacionais sejam muito homogêneas, tenham ampla abrangência e alta visibilidade” (GHANEM, 2012 *apud* GOUVÊA, 2019, p. 22), entretanto, estas reformas são mais difíceis de se sustentar pois, não foram construídas coletivamente, foram instituídas.

Diferentemente, a inovação educacional apesar de ser também um processo, é considerada como multidimensional por ser “capaz de transformar o espaço no qual habita e de transformar-se a si própria” (FULLAN, 2000, *apud* MESSINA, 2001, p. 227). Assim, podemos também compreendê-la como uma mudança intencional da prática educativa, proposta por um sujeito que incorpora um ou mais aspectos novos nessa prática (GOUVÊA, 2019).

Campos descreve que a inovação educacional tem alguns pressupostos, tais como: ser incomum; apresenta uma contribuição a instituição; envolver personagens que atuem no cenário educacional e apresentar um planejamento (CAMPOS, 2019, p. 2). Neste contexto, podemos compreender que apesar da inovação educacional envolver rupturas, perdas, conflitos, mudanças, nem toda mudança é uma inovação educacional, pois o mudar pode envolver um comportamento, uma alteração de processo e não necessariamente o desenvolvimento, a criação do novo.

Neste estudo, teremos também como referência a concepção da inovação educacional atrelada ao processo de conhecimento, de formação do indivíduo integralmente:

entendemos como inovação educacional a ação transformadora que aponta para a modificação de teorias e práticas pedagógicas, que gera um foco na agitação intelectual constante e que facilita a construção do conhecimento, mas também a compreensão do que dá sentido ao conhecimento. A inovação educativa destaca a noção holística sobre os conteúdos/conhecimentos que envolvem todas as dimensões e os componentes que contribuem para o

desenvolvimento das pessoas, conhecido atualmente como educação integral (CAMPOS, 2019, p. 3).

Segundo Campos, é oportuno inovar nas práticas educacionais levando em consideração o contexto em que o aluno está inserido e a importância, a aplicabilidade daquele conhecimento para a formação integral desse sujeito. No caso específico desta tese, foi realizada a aplicação da inovação educacional nas práticas do ensino de ciências, integrada ao semiárido e especificamente a temática da educação contextualizada, tendo seu processo construído de forma participativa e colaborativa entre os envolvidos.

Observa-se que de acordo com Nunes et al. (2015), existem critérios que devem ser considerados quando classificamos um experimento ou atividade como inovadora, conforme descrito no Quadro 2. Ao apresentar critérios, descrição e indicadores, Nunes et al. (2015) não estão avaliando negativamente as práticas, ou definindo uma como certa ou errada, ou mesmo qualificando ou desqualificando uma prática, mas buscando conhecer e a partir deste mapear os pontos fortes e fracos, possibilitando melhorar as práticas educacionais.

Quadro 2 – Critérios e indicadores essenciais para a inovação na educação

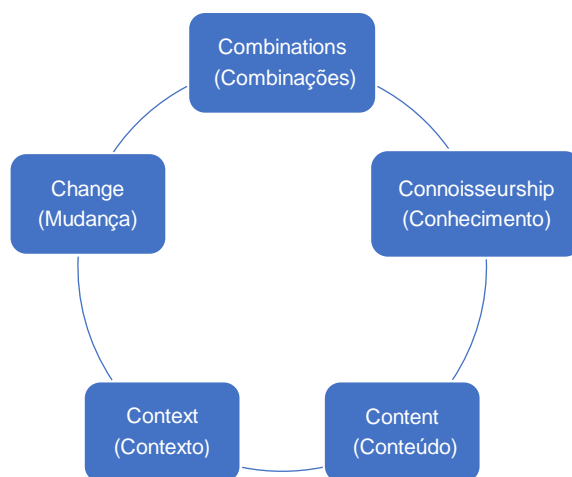
Critério	Descrição	Indicador
Impacto	A ação pedagógica inovadora deve gerar mudanças que resultem em melhorias reais para a educação. O impacto refere-se ao efeito gerado após a execução da prática educacional inovadora. Este deve ser significativo e claramente percebido nos alunos e no seu desempenho.	Demonstra resultados substanciais de melhoria na aprendizagem; demonstra resultados substanciais de melhoria do fluxo escolar; demonstra resultados substanciais no desenvolvimento de competências dos alunos, considerando sua diversidade de interesses e necessidades.
Contextualização	A prática educacional deve ser elaborada e executada considerando as características do local e das pessoas envolvidas no processo. A inovação só apresentará resultados satisfatórios se estiver contextualizada. A contextualização é um dos fatores mais determinantes para o êxito de uma prática inovadora, e é um risco tentar importar práticas sem as devidas adaptações que respeitem as características culturais, sociais, histórias e econômicas dos alunos e da escola.	Considera circunstâncias sociais, econômicas e culturais da escola, da comunidade e da localidade.
Eficiência	A eficiência refere-se à racionalização dos recursos (materiais, humanos, financeiros), de	Fez bom uso dos recursos (materiais e de estrutura) disponíveis.

	modo que se obtenha o melhor resultado possível com a menor quantidade de recursos. Ser eficiente na prática educacional inovadora é empregar da melhor forma possível os recursos disponíveis (CALEGARI e PEREIRA, 2013).	
Aplicabilidade	Aplicabilidade é a possibilidade de implementar a prática em outro contexto fazendo as devidas contextualizações.	É aplicável em outras realidades educacionais, com as devidas adaptações.
Engajamento	Engajamento na prática educacional inovadora é o envolvimento e a interação entre os envolvidos: alunos, professores, servidores técnicos-administrativos e direção da escola. O engajamento se reflete no empenho com o qual os envolvidos participam da prática.	Promove o envolvimento ativo de alunos, professores, gestores e da comunidade na prática inovadora.
Intencionalidade	A inovação não é um fim em si mesma, mas sim uma forma de alcançar os objetivos da educação. A inovação educacional deve ser orientada para resultados, promovendo mudanças significativas no contexto pedagógico e/ou escolar.	Soluciona problemas dos alunos, professores e da escola como um todo.

Fonte: Nunes et al. (2015, p. 56 – 57)

Outra possibilidade para identificar as inovações educacionais foi desenvolvida a partir de um estudo realizado pela Organização da Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que descrevem cinco dimensões a serem consideradas no que se refere à inovação educacional, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – “The C’s framework



Fonte: PANIAGUA, 2018, p. 40

Pode-se observar que as “The C’s framework” ou as cinco dimensões, não são totalmente desconhecidas, algumas já são amplamente divulgadas como importantes na educação, como a dimensão *contexto*. Assim, segue uma breve descrição de cada uma das dimensões (PANIAGUA, 2018):

- **Combinations:** ao se referir à combinação, se descreve a importância de uma diversidade de métodos, destacando que não se deve utilizar um único método em sala de aula, a diversidade contribui para aprendizagem. Acreditam que essa combinação, seja no método, ou em uma prática específica, proporcionam uma visão holística, integral e fortalecem a aprendizagem do aluno;
- **Connoisseurship:** é frisado que o docente precisa de uma organização, um planejamento e de uma rede de apoio para que consiga realizar as atividades, bem como o processo avaliativo deve acontecer de forma constante e possibilite um reordenamento quando percebido que os objetivos traçados não estão sendo alcançados;
- **Content:** o domínio que os professores possuem dos conteúdos e como estes são aplicados no dia a dia tem influência na realização das práticas. Por isso, o quão precioso é pensar em conteúdo transversais, competências, práticas que sejam inovadoras e possibilitem o repensar na forma de ensinar os conteúdos, rompendo práticas tradicionais;
- **Context:** destaca-se a importância do contexto social dos alunos, não só no que se refere à cultura, mas à religião, aos valores e até mesmo a aplicabilidade das mídias digitais na sociedade, na rotina do educando;
- **Change:** a mudança deve acontecer não somente na sala de aula, mas em esferas como a da política educacional, repensando, por exemplo, o processo de formação docente, entre outros que venham a contribuir para o processo de aprendizagem do aluno.

Estas cinco dimensões salientam a construção teórica no processo de inovação educacional, mas também o respeito à liberdade e à criatividade nos processos de ensino e aprendizagem que deve ser disponibilizado ao docente, em propor novas formas de se ensinar. Bem como, reforçam o papel docente e o quanto é fundamental pensar na formação destes profissionais aliadas às novas demandas da sociedade.

Neste contexto, podemos considerar que construir, fazer, criar e aplicar a inovação educacional é também valorizar o papel do educador, desta conexão que faz entre “teorias científicas, as experiências cotidianas e os contextos particulares” (PANIAGUA, 2018, p. 31) no momento de ensinar, possibilitando ao aluno “criar, brincar, expressar, colaborar e descobrir” (p.31). Por isso, a inovação não é uma perspectiva temporária, ou que está a seguir uma “moda”, é uma resposta do docente ao lidar com os desafios do cotidiano da sala de aula, da escola, um processo para se resolver problemas e buscar soluções que atendam ao objetivo principal, a aprendizagem dos alunos (PANIAGUA, 2018).

Em suma, podemos considerar a inovação na educação, uma proposta que será desenvolvida com os alunos, independentemente da idade, da faixa etária escolar, do gênero, da raça, da religião, que vai incluir um contexto, tendo uma aplicabilidade e intencionalidade, perpassando pelas diversas áreas do conhecimento. Rompendo os muros da escola ao utilizar o contexto de vida dos alunos, gerando impacto na comunidade e possibilitando melhorias na aprendizagem do aluno.

Por fim, é importante considerar que a imposição da inovação nos ambientes escolares pode se tornar regulatória, tanto socialmente como pedagogicamente, além de conservadora, passando a ser utilizada de uma forma equivocada, buscando novamente a centralização e a homogeneização da prática, desconsiderando o contexto para o qual foi criada, como disse Messina (2001), e o conjunto social para o qual foi idealizada.

2.3 ENSINO DE CIÊNCIAS

Iniciamos esta seção sobre o ensino de ciências parafraseando o físico Albert Einstein que costumava dizer: “a formulação de problemas é muitas vezes mais importante que a sua solução” (*apud* PILLETI, 2013, p. 95). Tal provocação promove a importância de compreender a elaboração da resposta e que o caminho percorrido no processo de aprendizagem é que move o saber, é que aguça a inquietude humana por novos conhecimentos, pela possibilidade de descobrir, de construir e reconstruir.

No caso específico deste estudo, vamos partir da concepção de que a ciência é uma atividade humana, social e historicamente construída e que ensiná-la é

possibilitar que o aluno pense, veja o mundo, instrumentalize a tomada de decisão para a construção de uma teoria ou conceito, não sendo doutrinado a aceitar o que foi descoberto, mas que se sinta provocado a construir, reconstruir e formular novos saberes (TERRA, 2002).

Neste contexto, ensinar a ciência vai além de aplicar metodologias pré-determinadas, com roteiros. Ensinar é uma “atividade intelectual, política e de gestão de pessoas e recursos. Passa a ser necessária a exploração constante da prática e a sua permanente avaliação e reformulação” (PONTE, 2002, p. 6). Com isso, é preciso refletir sobre o antes, o durante e o depois da aula, tendo consciência que desejamos ensinar algo e queremos como resultado a aprendizagem dos alunos. Então, quando o professor prepara a aula deve se questionar se esta é “inquiridora, questionante e fundamentada” (p. 6), pois assim estará possibilitando ao aluno aprender, não sobre a reprodução do conceito trabalhado na disciplina, mas que a ciência não é doutrinação, é convencimento, é construção, é pensamento, e como define Santos (2012, p. 41) “é um saber totalizante”.

Santos (2012) descreve que existem atualmente três tendências referentes ao ensino de ciências: uma que ensina a partir da história, de como surgiu o conceito e de como este conceito tem impacto na sociedade e na história da ciência na atualidade; a outra ressalta o cotidiano, os aspectos presentes na vida diária do indivíduo e como a ciência cercam-no e por fim, a que faz uso do processo de investigação, que valoriza a realização da experimentação para explicar teorias. Na seção 2.3.2 será explicado mais detalhadamente a experimentação por ser tema de estudo desta tese.

Por outro lado, existem outras abordagens, tais como: a que considera a contextualização a partir da história e da filosofia da ciência – HFC; a outra que analisa a relação existente entre ciência, tecnologia e sociedade - CTS; ou a mais recente que inclui o meio ambiente na análise das relações – CTSA (SARMENTO et al., 2019); e por fim, temos a Alfabetização, Científica e Tecnológica (ACT) que prega a inserção de atividades científicas já nos anos iniciais proporcionando a capacidade de argumentar, negociar, de utilizar os saberes na defesa de seu próprio pensamento (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010). Todas estas possibilitam avanços no ensino de ciências por compreenderem a ciências em uma perspectiva interdisciplinar e cidadã.

É importante destacar que o ensino de ciências passou a ser um componente do currículo educacional brasileiro somente a partir do século XX, inicialmente na década de 30 foi atrelada à visão simplista de conhecimento como acabado e de qualidade. Posteriormente, na década de 50 do século passado implantou-se os *kits* de experimentos baseados na visão norte americana e tem-se a presença de conteúdos de ciências nas duas últimas séries do ginásio (equivalente ao oitavo e nono ano do Ensino Fundamental, entretanto, sem obrigatoriedade do oferecimento. Somente em 1971, com a Lei 5.692/71 (BRASIL, 1971) é que se oficializa o ensino de ciências para o primeiro grau, atualmente conhecimento como Ensino Fundamental, destacando que o ensino era na perspectiva tecnicista³ (DA SILVA; FERREIRA; VIEIRA, 2017). Com a finalização da ditadura militar e o processo de redemocratização do país, a educação nacional ganhou uma nova perspectiva e o ensino de ciências passou a ser contemplado em todos os níveis da educação básica.

Posteriormente, em 2000, são publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para a Educação Básica. Neste documento, o ensino de ciências para o Ensino Médio está na área de ciência da natureza e matemática, englobando conhecimentos da Física, da Química, da Biologia para o estudante “entender e significar o mundo de modo organizado e racional, e de participar do encantamento que os mistérios da natureza exercem sobre o espírito que aprende a ser curioso, a indagar e descobrir” (BRASIL, 2000, p. 93).

Recentemente, em 2018, com a publicação da BNCC, o ensino de ciências para os alunos do Ensino Médio faz parte da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, englobando os conhecimentos de Biologia, Física e Química, ampliando e sistematizando não apenas os conteúdos e conhecimentos trabalhados no Ensino Fundamental, mas possibilitando ao indivíduo conceitos e conhecimentos sobre estas temáticas e que venham possibilitar aos alunos:

investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Cabe considerar e valorizar, também, diferentes cosmovisões – que

³ De acordo com Libâneo (1990), o ensino tecnicista trata a ciência como objetiva, não permitindo a subjetividade, por isso, debater, discutir e questionar é uma prática desnecessária para o ensino de qualquer disciplina.

englobam conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais –, reconhecendo que não são pautadas nos parâmetros teórico-metodológicos das ciências ocidentais, pois implicam sensibilidades outras que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação homem-natureza (BRASIL, 2018, p. 548).

Assim, compreende-se com a BNCC sobre a importância de fazer uso do contexto do aluno para ensinar ciências, como também reconhecer que em determinadas comunidades os conhecimentos e saberes estão além dos descritos em livros didáticos, pois envolvem a cultura, a história e a sociedade daquele local. O ensino de ciência, na visão da BNCC, reforça a importância de se favorecer o protagonismo estudantil, envolvendo temáticas como consumo, ambiente, saúde, segurança, entre outras que os preparem para a vida, seja pessoal ou profissional, sendo capazes de analisar, investigar, comparar e avaliar a partir das competências e habilidades que foram trabalhadas no decorrer do Ensino Médio (BRASIL, 2018).

Por isso, ao ensinar ciências, o professor deve ir além do que está descrito nos livros didáticos, deve fazer adaptações ao contexto do aluno, respeitando os saberes de Química, Física e Biologia, ou seja, o método como transmite, como orienta o processo e aprendizagem do aluno é que se altera, pois os conhecimentos da ciência são mundiais.

É importante destacar que de acordo com o *Programme for International Student Assessment* (PISA), realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil tem apresentado um baixo rendimento na avaliação realizada a cada três anos, que verifica os conhecimentos dos alunos em leitura, matemática e ciências. Na Figura 3, são apresentados os dados do Brasil e a média dos países que participaram da avaliação em ciências.

Figura 3 – Descrição e percentual de estudantes por nível de proficiência em Ciências – PISA 2018

Nível	Escore mínimo	Percentual de estudantes no nível	Características das tarefas
6	708	OCDE: 0,8% Brasil: 0,0%	No Nível 6, os estudantes podem recorrer a uma série de ideias e conceitos científicos interligados de física, ciências da vida, Terra e espaço e usar conhecimentos de conteúdo, procedimental e epistemológico para formular hipóteses explicativas para novos fenômenos científicos, eventos e processos ou para fazer suposições. Ao interpretar dados e evidências, conseguem fazer a discriminação entre informação relevante e irrelevante e podem recorrer a conhecimento externo ao currículo escolar. Podem distinguir argumentos baseados em teorias e evidência científica dos baseados em outros fatores. Os estudantes do Nível 6 podem

			avaliar projetos concorrentes de experimentos complexos, estudos de campo ou simulações e justificar suas escolhas.
5	633	OCDE: 5,9% Brasil: 0,8%	No Nível 5, os estudantes podem usar ideias ou conceitos científicos abstratos para explicar fenômenos incomuns e mais complexos, eventos e processos que envolvam relações causais múltiplas. Eles conseguem aplicar conhecimento epistemológico mais avançado para avaliar projetos experimentais alternativos, justificar suas escolhas e usar conhecimento teórico para interpretar informações e fazer suposições. Os estudantes do Nível 5 podem avaliar formas de explorar determinado problema cientificamente e identificar limitações na interpretação de dados, incluindo fontes e os efeitos de incerteza dos dados científicos.
4	559	OCDE: 18,1% Brasil: 4,6%	No Nível 4, os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo mais complexo e mais abstrato, proporcionado ou recordado, para construir explicações de eventos e processos mais complexos ou pouco conhecidos. Podem conduzir experimentos que envolvam duas ou mais variáveis independentes em contextos restritos. Conseguem justificar um projeto experimental recorrendo a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico. Os estudantes do Nível 4 podem interpretar dados provenientes de um conjunto moderadamente complexo ou de contexto pouco conhecido, chegar a conclusões adequadas que vão além dos dados e justificar suas escolhas
3	484	OCDE: 27,4% Brasil: 13,9%	No Nível 3, os estudantes podem recorrer a conhecimento de conteúdo de moderada complexidade para identificar ou formular explicações de fenômenos conhecidos. Em situações mais complexas ou menos conhecidas, podem formular explicações desde que com apoio ou dicas. Podem recorrer a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico para realizar um experimento simples em contexto restrito. Os estudantes do Nível 3 conseguem fazer distinção entre questões científicas e não científicas e identificar a evidência que apoia uma afirmação científica
2	410	OCDE: 25,8% Brasil: 25,3%	No Nível 2, os estudantes conseguem recorrer a conhecimento cotidiano e a conhecimento procedimental básico para identificar uma explicação científica adequada, interpretar dados e identificar a questão abordada em um projeto experimental simples. Conseguem usar conhecimento científico básico ou cotidiano para identificar uma conclusão válida em um conjunto simples de dados. Os estudantes do Nível 2 demonstram ter conhecimento epistemológico básico ao conseguir identificar questões que podem ser investigadas cientificamente
1a	335	OCDE: 16,0% Brasil: 31,4%	No Nível 1a, os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo e procedimental básico ou cotidiano para reconhecer ou identificar explicações de fenômenos científicos simples. Com apoio, conseguem realizar investigações científicas estruturadas com no máximo duas variáveis. Conseguem identificar relações causais ou correlações simples e interpretar dados em gráficos e em imagens que exijam baixo nível de demanda cognitiva. Os estudantes do Nível 1a podem selecionar a melhor explicação científica para determinado dado em contextos global, local e pessoal
1b	261	OCDE: 5,2% Brasil: 19,9%	No Nível 1b, os estudantes podem usar conhecimento científico básico ou cotidiano para reconhecer aspectos de

			fenômenos simples e conhecidos. Conseguem identificar padrões simples em fontes de dados, reconhecer termos científicos básicos e seguir instruções explícitas para executar um procedimento científico.
Abaixo de 1b		OCDE: 0,7% Brasil: 4,0%	A OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas

Fonte: Inep, com base em OCDE apud Relatório PISA 2018 p. 129 e 130

Esses resultados demonstram que dos jovens de 15 anos de idade que estão no 9º ano do Ensino Fundamental ou no 1º ano do Ensino Médio, no que se refere aos conhecimentos de ciências, 51,3% estão no nível 1b ou 1a e 25,5% estão no nível 2, ou seja, 76,6% dos investigados possuem o nível básico de conhecimento de ciências de acordo com a OCDE, não conseguindo realizar questões mais complexas como as previstas nos níveis 3 a 6, sendo que nenhum aluno no Brasil conseguiu chegar ao nível 6. Vale destacar que participaram do estudo escolas Particulares, Federais, Estaduais e Municipais.

Tal resultado corrobora com a importância de se investir em ações que possibilitem uma melhora no ensino de ciências oferecido para os alunos no Brasil, seja através de investimentos em infraestrutura, seja através de capacitações para docentes, seja através de inovações educacionais. O primordial é promover, oferecer uma educação de qualidade.

2.3.1 A Base Nacional Comum Curricular no ensino de ciências e a formação do docente.

Após quase três décadas de publicação da Constituição Federal de 1988 e duas décadas da publicação da LDB de 1996, no qual esses dois documentos previam a implantação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), temos a efetivação em 2017 dessa normativa. Infelizmente, a promulgação da BNCC não foi comemorada como deveria, pois apresenta uma proposta divergente do que educadores e estudiosos da área acreditam que seja necessário para a garantia da democracia na educação, em decorrência da proposta atual ter uma perspectiva neoliberal.

Conforme Lopes e Caprio (2008), no discurso neoliberal, a educação não faz mais parte da esfera social e política, mas entra no mercado e funciona de maneira semelhante. Ressaltando que o neoliberalismo esvazia da perspectiva cidadã o

conteúdo político, substituindo-o pelos direitos do consumidor, abordando as escolas dentro dos limites dos mercados e da implantação de tecnologias regulatórias. O neoliberalismo vê os alunos e seus pais como consumidores e não pensa o indivíduo como um todo, que passa a ser (como em todo o processo) mais um consumidor de um serviço, e por essa mesma razão, sem valorizar a cultura, os saberes, a raça e a história de vida que são instrumentos necessários no processo educacional.

De acordo com Uchoa e Sena (2019), o primeiro passo seria garantir os direitos conquistados, expandindo-os em vez de ameaçá-los ou despojá-los através de conceitos neoliberais. Em segundo lugar, deveria centrar-se no eixo da igualdade de direitos, incluindo a diversidade, o pluralismo e o direito à livre expressão do pensamento; em terceiro, compreender a educação como um direito subjetivo, um direito de todos, portanto, jovens, adultos, idosos, indígenas, pessoas foragidas, ciganos, deficientes e não deficientes, pessoas com necessidades educativas, moradores de zona rurais ou urbanas, deve ter o respeito a sua identidade garantido; e por último, que seja uma educação gratuita e laica, que não venha a denegrir nenhuma crença, ou mesmo priorizar uma em detrimento das demais.

Os estudiosos, Piccinini e Andrade (2018) reforçam que como a BNCC teve o processo construtivo iniciado no Governo da Presidenta Dilma e finalizado no governo de Michel Temer, observou-se ao longo das quatro versões desenvolvidas até a publicação, um agravante relacionado ao conservadorismo. Na área de ciências, por exemplo, verifica-se que a temática do corpo humano, tem uma diminuição do conteúdo no Ensino Fundamental referente ao debate sobre a sexualidade, sendo retirado do documento a importância de se “acolher a diversidade de indivíduos, sem preconceitos baseados nas diferenças de gênero” (BRASIL, 2017a, p. 301). Outra constatação na área, se refere à importância de o Brasil ter uma educação que promova o científico, contudo a percepção defendida objetiva atender aos padrões internacionais de qualidade, não valorizando a liberdade e nem criticidade no processo de aprendizagem dos alunos (PICCININI; ANDRADE, 2018).

Neste contexto, considera-se que o documento aprovado faz uma valorização exacerbada do mundo do trabalho e da consolidação de competências na perspectiva da visão neoliberal e por isso, é insuficiente, inadequada em diversos aspectos como ressaltados por Uchoa e Sena (2019) e Piccinini e Andrade (2018). Contudo, o documento está em aplicabilidade nas escolas e neste estudo utilizamos

o mesmo como referência para a construção das atividades propostas, visto que durante uma etapa da pesquisa atuamos no processo de formação continuada e no processo de formação inicial de docentes, sendo exigido destes o conhecimento e aplicabilidade da BNCC no dia a dia da sala de aula.

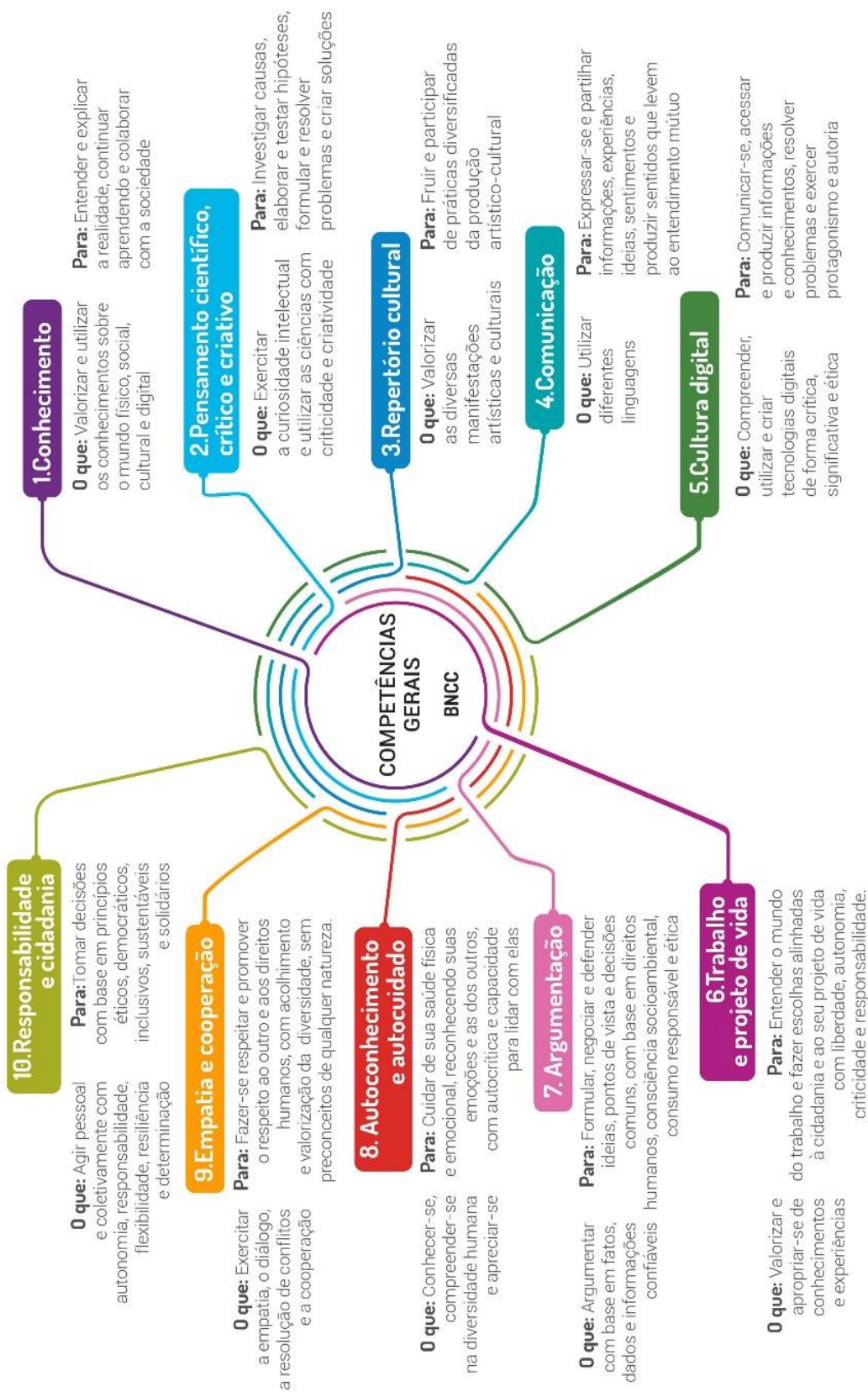
Assim, a BNCC define dez competências que deverão ser estimuladas no educando ao longo do processo formativo na Educação Básica. Esclarecendo-se que por competência compreende-se a união de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que respondam as necessidades da vida cotidiana, considerando a cidadania e o mundo do trabalho (BRASIL, 2018). As dez competências descritas na Figura 4 devem ser articuladas com as aprendizagens essenciais traçadas para os níveis e modalidades previstos na Educação Básica e norteiam o processo de construção curricular que será realizado pelos sistemas de ensino.

Convém lembrar que, com a descrição destas competências, a percepção do papel do aluno altera-se no processo educacional, esse não pode ser considerado apenas um repositório de conhecimento como encontramos em uma educação de modelo tradicional. Assim, ele é reconhecido com um ser ativo e participativo no processo de aprendizagem, torna-se protagonista, cria, testa, inventa, questiona, produz, interpreta, propõe soluções para os desafios da vida cotidiana, do local no qual está inserido (BRASIL, 2018).

Por exemplo, quando pensamos em temas fundamentais como a responsabilidade e a cidadania, compreendemos que durante a formação na Educação Básica, o aluno será inserido em um contexto de diversidade que possibilitará entender as regras de convivência, seus direitos, formas de conviver em harmonia, a busca por uma resolução pacífica de conflitos, ter empatia com o outro etc. A escola irá mediar ações que interferem na construção identitária desse aluno promovendo ações que contribuam para a vida em sociedade, para respeito ao outro, ampliando sua visão de mundo, provocando uma reflexão do mundo que os cerca (VIEIRA; SOARES; LIMA JUNIOR, 2022).

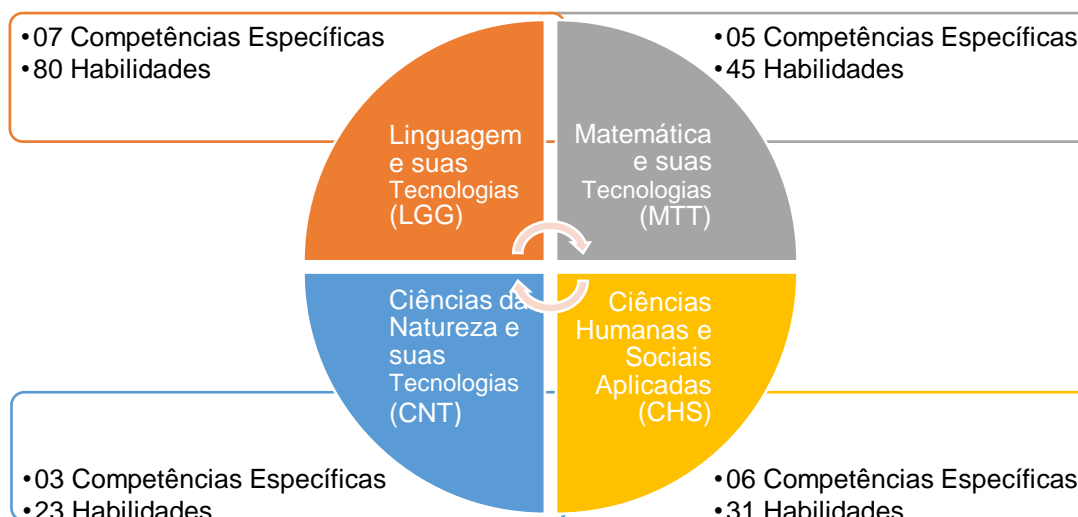
No documento da BNCC, após o detalhamento das dez competências gerais, têm-se a definição de competências específicas por área e posteriormente a descrição de habilidades. Na Figura 5, apresentamos apenas o quantitativo de habilidades e competências do Ensino Médio, por esta etapa de ensino pertencer ao objeto de estudo dessa tese.

Figura 4 – Infográfico das 10 Competências da BNCC



Fonte: Movimento, 2018, p. 2.

Figura 5 – Quantitativo de Competências Específicas e Habilidades por área



Fonte: Adaptado de Brasil, 2018.

É importante esclarecer que na descrição das habilidades de ciências da natureza, não temos uma especificação de disciplinas como a Química, a Física e a Biologia (anexo A), subentende-se a presença destas disciplinas, pretendendo o texto da BNCC induzir ao uso da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem. Na obra de Castro, Tucunduva e Arns (2020), explica-se que a interdisciplinaridade é um dos desafios para o docente com a implantação da BNCC, pois verifica-se nas escolas não um processo integrador, de articulação entre as disciplinas como prevê a interdisciplinaridade, mas a justaposição de disciplinas.

Outra concepção presente no texto e considerada como desafio para o processo formativo dos docentes é a contextualização. Ao longo da descrição das habilidades, verifica-se a utilização do cotidiano, da proposição de situações individuais ou coletivas que venham provocar no aluno o processo de análise, construção, elaboração, justificativas, identificação, entre outras. Para Wartha, Silva e Bejarano (2013), o importante é que a contextualização não seja vista como um método, mas como um princípio, dessa maneira, o educador deve provocar o aluno, propor problemas entre os quais este irá precisar dos conhecimentos da área de ciências para solucionar.

Por fim, Castro et al. (2020), destacam que a solução de problema é o terceiro desafio da aplicação da BNCC em vigor, por considerar que as instituições de ensino não estão preparando os docentes, seja os que estão em processo de

formação inicial, ou aqueles que já atuam em sala de aula, para a partir de problemas da comunidade, do contexto que o aluno se insere, ensinar as aprendizagens consideradas essenciais na BNCC.

2.3.2 A experimentação nos Processos de Ensino e Aprendizagem de Ciências

Ao pesquisar o significado da palavra experimentar no dicionário, temos o sentido de “submeter a experiência, a prova, testar-se, avaliar sua capacidade” (AULETE, 2008, p. 459). Por essas definições compreende-se que ao experimentar algo se tem a oportunidade de vivenciar um conceito, um sentimento, uma ação que outrora era abstrato, intangível. Quando vivenciada há possibilidade de colocar aquele conhecimento em ação e aliar a teoria com a prática, não somente saber o conceito, mas aplicá-lo, fazer relação deste com outros conceitos.

Como pontuado na seção sobre o ensino de ciências, mais importante que as respostas, são as perguntas. Essas movem o indivíduo, aguçam o saber, a curiosidade, por isso, ao experimentar, é possível ser protagonista da construção do conhecimento, rompendo com a ideia de que na escola apenas se absorve conceitos consolidados mundialmente de forma que se tem a oportunidade de vivenciá-los, de aplicá-los no dia a dia, contextualizá-los com o ambiente que os alunos estão inseridos, dando significado ao conceito estudado a partir do experimento.

Sobre o significado, destaca-se o estudioso Ausubel (1982) que defendia na teoria da aprendizagem significativa que, como seres humanos, somos incompletos, precisamos nos autoconstruir, por isso, necessitamos aprender a falar, a se relacionar, a viver em comunidade. Entretanto, nem tudo que se aprende tem um significado. Por isso, é fundamental, enquanto educador, conhecer a comunidade na qual os alunos estão inseridos, ensinar a partir das particularidades locais, propor soluções/atividades que gerem um maior significado para esse público, fazendo uma conexão dos conhecimentos prévios com o que deseja aprender, respeitando as particularidades desta comunidade, promovendo a interconexão e interação entre os saberes, conceitos, fenômenos cientificamente validados e consolidados.

Por isso, a aprendizagem significativa e a experimentação possibilitam aos alunos:

explorando, fracassando, tentando, corrigindo, obtendo dados, elaborando conjecturas, testando-as, construindo explicações, que são resultados de inferências, comparando, fazendo analogias, refletindo. Uma nova experiência é comparada com outras hipóteses são criadas verificadas, confrontadas, explicadas, outras expectativas são criadas e assim por diante. (KLAUSEN, 2003, p. 6404)

Essas ações promovem a aprendizagem, entretanto, vale salientar que a experimentação no ensino de ciências não é uma prática nova, como citado anteriormente na seção sobre o ensino de ciências, por exemplo, na década de 50 do século XX, já existiam ações como os kits experimentais. Desse período, até os dias atuais, têm-se autores que corroboram com a importância da experimentação na aprendizagem dos alunos. Araújo e Abib (2003) defendem que esta prática tem a:

Capacidade de estimular a participação ativa dos estudantes, despertando sua curiosidade e interesse, favorecendo um efetivo envolvimento com sua aprendizagem. Tendência em propiciar a construção de um ambiente motivador, agradável, estimulante e rico em situações novas e desafiadoras que, quando bem empregadas, aumentam a probabilidade de que sejam elaborados conhecimentos e sejam desenvolvidas habilidades, atitudes e competências relacionadas ao fazer e entender a ciência. (p. 189 e 190)

Percebe-se a diversidade de consequências da aplicação de experimentos no desenvolvimento cognitivo do aluno, ao despertar e estimular diversas habilidades, atitudes e competências, indo além da verificação de uma teoria, pensando e aprendendo sem superficialidade. Entretanto, reforçam a importância do planejamento e da não aplicação do experimento como uma fuga a sala de aula. Aplicar um experimento envolve planejar, pensar sobre as possíveis respostas dos alunos, testar antes, elaborar hipóteses e argumentos como os alunos (ATAIDE; DA CRUZ SILVA, 2011).

Fonseca e Soares (2016) ressaltam que possibilitar aos alunos a experimentação, seja na sala de aula, seja em laboratórios, incentiva que o aluno pesquise, observe, experimente e conclua as hipóteses que foram criadas a partir do problema proposto pelo professor, esse passa a ser um mediador, um questionador, conduzindo o processo, propondo desafios. Giordan (1999) descreve que tanto para professores e para alunos é inegável que a utilização das atividades experimentais no ensino de ciências tem resultados positivos na aprendizagem.

Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta. (p. 43)

Vale destacar também que nem todos os tipos de experimentos são lúdicos, motivadores. Stoll et al. (2020, p. 301-302) descrevem que existem alguns tipos e que cada um vai depender dos objetivos propostos pelo professor e do conteúdo que será envolvido na prática com experimento. Segue a descrição dos tipos:

- **Demonstrativo:** o professor realiza a atividade e os alunos observam. Tem como intuito demonstrar um determinado fenômeno, uma verdade estabelecida. O aluno não intervém durante o processo;
- **Ilustrativo:** O professor estabelece um roteiro que será seguido pelos alunos, possibilitando que manipulem materiais. Tem uma interação social quando é realizada em grupo e intelectual a partir do problema proposto;
- **Descritivo:** Apesar de ainda não ter uma criação de hipótese por parte dos alunos, este já possibilita ao aluno uma maior autonomia na execução da atividade, já que o professor não está intervindo a todo o momento;
- **Investigativo:** Esta possibilita que o aluno formule hipóteses a partir de uma situação problema criada pelo professor. O professor media o processo e o aluno é o protagonista, construindo ideias e argumentos para suas hipóteses.

Entre todas as possibilidades de experimentos, o professor deve analisar e verificar qual deles é mais adequado a realidade que está inserido, um professor sem recursos, espaço, muitas vezes tende a aplicar mais experimentos demonstrativos.

Um dado que possui impacto direto na realização das atividades experimentais são os laboratórios de ciências. De acordo com Brasil (2020), as escolas do Ensino Médio apresentam os seguintes perfis a respeito da existência de laboratórios: 87% das escolas federais possuem laboratório dentro do total de 586 escolas existentes. Esse número cai para 40,9% das escolas estaduais de um universo de 19.678. E 30,9% das escolas municipais no total de 188. No que se refere

as escolas privadas, 62,4% do quantitativo de 8.408. Com esses dados, verifica-se que as instituições que mais possuem a oferta, em números brutos, de laboratórios para as atividades experimentais são as Escolas Estaduais.

Em pesquisa realizada por Santana et al. (2019), os autores descrevem que os professores alegam vários motivos para o não uso do laboratório de ciências, alguns são: comportamento dos alunos, ausência de recurso financeiro na escola para a compra de material, ausência de formação docente, ausência de um profissional técnico para ajudar nas atividades, quantitativo de alunos excessivo no espaço, laboratórios semiabandonados e com equipamentos quebrados, entre outros.

Estes motivos sinalizam que do total de laboratórios apresentados por Brasil (2020), alguns podem não estar em uso pelos motivos apresentados por Santana et al. (2019). Bem como, sinaliza a importância da continuidade de investimentos após a implantação do laboratório, seja de material permanente ou de consumo, ou de formação continuada para a equipe.

Com esta pesquisa vamos oportunizar para os docentes que atuam na área um site com os experimentos desenvolvidos, material referente as temáticas que nortearam a construção desse estudo, como por exemplo, a importância de contextualizar com a região do semiárido, bem como a utilização de recursos de baixo custo, possibilitando assim que os docentes possam reaplicar os experimentos. Acreditamos que essa ação irá contribuir para provocar, sensibilizar os docentes da importância de contextualizar o ensino para a região e indiretamente provocar uma melhora na qualidade da educação, caso os professores adotem esta prática nas salas de aula e laboratórios em que atuam. Bem como, os alunos em processo de formação têm a oportunidade de construir coletivamente experimentos contextualizados a partir da disciplina inserida no currículo do curso de Licenciatura da instituição na qual o pesquisador atua.

2.3.3 A Prática Educacional no contexto da pesquisa

No caso do objeto de estudo desta pesquisa, devemos esclarecer que ressaltamos a importância da aplicabilidade da experimentação no ensino de ciência, entretanto não limitamos ou consideramos a prática educacional nessa área apenas com a aplicação de experimentos, consideramos a mesma na perspectiva de um

“conjunto das ações socialmente planejadas, organizadas e operacionalizadas em espaços intersubjetivos destinados a criar oportunidades de ensino e aprendizagem” (CARVALHO; MARQUES, 2016, p. 123). Assim, ressaltamos que não é apenas com a aplicabilidade de experimento que pode acontecer o processo de aprendizagem, mas a partir de atividades que sejam organizadas, planejadas na perspectiva da aprendizagem do aluno e não apenas na transmissão de conteúdo.

Como partimos da concepção de que a educação contextualizada para convivência com o semiárido possibilita a libertação, a emancipação cultural, social e valorização identitária, acreditamos que a prática educacional deve ser alinhada a esta concepção. Neste contexto, é importante compreender que a concepção pedagógica com esta visão é denominada de pedagogia histórico-crítica.

Nessa perspectiva, Saviani (1991), autor de referência nesta concepção pedagógica, descreve as práticas educativas que professores e alunos desenvolvem e vivenciam podem ser operacionalizadas em três etapas:

a) identificação das formas mais desenvolvidas em que se expressa o saber objetivo produzido historicamente, reconhecendo as condições de sua produção e compreendendo as suas manifestações bem como as tendências atuais de transformações; b) conversão do saber objetivo em saber escolar de modo a torná-lo assimilável pelos alunos no espaço de tempo escolares; c) provimento dos meios necessários para que os alunos não apenas assimilem o saber objetivo enquanto resultado, mas apreendam o processo de sua produção bem como as tendências de sua transformação (p. 7).

Quando o educador consegue seguir estas etapas, convertendo um saber científico em um saber aplicado ao contexto de vida do aluno e para o ato de ensinar, ele faz uso de alguma estratégia que ocasiona na aprendizagem do aluno, desenvolvendo, assim, uma prática educativa. Então, não existe uma única forma de realizar a prática educativa, várias formas são possíveis, entretanto, o objetivo sempre será a aprendizagem do aluno a partir do contexto.

Paralelamente, deve-se considerar a importância do processo formativo docente. Autores como Gauthier et al. (2006) e Tardif (2012) destacam a importância da construção de saberes da profissão como responsáveis pelo sucesso na profissão e conseqüentemente no alcance da aprendizagem do aluno, por isso, no Quadro 3 e Quadro 4 apresentam-se um compilado dos saberes da profissão docente segundo esses autores.

Quadro 3 – Classificação dos saberes docentes segundo Gauthier et al.

Saber	Definição
Disciplinar	Saber produzido por pesquisadores e cientistas nas disciplinas científicas, ao conhecimento produzido a respeito do mundo. Conhecimentos integrados à universidade sob forma de disciplinas.
Curricular	A disciplina sofre transformações para se tornar programa, produzido por outras pessoas. Ele deve conhecer o programa para planejar e avaliar.
Ciências da Educação	Conhecimentos profissionais que informam a respeito das facetas da educação (conselho escolar, carga horária, sindicato, noções de desenvolvimento da criança). Desconhecido pelos cidadãos comuns e membros das outras profissões.
Tradição Pedagógica	O mestre deixa de dar aulas individuais para dar em grupo. Essa maneira se cristalizou, cada um tem uma representação de escola mesmo antes de entrar nela. Essa representação, em vez de ser desmascarada e criticada, serve de molde para guiar o comportamento do professor.
Saber Experiencial	A experiência e o hábito estão relacionados. Essa experiência torna-se a regra, a experiência é pessoal e privada, confinada nos segredos da sala de aula. Elabora jurisprudência, truques e estratégias, seus julgamentos e as razões para tais nunca são testados publicamente.
Ação Pedagógica	É o saber experiencial a partir do momento em que se torna público, sendo testado e validado. A jurisprudência particular que todo professor possui não serve para reconhecimento profissional, pois não é validada nem compartilhada. A ausência do saber da ação pedagógica faz com que o professor use o bom senso, a tradição, a experiência, que possui limitações e não o distingue do cidadão comum.

Fonte: Martins (2016, p. 30)

Quadro 4 – Classificação dos saberes docentes segundo Tardif

Saber	Definição
Saberes da Formação Profissional	Conjunto de saberes que, baseados nas ciências e na erudição, são transmitidos aos professores durante o processo de formação inicial e/ou continuada. Também constituem o conjunto dos saberes da formação profissional os conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas e métodos de ensino (saber-fazer), legitimados cientificamente e igualmente transmitidos aos professores ao longo do seu processo de formação.
Saberes Disciplinares	São os saberes reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (Linguagem, Ciências Exatas, Ciências Humanas, Ciências Biológicas, etc.). Esses saberes, produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, são administrados pela comunidade científica e o acesso a eles deve ser possibilitado por meio das instituições educacionais.
Saberes Curriculares	São conhecimentos relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar.
Saberes Experienciais	São os saberes que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão. Nesse sentido, “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de <i>habitus</i> e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser” (TARDIF, 2012, p. 38).

Fonte: Martins (2016, p. 31).

Observa-se, segundo os autores, que uma boa formação envolve: o desenvolvimento de práticas na gestão da sala de aula; as experiências e conhecimentos que o docente possui antes de adentrar na universidade; os

conhecimentos específicos da área que se propõem a estudar; a diversidade de métodos, os trabalhos construídos individualmente e em grupo; entre outras experiências, influenciam na construção desse profissional.

Neste contexto, é importante salientar que existe uma diferença entre a prática docente e a prática pedagógica. A primeira está associada ao ato de ensinar, a percepção do processo de ensino e aprendizagem, de que meios o educador pode se utilizar para facilitar o processo, enquanto a segunda, versa sobre relações que ultrapassam o professor e aluno, envolve docente, discente, o gestor e o conhecimento na busca por uma curricularização a partir da prática social, entretanto, também rompe com a visão reducionista do currículo e parte da construção de novos conhecimentos (OLIVEIRA, 2013).

Outro fator a ser considerado tem destaque no artigo 26 da LDB (BRASIL, 2013), o qual relata a importância de os currículos escolares serem construídos a partir de uma base comum e apresentarem uma diversificação, que será construída a partir das características regionais, locais, sociais, culturais e econômicas dos educandos. Entretanto, o que se observa é que as características locais, independentemente de serem sociais, econômicas e culturais, muitas vezes não são valorizadas ou sequer consideradas na prática pedagógica e na aplicação curricular.

Por isso, acreditamos que o docente munido da BNCC tem como responsabilidade a aplicabilidade em sua prática da contextualização, visto que o mesmo considera fundamental “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (BRASIL, 2018, p. 16), neste contexto, tal citação referenda que se utilize dos conhecimentos locais para ensinar ciências aos alunos, dando um significado a este espaço, faz com que o aluno consiga reconhecer o território ao qual pertence.

Além disso, nas pesquisas realizadas por Ward et al. (2010) constatou-se que à medida que as crianças se tornam jovens e vão avançando nas séries escolares, estas perdem o interesse pelo ensino de ciências. Por isso, faz-se necessário investir no ensino de ciências e principalmente em realizar experiências “práticas” ao longo da disciplina, por ser um dos fatores que desempenham um papel influente no interesse destes pela ciência (WARD et al., 2010, p. 23).

Ressalta-se também, que neste estudo de forma colaborativa e participativa entre os alunos da licenciatura e os professores, foram construídos experimentos para o ensino de ciência contextualizados com a realidade da região semiárida, aproveitando dos recursos deste território para ensinar ciências. Bem como, promoveu a disseminação do conhecimento e a reflexão sobre a inovação educacional, e destacando os critérios e dimensões que podem ser utilizados para caracterizar um experimento ou uma prática como inovadora.

É importante frisar também que a escola tem o papel de provocar, aguçar a busca pelo saber, pelo conhecimento, por isso, deve promover projetos que objetivem a melhora na prática docente, reflitam sobre os processos de ensinar e aprender, apresentem a contextualização não apenas de conteúdo, mas que promovam a qualidade do ensino oferecido gerando um impacto educacional e social. Bem como, estimulem o uso de equipamentos, materiais de consumo disponíveis na escola e quando necessitar de algo indisponível, buscar-se-á produtos de baixo custo, para garantir que os professores e alunos tenham condições de reaplicar.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver colaborativamente práticas educacionais inovadoras no ensino de ciências integradas com a educação contextualizada para o semiárido aplicadas ao Ensino Médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar práticas inovadoras no ensino de ciências contextualizadas com o semiárido;
- Disseminar a educação contextualizada para a convivência no semiárido nos cursos de licenciatura da área de ciências;
- Criar de forma colaborativa e participativa experimentos inovadores de ciências integrados à convivência no semiárido para alunos do Ensino Médio;

- Validar junto aos professores e alunos participantes da pesquisa os experimentos desenvolvidos para o ensino de ciências a partir da concepção de educação contextualizada para a convivência do semiárido e a inovação educacional; e
- Desenvolver um sítio eletrônico sobre o ensino de ciências contextualizado com a convivência no semiárido.

4 ESCOLHA METODOLÓGICA

Inicialmente é importante compreender que educadores fazem parte de um mundo complexo, diversificado, sistêmico, inacabado e em constante mudança e evolução. Assim, tratar um estudo, uma pesquisa de tese como algo estanque, fechado, disciplinar, sem envolvimento com outras ciências é desconsiderar a essência da própria ciência, não reconhecendo a diversidade e pluralidade do universo, do ser humano, da vida, pois como defendido por Morin (2003), dado que a ciência só progride quando rompe com o isolamento entre as disciplinas.

Assim, faz-se necessário pensar interdisciplinarmente, compreendendo as temáticas que fazem parte do objeto de estudo e como estas se encontram enquanto pesquisa. É pensar como a educação contextualizada para a convivência no semiárido, a inovação educacional, o ensino de ciências e a experimentação se encontram para responderem a inquietação do pesquisador, sem fragmentar o conhecimento, partindo do conhecimento individual para o coletivo, humanizando-se e compreendendo que não existe pesquisa interdisciplinar sem atitude interdisciplinar, sem incorporação de uma ação crítica e reflexiva (FAZENDA; TAVARES; GODOY, 2015).

Compreende-se que construir uma tese numa perspectiva interdisciplinar “incita a sair dos muros da academia, a invadir a vida das comunidades, a adentrar no ambiente pesquisado, a entender melhor a sociedade, mas principalmente entender melhor o ser pesquisador” (FAZENDA; TAVARES; GODOY, 2015, p. 20). É necessário se reconhecer pesquisador, compreender os motivos que fazem-no ter interesse pelo tema, porque pesquisar por pesquisar, para atender metas institucionais, não possibilita ao pesquisador mergulhar na história, nos autores, no problema de pesquisa e nem tão pouco conseguir compreender o contexto social no qual está inserido o objeto de estudo.

Do mesmo modo, tanto quanto definir a metodologia, é importante compreender o referencial da temática, como apresentados na seção 2. Posteriormente, realizada a reflexão conceitual da temática, é necessário adentrar na etapa seguinte referente à construção do projeto interdisciplinar:

que haja fundamentos filosóficos, epistemológicos e antropológicos interdisciplinares para enunciar seus princípios; que haja fundamentos que poderão enunciar estratégias e procedimentos; que todo o trabalho de pesquisa interdisciplinar manifeste claramente os procedimentos metodológicos adotados, desde o início da ideia, de sua elaboração, até sua divulgação, ou possibilite se manifestar entendendo que sem uma atitude interdisciplinar não há trabalho interdisciplinar; que fundamentos interdisciplinares poderão ser indicativos de práticas de intervenção (FAZENDA, TAVARES, GODOY, 2015, p. 23).

Desse modo, após a reflexão dos fundamentos epistemológicos que dão base científica para a metodologia e que corroboram com o referencial teórico, deve-se definir o passo a passo metodológico. Neste contexto, para a problemática investigada, definiu-se como natureza a pesquisa social aplicada, por se preocupar com a aplicação, utilização e consequência em uma determinada realidade objetivando a solução de um problema específico (GIL, 2008), que no caso deste estudo, tem como problema: existem práticas educacionais inovadoras no ensino de ciências integrada com a educação contextualizada no Ensino Médio?

Posteriormente, delimitou-se o objetivo geral como desenvolver colaborativamente práticas educacionais inovadoras no ensino de ciências integradas com a educação contextualizada para o semiárido aplicadas ao Ensino Médio. Para este alcance, inicialmente compreendemos a necessidade de caracterizar, identificar, e descrever como cotidianamente acontecem as aulas de ciências no Ensino Médio. E quem possibilita este processo é a pesquisa descritiva que segundo Gil (2008), faz o detalhamento de um determinado grupo ou fenômeno a partir do estudo deste.

No que se refere à escolha da abordagem, como esta tese envolvia uma ação, o comportamento humano nas aulas, a construção e aplicação de experimentos que podem mudar o comportamento humano, definiu-se abordagem qualitativa como adequada, por valorizar o estudo destas relações, assim Flick (2009) considerada que,

A pesquisa qualitativa muitas vezes não se restringe a produção de conhecimento ou a descobertas com propósitos científicos. Com frequência a intenção é mudar a questão em estudo ou produzir conhecimento relevante

em termos práticos, ou seja, produzir ou promover soluções para problemas concretos (p. 21).

Diante desse conceito, ao término dessa tese tem-se a proposição de experimentos que aliem a inovação educacional, o ensino de ciências e a contextualização com o território do semiárido, possibilitando a reflexão e aplicação do conteúdo na realidade territorial do aluno. Em determinados momentos, esta tese utilizou-se da metodologia da pesquisa-ação, por compreender que a ação é uma intervenção no espaço social, bem como por se tratar de uma pesquisa na área de educação, estando comprometida com uma mudança que possibilite uma “educação crítica, transformadora e emancipatória” (REIS, 2008, p. 163), envolvendo a troca entre os sujeitos: pesquisador e participantes da pesquisa.

Dando seguimento, utilizou-se como instrumento de coleta de dados a observação do espaço educativo (APÊNDICE A), para conhecer, compreender, experimentar e interpretar o cotidiano das aulas e ciências no Ensino Médio e especificamente as metodologias aplicadas (LÜDKE; ANDRÉ, 2015).

Vale salientar que essa etapa do estudo foi realizada de forma remota, pois em dezembro de 2019 identificou-se na China uma infecção respiratória aguda causada por um vírus, que posteriormente foi denominado de coronavírus SARS-CoV-2 (BRASIL, 2021). Esse vírus se alastrou rapidamente na China e no mundo causando o que foi conhecido como Pandemia da Covid 19. Diante dessa situação, tanto no Brasil como no mundo, identificou-se como uma das medidas mais eficazes para evitar a contaminação, o isolamento, assim, as atividades consideradas não essenciais passaram a ser realizadas remotamente.

Os setores econômicos, sociais, culturais e educacionais tiveram que reorganizar a forma como trabalhavam. No caso da educação, foi necessário organizar as instituições de ensino para atuarem remotamente. Estas por sua vez, promoveram capacitação docente, investimento em infraestrutura para garantir a limpeza e higienização, infraestrutura de equipamento tanto para professores como alunos, além de acesso à *internet*.

Neste contexto, considerou-se que somente a observação seria insuficiente para compreender a prática docente desenvolvida em sala, por isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores das disciplinas de ciências do Ensino Médio (APÊNDICE B). Tal escolha deu ao fato de que a entrevista

semiestruturada permite ao pesquisador uma flexibilidade na condução da coleta de dados, bem como sondar, perceber, identificar o que o entrevistado pensa sobre determinada temática como afirmam Bauer e Gaskell (2012). Acredita-se que com a junção do processo de observar e entrevistar se conhece não somente o outro, mas também aquela que entrevista. A natureza ao qual este se insere, a “escuta sensível” do outro, proporcionam ir além de observar suas práticas cotidianas, mas também promover a troca, fortalecer as relações entre os envolvidos (FAZENDA; TAVARES; GODOY, 2015) e no caso deste estudo entre professores e pesquisadores, entre universidade e escolas.

Após a identificação de como os professores desenvolvem as práticas de ensino, definiu-se que a melhor estratégia para a construção dos experimentos seria a metodologia de trabalho adotada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID (BRASIL, 2022), no qual tem um professor da Educação Básica acolhendo em sala de aula alunos da licenciatura para promoverem atividades pedagógicas, proporcionando para o professor uma formação em serviços, à medida que este realiza junto com o aluno da licenciatura o processo de reflexão-ação-reflexão como descrito por Shon (2000).

Para o aluno da licenciatura, tem-se a possibilidade de inserção no ambiente escolar, conhecendo o cotidiano e realizando a aplicabilidade da teoria a partir da inserção gradual na prática de ensino antes dos estágios supervisionados, como orienta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica – BNC Formação (BRASIL, 2019).

Paralelamente, a partir da verificação nos projetos pedagógico dos cursos de Licenciatura em Química e Física da instituição pertencente ao estudo desta tese, identificou-se a ausência de disciplina que oferecesse a união do ensino contextualizado para o semiário com o ensino de ciência. Assim, foi proposto para o colegiado destes cursos a inserção de uma disciplina no projeto, sendo esta etapa de criação e desenvolvimento descrita no item 5.2. Vale salientar que a disciplina é proposta para ser ministrada por no mínimo dois professores, o professor pesquisador e um professor da área específica do ensino de ciências.

Os experimentos foram construídos de forma participativa, colaborativa e aplicados pelos alunos da licenciatura sob orientação da professora pesquisadora e da professora de área do Ensino Médio. Para o momento de aplicação dos experimentos se utilizou da metodologia da participação, pois garanti que as intervenções propostas a partir do uso de experimento não venham a ser autoritária, vertical, tecnicista e difusionista como orientam Marinho e Freitas (2015), possibilitando ao pesquisador anotar as contribuições e percepções dos alunos da educação básica, antes, durante e ao término da aplicação do experimento.

Para enriquecer o estudo, foi aplicado um questionário *online* sobre os experimentos com os alunos (APÊNDICE C) e uma entrevista semiestruturada com os professores da educação básica que disponibilizaram o espaço para a aplicação dos experimentos (APÊNDICE D). Ressalta-se que conforme Marconi e Lakatos (2005), o questionário possibilita atingir o maior número de alunos, não sofrendo a influência do entrevistador e possibilitando que estes se sintam mais à vontade por causa do anonimato, pois às vezes o que não fariam a um entrevistador, escrevem.

Após a finalização de todas as etapas de coleta de dados, analisou-se os resultados a partir da análise de conteúdo, que segundo Bardin (2011, p. 52), através dessa é possível “a manipulação de mensagens (conteúdos e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a mensagem”. Em outras palavras, permite analisar os significados que estão por trás de todos os instrumentos de coleta aplicados.

Para uma melhor compreensão, optou-se por relacionar os objetivos específicos com os instrumentos de coleta de dados e a análise dos resultados como descrito no Quadro 5. Não foi incluído o objetivo de desenvolver um site pois, consideramos o mesmo como um produto final deste estudo, não tendo um item de resultado específico para apresentá-lo, mas a descrição deste consta ao final desta escrita de tese.

Quadro 5 - Identificação dos objetivos específicos com o instrumento de coleta de dados e a análise dos resultados

Objetivo	Instrumento de Coleta de Dados	Itens da Análise dos Resultados
Identificar práticas inovadoras no ensino de ciências contextualizadas com o semiárido;	- Observação das aulas e entrevista de oito professores do Ensino Médio da área de ciências.	- 5.1 Observações e entrevistas.
Disseminar a educação contextualizada para a convivência no semiárido nos cursos de licenciatura da área de ciências;	- Criação de disciplina nos cursos de Licenciatura em Química e Física;	- 5.2 Criação e desenvolvimento da disciplina eletiva.
Criar de forma colaborativa e participativa experimentos inovadores de ciências integrados à convivência no semiárido para alunos do Ensino Médio;	- Criação de disciplina nos cursos de Licenciatura em Química e Física; - Observação participativa das aulas e da aplicação do experimento; - Entrevista com a professora que acompanhou a disciplina ofertada para os alunos da Licenciatura em Química;	- 5.3 Os experimentos desenvolvidos e sua aplicabilidade
Validar junto aos professores e alunos participantes da pesquisa os experimentos desenvolvidos para o ensino de ciências a partir da concepção de educação contextualizada para a convivência do semiárido e a inovação educacional;	- Aplicação de questionário junto aos alunos do Ensino Médio; - Entrevista com os professores do Ensino Médio que disponibilizaram a sala para a aplicação dos experimentos;	- 5.3 Os experimentos desenvolvidos e sua aplicabilidade

Fonte: Autoria própria, 2022.

4.1 ATENDIMENTO AOS PRINCÍPIOS ÉTICOS

Em atendimento à legislação do Conselho Nacional de Saúde - CNS que regulamenta diretrizes e normas referentes a pesquisas envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012; BRASIL, 2016), esta tese, na fase inicial, foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e vem sendo acompanhada anualmente através de relatório. O parecer consubstanciado de aprovação consta no ANEXO B.

Esclarece-se que quando uma pesquisa é submetida ao CEP, esta deve atender aos princípios éticos visando garantir à integridade dos sujeitos envolvidos na pesquisa e do pesquisador. Por isso, tem-se a necessidade de antes de aplicar qualquer instrumento de coleta de dados (entrevista, questionário, entre outros), os

sujeitos participantes da pesquisa devem assinar o Termo de Consentimento de Livre Esclarecido - TCLE (documento para maiores de idade e pais/responsáveis de menores de idade) e o Termo de Assentimento - TA (documento para menores de idade). No caso dos resultados apresentados neste estudo, tem-se arquivado todos os TCLEs: dos 8 professores da Educação Básica que participaram da etapa de observação e entrevista das aulas no Ensino Médio; dos 14 alunos da licenciatura que participaram da disciplina de Ensino de Ciência Contextualizado para o Semiárido; dos alunos do Ensino Médio maiores de idade; dos 62 TCLEs assinado por pais ou responsáveis por alunos menores de idade do Ensino Médio; e por fim, dos 2 professores da Educação Básica que disponibilizaram as aulas para aplicação dos experimentos. Tem-se arquivado também, o TA de todos os alunos do Ensino Médio menores de idade. Para a garantia da integridade dos participantes foram dados nomes fictícios a todos sujeitos da pesquisa, tendo apenas a pesquisadora acesso a tal informação.

Foi solicitado e consta em posse da pesquisadora a carta de anuência do responsável pela instituição no qual a pesquisa foi desenvolvida, juntamente com a autorização de acesso a dados que não estão publicizados como o quantitativo de alunos matriculados nos cursos, na sala, entre outros. Além disso, fora informado por *e-mail* a todos os coordenadores, chefes de departamento, equipe pedagógica sobre a realização da pesquisa na instituição caso fosse necessário algum esclarecimento, mas ao longo do desenvolvimento da pesquisa não tivemos a procura de nenhuma pessoa desses setores.

4.2 A INSTITUIÇÃO OBJETO DE ESTUDO DO PROJETO

O estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IFSertãoPE. Este, por sua vez, faz parte do conjunto de instituições na qual a partir da promulgação da Lei nº 11.892 (BRASIL, 2008), transformou-se os antigos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) em Institutos Federais. Entre as finalidades da instituição destacamos o artigo 6º, incisos III e V que contemplam características do objeto de estudo deste projeto:

III - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais; ... V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica; (BRASIL, 2008, p. 4)

É possível compreender a partir destes incisos que ao trabalhar com uma temática que atende a particularidades locais, no caso o ensino de ciências contextualizado para o semiárido, este estudo auxiliou a instituição a atuar de acordo com uma das finalidades definidas no ato legislativo de criação. Considerando também, que a instituição é uma referência no processo de formação docente da Educação Básica na área de ciências, ofertando os cursos de Licenciatura em Química e Licenciatura em Física desde o segundo semestre de 2006 no *campus* Petrolina.

Além do *campus* Petrolina, a instituição possui os *campi*: Petrolina Zona Rural, Floresta, Salgueiro, Ouricuri, Serra Talhada e Santa Maria. Com esses *campi* a instituição vem proporcionando acesso à educação pública, gratuita e de qualidade a mais de 10.555 alunos distribuídos em 151 cursos conforme dados da Plataforma Nilo Peçanha - PNP (2022), ano base 2021.

O *campus* Petrolina disponibiliza para a sociedade 35 cursos nas seguintes modalidades e níveis de ensino: Ensino Médio Técnico Integrado, Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja), Subsequente, Licenciaturas, Curso Tecnológicos, Cursos de Formação Inicial e Continuada de diversas áreas e Pós-graduação *Stricto Sensu*. As aulas podem ser presenciais, a distância ou híbridas, vai depender do projeto do curso. No que se refere aos cursos técnicos integrados de nível médio, tem-se a oferta em: Química, Edificações, Eletrotécnica e Informática. No ano base de 2021, foram matriculados 663 alunos, destes 182 eram alunos ingressantes (PNP, 2022).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados de todos os instrumentos de coleta de dados aplicados por etapa, bem como a análise destes resultados

correlacionando com autores que referenciam este estudo. Para uma melhor compreensão, separou-se em três seções: a primeira, referente às observações e entrevistas realizadas que possibilitam analisar se existem práticas contextualizadas, e quais os conhecimentos que os professores possuem das temáticas investigadas. A segunda seção apresenta o resultado da construção e desenvolvimento da disciplina que foi criada para implantação nos projetos de curso das licenciaturas na área de ciência, trazendo a percepção dos alunos da licenciatura participantes da disciplina e do professor que ministrou a disciplina juntamente com a pesquisadora. E por fim, tem-se a última seção que descreve os experimentos criados pelos alunos da licenciatura e a avaliação desses, pelos alunos e professores do Ensino Médio.

5.1 OBSERVAÇÕES E ENTREVISTAS

Para análise desta seção, foram criadas quatro categorias. A primeira apresenta os professores que foram acompanhados desde a formação, quanto tempo trabalham na área, quantitativo de disciplinas, entre outras. A segunda, terceira e quarta categoria estão relacionadas aos temas presentes no objeto de estudo da pesquisa, respectivamente, experimentação, contextualização no ensino de ciência para a convivência com o semiárido e por fim, a inovação educacional.

5.1.1 Os professores e as aulas remotas

Foram acompanhados no período de abril de 2021 a janeiro de 2022, quatro professores de Física, dois professores de Biologia e dois professores de Química. Todos os professores são formados na área, são licenciados e possuem mestrado. Além da titulação de Mestre, três dos professores de física possuem doutorado, um dos professores de Química, possui uma segunda licenciatura em pedagogia e Especialização em Ensino de Química. E dos dois professores de Biologia, um possui Pós-doutorado e o outro está cursando Doutorado e tem Especialização no Ensino de Química e Biologia. Desse universo de oito professores acompanhados, seis eram homens e dois eram mulheres.

Convém destacar, que estes professores se enquadram no quantitativo de profissionais que ministram disciplinas com formação em licenciatura na área no

território brasileiro, sendo: 53,1% em Física, 66,6% em Química e 80,9% em Biologia no Ensino Médio (BRASIL, 2022). Entretanto, quando consultamos dados por Estado, observa-se um decréscimo nesse quantitativo ao observamos os Estados Nordestinos. Em Pernambuco, temos uma diminuição significativa nos dados. Na disciplina de Física existe o maior impacto, onde apenas 26,1% dos professores atuam com formação na área, enquanto em Química são 43,5% e na disciplina de Biologia tem-se um melhor resultado, até mesmo quando comparado com o Brasil com 83% (BRASIL, 2021). Estes dados reforçam a importância de se investir em formação docente na região, principalmente na área de Física.

No que se refere ao tempo de atuação como docente, cinco estão atuando a mais de dez anos, dois com menos de cinco anos e um com menos de seis meses. De atuação na mesma instituição, temos quatro com mais de dez anos, um com mais de quatro anos e três com menos de um ano. O professor que relatou ter menos experiência e menos tempo de instituição, afirmou que preferiu atuar a partir de métodos que lhe garantiram uma confiança, por isso optou por uma metodologia tradicional, que de acordo com Gauthier e Tardif (2010) e Libâneo (2014) este modelo de ensino tem como característica a exposição pelo professor do conteúdo e enquanto os alunos escutam, quando esses necessitam e são autorizados fazem perguntas ou mesmo, quando são questionados. Pelas observações realizadas, esta dinâmica foi presente não apenas na aula deste professor, mais dos demais professores acompanhados.

No que se refere ao quantitativo de aulas ministrado por cada professor, verificou-se que à medida que se tem mais professores para dividir as séries e as turmas, menor é o quantitativo de atuação daquele professor em turmas do Ensino Médio. Um fato interessante acontece na área de Física, durante o processo de divisão das disciplinas, quando foi relatado que não costumam repetir a disciplina para o mesmo professor, ou seja, se este ano um professor ministrar aula no 1º ano do Ensino Médio, no próximo ano esse não irá ministrar mais aula no 1º ano, possivelmente irá para o 3º ano, pois acreditam que isto possibilita ao professor sempre se dedicar ao planejamento. Esta atitude dos docentes apresenta um reconhecimento da importância do ato de planejar para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos indo ao encontro do pensamento de Moretto (2007) e

Castro et al. (2008), que reconhece o ato de planejar como um processo que organizar o trabalho docente, dar significado, prepara o docente para ministrar a aula.

Cada professor foi acompanhado em uma turma do Ensino Médio durante dez encontros. De acordo com o projeto pedagógico do curso e o horário escolar disponibilizado no *site* institucional, cada disciplina deveria ter um encontro com duração de duas aulas por semana, tendo cada aula a duração de 45 minutos, entretanto, o que se verificou foi que as aulas variavam de duração, sendo que a aula com maior duração acompanhada foi de 2 horas, 5 minutos e 46 segundos e a menor aula com duração de 24 minutos e 43 segundos.

Cada professor possui institucionalmente a liberdade para gerenciar o espaço da sala de aula, podendo ter aulas, síncronas⁴ e assíncronas⁵, bem como se utilizar de qualquer estratégia de aprendizagem, ou mesmo de método avaliativo. Todos os professores quando questionados afirmaram que a instituição os deixou livres para conduzir as aulas da forma que desejarem, bem como avaliar a aprendizagem dos alunos, entretanto, três professores relataram que sentiram dificuldade em fazer uso das ferramentas educacionais digitais, precisaram buscar ajuda com colegas da instituição, ou de ciclo de amizade para aprender como usar a plataforma *Meet* por não terem este apoio institucional, seja na forma de capacitação, seja em formato de acompanhamento pedagógico.

Os outros cinco professores relataram que participaram de capacitação docente envolvendo o uso de tecnologias digitais incluindo a plataforma *Meet*, entretanto, relataram que aconteceram em 2020 e início de 2021. Esta informação vai ao encontro do relatado pelos professores que estão inseridos a menos de um ano na instituição e alegam a ausência da capacitação. É preocupante tal informação, quando se verifica que a instituição não fornece instrumentos mínimos para que os professores realizem as atividades ou mesmo um acompanhamento adequado, bem como partindo dos estudos de Tardif (2012), estes professores iniciantes estão em fase de exploração da profissão, ou seja, momento o qual tem uma necessidade de

⁴ A aula pode acontecer em tempo real, ou seja, ao vivo a partir do uso do *meet*. O professor deve disponibilizar para a turma o link de acesso a aula.

⁵ O professor pode deixar a aula gravada para os alunos assistirem depois, bem como pode deixar qualquer atividade para os alunos realizarem correspondente aquela aula, possibilitando uma maior flexibilidade para o educando, tanto de horário, como de ritmo também.

ser aceito por seu círculo profissional e de se questionar sobre sua escolha profissional diante das dificuldades.

No que se refere à participação dos alunos ao longo das aulas, percebeu-se que estes não realizavam muita interação. As aulas normalmente seguem um roteiro: o professor relembra o que foi visto na aula passada, pergunta se tem algum aluno com alguma dúvida ainda, em caso negativo segue com o novo conteúdo, em caso positivo pergunta qual a dúvida, faz uma breve explicação e segue para um novo conteúdo. Em algumas aulas, o professor explanava a aula inteira sem ter muitas intervenções dos alunos, normalmente tem-se uma média entre 1 a 4 alunos participando, seja através do chat ou através do áudio, as vezes o próprio professor estimulava a participação perguntando ou citando o nome de algum aluno para ver se tinha dúvida. Quando os alunos participavam os professores sempre respondiam e ficavam bastante satisfeitos com a participação.

Ao questionar os professores na entrevista sobre a participação dos alunos, todos demonstraram preocupação com a aprendizagem dos alunos em decorrência do ensino remoto e da ausência dessa interação nas aulas, o Professor João citou, por exemplo:

sinto saudade até do aluno bagunceiro, porque agora de 20 alunos no máximo 4 participam ou mesmo fazem as atividades. Eu não reclamo de falta não, eu elogio até quem faz errado, mas faz errado original, aquele erro que é dele, nada a ver, aquele cara que tentou, bem errado, fez sozinho, ninguém fez, ele foi honesto.

A partir do comentário do professor João, podemos considerar duas situações: a primeira, refere-se a presença na aula remota, que as instituições adoram a possibilidade de o aluno assistir assíncronica ou síncronica, o que ocasionou em uma turma com 35 alunos matriculados ter presentes na aula síncrona as vezes 10 alunos, de acordo com relato dos professores. A outra situação se refere às atividades que os professores encaminhavam para os alunos e que nem sempre estes faziam, muitas vezes um copiava do outro, todos os professores relatam que nos exercícios era comum encontrar nas atividades os mesmos erros, por isso, o professor João diz valorizar até mesmo o erro, pois o aluno tentou e não simplesmente copiou.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, outro professor cita que a ausência na participação faz questionar se estão mesmo assistindo:

A verdade é que você não sabe o que você tem do outro lado acontecendo com o aluno no ensino remoto, se ele está ou não assistindo aula, se ele dorme, se ele entende o que eu explico, eu não tenho esse feedback, esse é o meu sentimento. (Professora Laura)

Estes questionamentos realizados pelos professores com relação à participação do aluno no ensino remoto durante as aulas vão ao encontro do que Espinosa apresenta como engajamento dos estudantes nesta nova situação educacional. De acordo com o pesquisador, alguns fatores podem contribuir para que o aluno se envolva nas aulas e conseqüentemente ocasione um impacto na aprendizagem:

Fator Social: refere-se a como o aluno está interagindo com os familiares, os professores, os amigos; como está a relação dele com o meio em que está inserido;

Fator Professor: concerne ao apoio fornecido para este aluno, seja acadêmico ou interpessoal. A ausência ou inadequação deste pode ter impacto no cognitivo, no comportamental e no emocional;

Fator Cognitivo: relaciona-se com a construção de grupos de alunos que bem estruturados nas atividades coletivas pode ajudar ao aluno a se desenvolver e se mal estruturados podem desencadear muitos problemas, por isso deve-se buscar uma heterogeneidade em relação aos conhecimentos, aos interesses e experiências pessoais quando forem construídos estes grupos, buscando desafiá-los nas atividades;

Fator Conteúdos e Materiais: refere-se a disponibilizar para o aluno objetivos claros de aprendizagem, com materiais organizados que envolvam práticas metodológicas ativas e contextos digitais, como por exemplo, atividades do tipo *games*.(ESPINOSA, 2021, p. 7).

Entretanto, é importante frisar que mesmo os professores reconhecendo a dificuldade dos alunos de participarem, não foi acompanhado no período o interesse destes em modificar a prática, em buscar outras estratégias em sala de aula para estimular a participação, podemos citar que durante o acompanhamento dos oito professores apenas um professor utilizou uma ferramenta do tipo *game*, quatro utilizaram-se de simuladores para explicarem fenômenos e todos utilizaram-se em algum momento de algum vídeos do *youtube*.

No que se refere à realização de exercícios, todos os professores resolvem pelo menos um durante a aula, sempre deixam para que o aluno resolva em casa também e dizem que se tiverem dúvida perguntem na próxima aula. Acontecem de os professores realizarem uma aula inteira só com exercícios, como uma revisão para a prova, por se realizar próximo a data da avaliação. Alguns desses exercícios deveriam ser devolvidos e contavam como parte integrante do processo avaliativo. Não foi

possível acompanhar o processo de avaliação de todos os professores, mas pela descrição dos professores e do acompanhamento de algumas turmas no ambiente *online* foram utilizados como critérios para avaliar o aluno: listas de exercícios, as provas disponibilizadas no ambiente virtual, seminários, uma única questão referente ao tema da aula que deveria ser feita e enviada no mesmo dia e que somadas dez atividades completavam uma nota, ou até mesmo uma atividade na qual o aluno era desafiado a criar questões referente aos temas estudados e que na aula seguinte o professor responderia essas questões, ou o próprio aluno apresentaria a questão e a resposta aos colegas.

Segundo Moreira (2018), este comportamento adotado pelos professores no qual escreve, narra, usa o quadro ou mesa digitalizadora, *slides*, *Power Point* ou qualquer outra ferramenta que substitua o quadro branco para explicar o conteúdo enquanto os alunos copiam, depois são realizados alguns exercícios do livros ou de algumas seleções, posteriormente os alunos estudam para as avaliações que reproduzem estes exercícios, contribuem para a continuidade da aprendizagem mecânica, em que os alunos memorizam para passar nas avaliações.

Observou-se também que existe por parte de quatro professores a dependência do livro didático, dois deles por exemplo apresentaram na primeira aula o sumário do livro informando que as aulas seguiriam a ordem do livro. É importante frisar que no Brasil, o livro didático passou a ser adotado como “guia-mestre” para o ensino de ciências a partir das décadas de 50 e 60 do século XX, quando os professores participaram de uma capacitação em um programa de treinamento específicos para o ensino de ciências em decorrência de uma parceria com os Estados Unidos para o desenvolvimento de projetos na área (MARTINS; GARCIA, 2013; ROSA; ROSA, 2012).

Infelizmente, a capacitação fornecida aos professores não valorizava a produção do pensamento científico, mas a aplicação de técnicas, manuais de procedimentos, guias de laboratórios e reprodução de experimentos, contribuindo para uma visão pouco crítica da ciência (ROSA; ROSA, 2012). Assim, com o passar dos anos, essa dependência do livro didático não contribuiu positivamente para o ensino de ciências, estimulou a memorização por parte do alunado (MOREIRA, 2018). Tal posicionamento, não significa dizer que os autores são contra o uso do livro, mas

que este não deve ser o único referencial, o único instrumento para os professores e para os alunos utilizarem como referência de descobertas de acesso a novos saberes.

5.1.2 A experimentação

Durante o período de observação das aulas foi possível verificar que os professores sentiram dificuldade em realizar a experimentação no formato de aula remota, entretanto, através da entrevista, alguns professores alegam que não costumam utilizar esta prática, pois no processo de formação da graduação não têm essa vertente, como pode ser verificado na seguinte fala:

minha formação é de físico teórico, eu trabalhei no mestrado e doutorado com Física teórica então basicamente eu pego disciplinas puxada para física e matemática, puxada para questões mais matemáticas, menos experimentais, resolver cálculos, resolver problemas, que a gente chama de abrir as contas, eu costumo pegar disciplinas assim. Quem é experimental consegue fazer bons experimentos, mas infelizmente essa não é muito a minha área, minha praia, mas é legal (Professor Hugo).

Inicialmente é importante explicar que o físico teórico é aquele que atua para “resolver problemas gerais e encontrar sua descrição matemática” (MORENO; GONZÁLEZ; GONZÁLEZ, 2013, p. 69), assim, o professor alega que não “é a praia dele” fazer experimentos, contudo, a experimentação é reconhecida por Taha et al. (2016), Leite (2012) e Da Silva Júnior et al. (2019) entre outros estudiosos na área como uma das estratégias de ensino eficiente para a aprendizagem do aluno, por isso, quando o professor utiliza, tem resultados significativos comprovados no cotidiano escolar do alunado. Assim, quando priva o aluno desta prática nas aulas, o docente deixa de trazer problemas reais, de possibilitar a manipulação de experimentos, de provocar habilidades como a observação, a criticidade, a análise, de estabelecer uma relação entre a teoria e a prática, de proporcionar ao aluno fazer a relação com o cotidiano (SOUZA, 2013, *apud*, DE OLIVEIRA; FONSECA; TERÁN, 2019).

Outra questão que deve ser esclarecida a partir da fala do docente é que não existe uma exigência de formação específica para ministrar aula no Ensino Médio, além de ser licenciado como descrito no artigo 62 da LDB (BRASIL, 2017). Portanto, compreende-se que mesmo o professor tendo feito licenciatura durante o processo de formação inicial este não apresentou uma preparação adequada para sentir-se seguro

em ministrar uma aula com o uso de experimento, uma vez que se considera um físico teórico.

Tal contexto condiz com a preocupação descrita por Oliveira e Silva (2009) quando destacaram a importância de se rever o perfil dos cursos de licenciatura, sinalizando que esses não preparam os professores adequadamente para atuarem na Educação Básica apresentando deficiências como: matriz curricular inadequada, restringir a prática e manter-se distantes das instituições de ensino. Bem como, se considerarmos também que os últimos Censo (BRASIL, 2022; BRASIL, 2021) diagnosticaram que permanece um quantitativo de professores atuando na Educação Básica sem a formação adequada para ministrar aulas nas disciplinas de ciências, é compreensível que estes professores não se sintam confortáveis, seguros, preparados, aptos a utilizarem de experimentos, quando nos processos formativos não foram orientados adequadamente para esta prática.

Todavia, no que se refere ao uso do experimento durante as aulas, observou-se que se utilizaram de vídeos disponíveis no *youtube* e simuladores. Dos oito professores, quatro solicitaram aos alunos que realizassem experimentos em casa a partir da sugestão dos professores ou o aluno deveria identificar um experimento a partir do tema da aula. Segue a descrição da entrevista de um destes professores que justifica a escolha por optar pelo aluno fazer o experimento:

Eu coloquei para o aluno fazer o experimento, porque se eu fosse fazer não ia ficar interessante, ele ia ficar do outro lado só assistindo e isso ele pode fazer a partir de qualquer vídeo do *youtube*. Qual a saída? colocar o aluno para fazer experimentos com material alternativos, dentro da realidade dele, tanto no primeiro ano como no terceiro ano, dentro daquele que o experimento ajuda na compreensão do conteúdo, complementa na compreensão. Quando eu digo dentro da realidade dele significa que algumas substâncias o aluno não tem acesso, são substâncias que para nós compramos possui um controle rigoroso, até mesmo da polícia federal. Então isso não é possível para o aluno adquirir. Então, dentro da realidade dele estou levando em conta o fator econômico, se o aluno disse que não tem condições, por exemplo, professora eu não tenho condições de fazer esse experimento pois não tenho condições, eu não vou obrigar, eu deixo isso claro, que eles busquem o que tenha em casa, muitas vezes, na parte da limpeza ou na parte da alimentação. Então, dentro da realidade é o que o aluno vai conseguir ter acesso. Que eles possam pedir a algum vizinho, ou familiar (Professora Laura).

Diante do exposto, é importante o reconhecimento de que o aluno tem a possibilidade de fazer uso das tecnologias para realizar os estudos, tem autonomia para ser o protagonista do processo de aprendizagem, este posicionamento corrobora

com o pensamento de Silva (2016) que afirma que a partir das tecnologias no processo educacional o aluno “conseguem gerir o conteúdo de ensino em acordo com as suas necessidades subjetivas e ritmo de apropriação dos conteúdos” (p. 183).

Outro fator observável pela fala docente refere-se aos recursos para a realização dos experimentos nas aulas remotas, no qual Miranda e Anjos (2020) descrevem que em decorrência da ausência da laboratórios equipados nas escolas existem alternativas para a realização dos experimentos, para tanto, o professor pode fazer uso de materiais alternativos, não privar o aluno da contribuição deste para sua formação, para a compreensão do que é ciência, “pode-se assim dizer que por meio de atividades experimentais o aluno consegue mais facilmente ser ator na construção da ciência” (SÉRÉ; COELHO; NUNES, 2004 p. 40). Além disso, De Oliveira, Fonseca e Terán (2019) ressaltam que quando os professores estiverem planejando os experimentos considerem elementos que se encontram disponíveis na própria comunidade, pois o aluno já está familiarizado e possuem fácil acesso, o que neste caso, vai ao encontro do posicionamento da professora entrevistada que buscava alternativas quando identifica por exemplo, que o aluno não tem acesso aquele material por questões financeiras.

Por fim, especificamente os professores de biologia, consideram a importância da experimentação no processo de ensino e aprendizagem, enfatizaram que não têm como ensinar biologia sem fazer o uso do experimento. Um dos professores destacou que:

Eu sempre gosto de falar que a gente tem que ver um determinado conteúdo e sair da sala de aula, ir da casa para sala de aula, visualizar aquilo ao nosso redor, no presencial ou no wi-fi. Quando eu falo do ciclo celular eu pergunto isso aqui tá acontecendo em quem? E aí? Nos alunos?! Não! Todo mundo, ele tá em todo mundo, mas estamos aqui parados assistindo aula e o processo do ciclo celular está ocorrendo em cada um de nós. Quando eu for falar sobre fotossíntese futuramente, quando você ver uma planta, olhe para ela, comece a imaginar o processo, comece a imaginar o que tá acontecendo naquele momento ali, ao seu redor, a pensar. Quero que façam a experimentação, para aplicar, para fazer essa relação sociocultural do conteúdo (Professor Tony).

Verifica-se que existe uma valorização das potencialidades que a experimentação proporciona para a aprendizagem do aluno, compreendendo a indissociabilidade entre teoria e prática, dando um significado ao conteúdo, buscando

um contexto que ative habilidades para além do “memorizar-decorar-reproduzir” (NUNES, 2016, p. 38).

5.1.3 A contextualização do ensino de ciências para a convivência com o semiárido

No tocante a contextualização para a convivência com o semiárido no ensino de ciências, dos oito professores entrevistados, cinco afirmaram desconhecer o conceito. Destes, três alegam que só ouviram tal nomenclatura quando convidados a participar da pesquisa. Os outros dois, declaram que analisando as palavras, acham que significa: “colocar o conteúdo a partir da realidade da região” (Professor João); e “observar na região situações que favoreçam a aprendizagem daquele conteúdo” (Professor Paulo). Entende-se com estas descrições que os professores trazem para a temática uma conceitualização mais aplicada a contextualização, sem considerar por desconhecimento que o significado da Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido busca romper com uma ideia colonizadora da educação, que impõe a cultura, os valores, desconsidera as tradições, homogeneiza a sociedade, valoriza o ter em detrimento do ser, concepções que foram construídas historicamente no processo educacional brasileiro (LIMA; DA SILVA BARBOSA; KARLO-GOMES, 2021).

Um dos professores reconhece que “todos os conteúdos são possíveis de serem adaptados a região. Tem como você ensinar a partir do Rio, da Irrigação, da chuva, existem várias possibilidades” (Professor João), pois como descreve Martins (2018) quando se propõem uma educação contextualizada para a convivência com o semiárido busca-se um caminho curricular problematizado com a vida do sujeito, seja do campo ou da cidade, em que temas como desigualdades, saúde, educação, meio ambiente, serviços públicos, as realidades do cotidiano do sujeito sendo utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, dando um significado as vivências, os saberes, valorizando a identidade.

E por fim, os outros dois professores, já possuem uma familiaridade com a temática em decorrência da experiência profissional e acadêmica, alegam que não se sentem confortáveis, seguros em aplicá-los no cotidiano da sala de aula, pois tais experiências não envolviam o ensino, mas conhecimentos técnicos da área de

formação específica da graduação e da pós-graduação. Apesar disso, um dos professores comentou que durante as aulas do tema “impactos ambientais” costuma utilizar as situações relacionadas à região, momento o qual compreende como mais adequado para tal contextualização e aplicação de atividades que envolvam a interdisciplinaridade.

É importante ressaltar que pontualmente os docentes realizam alguma citação com a região, por exemplo, nas aulas de física, momento em que, ao ser apresentado o movimento uniforme, foi utilizado como contexto o percurso de ida e volta para a escola explicando a velocidade, os empecilhos no trajeto que ocasionam na variação da velocidade e como são estas diferenças do trânsito da cidade de Petrolina em comparação com o da capital Recife. Em outro momento, na mesma disciplina, foi realizada a explicação da temperatura de Petrolina em comparação com a de outra cidade como São Paulo. Mas, não existe essa preocupação em todos os professores, por exemplo, o mesmo conteúdo temperatura explicado por outro professor só foi utilizado como exemplo a variação de temperatura da cidade de São Paulo.

Entretanto, um dos professores ressaltou que fazer a inserção de informações sobre a região em suas aulas não significa ter uma educação contextualizada para o semiárido. Destaca que apesar de desconhecer o significado dessa perspectiva educacional acredita que deve ir além de simplesmente citar o contexto regional como exemplo, pois trazer em uma aula de termodinâmica as altas temperaturas da região é natural:

Normalmente quando tem a parte de termodinâmica eu falo da questão da temperatura, o porquê de pendurarmos a roupa no varal e ela secar mais rápido, só que isso pode ser aplicado a qualquer região, que aqui em Petrolina conseguimos isso, só que isso não é uma regionalização específica. Isso se aplica em qualquer região que tenha uma temperatura elevada, qual a física que tá envolvida ali que a evaporação e não vaporização, trazer isso para a termodinâmica é natural, não tá relacionado a educação contextualizada com o semiárido (Professor André).

Com esta descrição, o docente, mesmo desconhecendo o conceito de educação contextualizada para convivência com o semiárido, consegue romper com a ideia simplista de que ao trazer a região se está aplicando-a, todavia o que se propõe é uma educação que faça sentido à vida, com incentivos a cultura, a identidade, a tradição, a sociedade (REIS, 2010; MARTINS, 2006; SENA, 2014).

É compreensível que os professores não se sintam confortáveis em realizar a contextualização para a convivência com o semiárido, pois estes demonstraram durante todo o processo de acompanhamento e entrevista, ou um desconhecimento no assunto, ou uma insegurança em aplicá-lo. Assim, acreditamos o quanto é importante o investimento em capacitação continuada ou permanente, que venha a inserir esta temática, não apenas para conceituar, mas para preparar o docente na aquisição de um novo saber.

Entre os estudiosos sobre os saberes profissionais necessários aos docentes, podemos destacar Gauthier et al. (2006), Freire (1996) e Tardif (2012). Apesar de darem nomenclatura diferente aos saberes, esses afirmam que sem o desenvolvimento dos saberes não tem como os professores executarem uma prática educacional que valoriza a aprendizagem do aluno. Assim, Gauthier et al. (2006) e Tardif (2012), destacam a importância do conhecimento validado pela ciência e pelos docentes. Nesse mesmo pensamento, Freire (1996) afirma que o professor a partir da sua autonomia em sala de aula, vinculando a teoria com a prática, utilizando-se do mundo do aluno, liberta-o da opressão da sociedade. Por isso, torna-se tão importante promover a formação continuada do docente, pois não tem como ensinar sem ter domínio do saber.

Nos estudos de Libâneo (2015), o autor aponta que os momentos de formação continuada são inseridos dentro ou fora da jornada de trabalho, caracterizados muitas vezes como: estudos de caso, reuniões de orientação pedagógica, palestras, congressos, oficinas, entre outros. Contudo, é importante que a própria instituição possibilite “estudo, reflexão, discussão e confrontação das experiências dos professores” (p. 188) compreendendo a responsabilidade que possui sobre o processo de formação continuada do docente.

5.1.4 Inovação Educacional

Quando os professores foram questionados sobre o que seria inovação educacional, nenhum deles tinha um conceito finalizado, partiam da perspectiva de que inovação é uma mudança, não necessariamente atrelada à tecnologia. Um dos professores descreve, por exemplo, que “se você traz algo diferente do seu habitual você está inovando, pode ser algo simples ou algo mais complexo” (Professora

Laura). Essa perspectiva vai ao encontro de Ferreti (1995) que conceituava a inovação como algo planejado, então ao trazer algo simples ou complexo, parte-se da perspectiva de que o educador inicialmente planejou a aula, pensou na melhoria, traçou um objetivo para aquele momento com os alunos.

Outra abordagem sobre inovação educacional citada por cinco professores foi olhar a inovação na perspectiva da aprendizagem do aluno, pensando diretamente na melhoria, como podemos exemplificar, a partir do relato de dois destes professores: “usar ferramentas, falar a linguagem dos alunos, para que eles entendam, significar, evoluir, buscar formas diferentes para aprender” (Professor Paulo); “pode ser uma ferramenta, um produto que propicie a aprendizagem do aluno” (professor André). O pensamento destes docentes situa-se como o que Gil (2012) considera com uma visão mais humanista e moderna da educação, proporcionando um olhar preocupado com “o desenvolvimento das capacidades de análise, síntese e avaliação” (p. 8), bem como, com a habilidade de criar e inovar, não só do aluno, mas também do educador.

Um dos professores destacou que para inovar na educação é preciso também que o aluno se sinta acolhido, não adianta você fazer uso da melhor tecnologia, buscar os melhores métodos, se você não conhecer os alunos, não fazer o processo de inserção desse na turma: “eu falo com os alunos sobre aprendizagem, sobre como eles se sentem, se eles estão confortáveis, acolhidos, se eles estão dispostos a aprender. Eu preciso conhecer os alunos e que eles me conheçam” (Professora Ana). Essa perspectiva da professora vai ao encontro do que Pilette (2013) descreve “todo esforço do professor será completamente inútil se o aluno não estiver interessado em aprender” (p. 31), ou seja, não adianta fazer uso dos melhores recursos, propor as melhores inovações se o aluno não estiver preparado, disposto a aprender.

Acreditamos que as perspectivas apresentadas pelos professores vão ao encontro dos critérios descritos por Nunes et al. (2015) que compõem a inovação educacional mesmo estes não tendo uma definição consolidada, mas apresentam preocupações com o engajamento do aluno, com a aprendizagem, com intencionalidade, com os recursos utilizados, indicadores que qualificam uma atividade, uma prática como inovadora na educação.

5.2 A CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA ELETIVA

A disciplina criada como eletiva foi ofertada no semestre 2022.2 no turno da tarde para os alunos da licenciatura em Química, Física e Computação. A escolha desses cursos para a participação na disciplina foi pautada na concepção de que segundo Castro et al. (2020) a BNCC prevê um ensino de ciência interdisciplinar e contextualizado por isso, considera-se importante promover na instituição a troca entre esses cursos. Como a instituição não possui o curso de ciências biológicas e o eixo da BNCC é nomeado como ciências da natureza e suas tecnologias, pretende-se com a inclusão da licenciatura em computação para participar da disciplina auxiliar aos demais alunos a pensar a inclusão tecnológica no processo educacional.

O objetivo geral da disciplina foi definido considerando as dificuldades apresentadas pelos professores ao longo da entrevista e das observações realizadas em sala, bem como promover a inserção da educação contextualizada para o semiárido no processo formativo inicial docente. Assim, definiu-se o objetivo geral como: “Aplicar a educação contextualizada para a convivência com o semiárido nas disciplinas do ensino de ciências no Ensino Médio tendo como referência a Base Nacional Comum Curricular”. Para o alcance do objetivo proposto, foram definidos conteúdos como: educação contextualizada para o semiárido; ensino de ciências; BNCC para o ensino de ciências; Itinerário formativo; a experimentação e sua tipologia; e, por fim a inovação educacional.

A disciplina inicialmente previa uma carga horária de 45 horas, entretanto, quando foi submetida para avaliação e aprovação para implantação nos cursos de Licenciatura em Química, Física e Computação, um dos colegiados consultados considerou como critério para a aprovação a redução para 30 horas, seguindo o modelo já adotado para as eletivas no curso. Os outros dois colegiados, não apresentaram nenhuma sugestão. Então, como nosso interesse é promover o espaço para reflexão do tema, optamos por realizar a redução na carga horária. Assim, a disciplina ficou definida com carga horária de 30h. No apêndice E, encontra-se o plano da disciplina com o detalhamento dos objetivos gerais e específicos, ementa, metodologia, formas de avaliação e referências.

Após aprovação nos três colegiados, realizou-se o comunicado ao controle acadêmico da instituição para inclusão da disciplina no sistema e oferta no semestre

2022.2. As coordenações organizaram o horário com a inclusão da disciplina e no período de matrícula do semestre a pesquisadora divulgou em todos os grupos dos alunos a inclusão da nova disciplina, bem como o controle acadêmico. Infelizmente para a experiência que será descrita não foi possível a troca entre os alunos de química, física e computação, pois somente os alunos de química se matricularam, visto que não é uma disciplina obrigatória, mas eletiva.

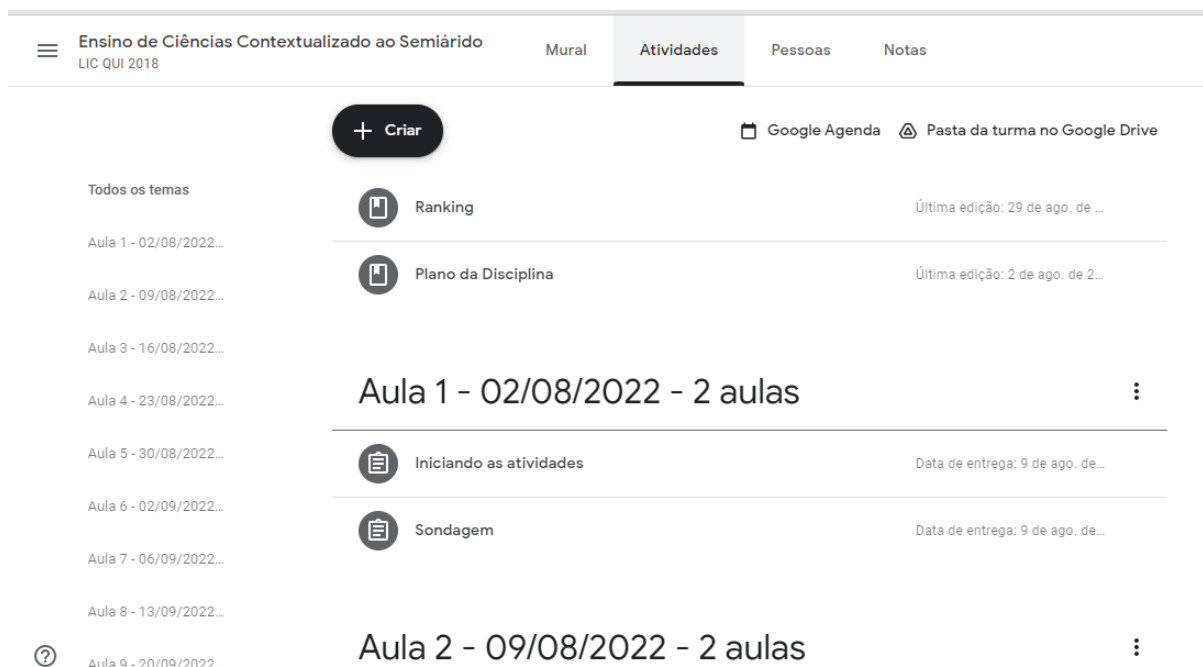
A disciplina foi ministrada por dois professores, um é o professor pesquisador desta tese e o outro é um professor que atua tanto no ensino médio como no ensino superior na instituição e fez parte da pesquisa no momento que a pesquisadora observou as aulas e realizou a entrevista. Nomeamos este profissional como professora Laura. Não foi possível os outros professores envolvidos na pesquisa no momento de observação e entrevista participarem em decorrência da disponibilidade. Assim, nesta etapa apenas um professor aceitou participar.

As aulas foram ministradas de agosto a dezembro de 2022, com encontros uma vez por semana. Toda semana a pesquisadora se reunia com a professora Laura para organizar o planejamento. Nesse momento, eram definidos o conteúdo a ser abordado, qual o método aplicado na aula, entre outros detalhes que envolvem o planejamento. Observou-se, que a professora Laura preferia deixar a condução da disciplina para a professora pesquisadora, pois não se sentia apta por desconhecer, não ter domínio conteudista de temas como: educação contextualizada para o semiárido, a BNCC e a educação inovadora e os critérios. Contudo, participava e dava exemplos da aplicabilidade do conteúdo de sua área sempre que se fazia necessário, principalmente quando abordados os temas da BNCC no ensino de ciências, o que seria um experimento e sua tipologia, como conduzir a aplicação do experimento e a preocupação de escolher experimentos que possam ser reaplicados.

Dos alunos matriculados, 13 eram mulheres e 1 era homem, desses, apenas 2 informaram que estavam faltando um semestre para concluir o curso, os demais ainda não sabem quando vão finalizar, pois estão com disciplinas atrasadas de prática em decorrência da pandemia do Covid-19, além de reprovação em outras disciplinas da área técnica do curso. Infelizmente, a turma finalizou com 11 alunos concluintes, entre os 3 que não conseguiram finalizar, 2 foi em decorrência de problemas familiares e o outro foi por questões financeiras.

Como forma de organização e acompanhamento por parte dos alunos, foi criado no ambiente do *Google classroom* para a disciplina, espaço digital este que possibilitava serem acessados: plano de disciplina, textos, informes da disciplina, lembretes, exercícios e sugestões de vídeos, conforme pode ser verificado na figura 6.

Figura 6 – Ambiente da disciplina de Ensino de Ciências Contextualizado ao Semiárido



Fonte: Autoria própria, 2022.

Na primeira semana de aula, foi identificado junto aos alunos quais as experiências que possuíam em sala de aula envolvendo temáticas como: educação contextualizada e construção e aplicação de experimentos na área de ciências. Entre os 14 alunos todos informaram desconhecer o que seria educação contextualizada para o semiárido e no que se refere à construção e aplicação de experimentos, apenas 4 descreveram acesso à construção de experimentos, sendo 1 devido à participação em projeto de extensão no qual desenvolviam sabão em barra a partir da reutilização do óleo de cozinha e os outros 3 alunos em decorrência da participação no PIBID, destacando que os experimentos foram voltados para a criação de jogos educativos. É importante lembrar que estes alunos estão com a matriz curricular prejudicada, pois as disciplinas que envolviam as práticas foram suspensas em decorrência da

pandemia de Covid-19, por isso, existe essa carência em tal vivência de acordo com o informado pelos alunos e confirmado pela professora Laura.

A disciplina foi dividida em dois grandes eixos. O primeiro voltado para a parte que nomeamos como de conhecimentos teóricos, no qual as professoras identificavam os conhecimentos prévios dos alunos relacionados aos temas, depois promoviam rodas de conversa sobre o assunto, fazendo a correlação com os textos disponibilizados com antecedência na plataforma e nas aulas os alunos deveriam responder a uma pequena atividade abordando os conteúdos relacionados com o que foi estudado. As atividades eram variadas, sendo utilizado ao longo da disciplina: palavras cruzadas; perguntas de complete a frase; jogo da forca; construção de mapa conceitual⁶; Kahoot⁷; e Scratch⁸.

O segundo eixo da disciplina, nomeamos como prática de ensino. Nele os alunos deveriam identificar uma problemática do semiárido e a partir dessa, construir um experimento que se utilizasse dos princípios da educação inovadora descritos por Nunes et al. (2016) e qual o tipo de experimento de acordo com Stoll et al. (2020). Bem como, deveriam considerar a unidade temática, objetivo do conhecimento e habilidade de acordo com a BNCC. Foi orientado também a selecionarem um currículo estadual reformulado de acordo com a BNCC para uma maior delimitação, considerando que este será trabalhado no dia a dia escolar.

Nesse eixo, foram previstos no decorrer das aulas momentos de compartilhamento dos problemas identificados pela turma, sugestões de melhoria dos professores e colegas da sala de aula, identificação do material a ser utilizado e se este seria possível ser reaplicado, construção e escrita do experimento, aplicação do experimento e avaliação do experimento pela turma e pelos professores. Na seção 5.3 serão apresentados os experimentos desenvolvidos e a avaliação destes por parte dos professores e alunos que vivenciaram a aplicação do experimento por parte dos formandos.

⁶ representações gráficas de relações entre conceitos que reflete o entendimento de quem o constrói (DUTRA, 2009; MAFFRA, 2011).

⁷ plataforma faz uso da aprendizagem baseada em jogos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da educação (JUNIOR, 2017).

⁸ aplicativo para desktop que possibilitava a criança e jovens criarem animações e jogos de forma interativa, com estímulo ao pensamento computacional e matemático (SCRATCH FOUNDATION, 2022).

Para sinalizar a finalização de um eixo e início do outro, foi organizada uma visita técnica a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, com o objetivo de conhecer as pesquisas que são desenvolvidas na empresa tendo como foco o território do semiárido. O deslocamento para a empresa foi disponibilizado pela instituição, visto que a empresa fica a 42,3km de distância e levar e buscar os alunos garante uma segurança e melhor organização da atividade.

A visita a EMBRAPA teve duração de 3 horas, iniciando com uma trilha ecológica inserida em um espaço preservado da caatinga de 11 hectares e tendo o percurso total de 300 metros. A empresa desenvolveu este espaço para mostrar aos visitantes a diversidade de flora e fauna da Caatinga e indiretamente se consolidou na região como um espaço de educação ambiental. Ao longo do trajeto, existem placas que sinalizam o nome popular e o nome científico das plantas, existe o guia/funcionário da empresa vai sinalizando informações sobre valor econômico, alimentar, medicinal, frutífero e abre espaço para os visitantes fazerem perguntas (KILL; NETO, 2021). Nas figuras 7 e 8 têm-se o registro desses momentos da trilha.

Figura 7 – Entrada da trilha ecológica



Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 8 – Momento de pausa para perguntas



Fonte: Autoria própria, 2022.

Com a finalização da trilha, os alunos são encaminhados a conhecer os laboratórios de fauna e flora da empresa. Na figura 9, registra o momento que os alunos estão visitando o laboratório. É importante destacar que a empresa possui um grande acervo de animais da região, bem como de sementes e plantas nativas o que possibilitou aos alunos da licenciatura conhecerem mais sobre a região, por exemplo, a aluna Elisa que disse: “eu desconhecia esse maracujá do mato e foi interessante saber que ele depende da abelha para polinizar”. Ressalta-se que a EMBRAPA tem investido em pesquisa que venham a beneficiar a região (EMBRAPA, 2023).

Figura 9 – Momento dos alunos no laboratório



Fonte: Autoria própria, 2022.

Ao término da visita, foi solicitado que comentassem como estes avaliavam-na. Todos relataram que não tinham vivenciado ainda este momento em decorrência da suspensão deste tipo de atividade durante a pandemia e que consideraram o momento rico por ampliar os conhecimentos. A aluna Mara destacou que: “vivências como essa possibilitam conhecer o semiárido, ver a riqueza da região e desmistificar a imagem de que somos uma região pobre, sem vida”. Por isso, é tão enriquecedor promover no ambiente educacional momentos que desmistifiquem a imagem negativa do semiárido como afirmam Conti e Schoeder (2013).

No que se refere à avaliação da disciplina, ao término do semestre foi solicitado aos alunos que preenchessem um questionário no *google* formulário referente à avaliação da disciplina para o processo formativo docente. A participação não era obrigatória em respeito aos princípios de eticidade da pesquisa com seres humanos (BRASIL, 2012; BRASIL, 2016), mas consideramos o alcance satisfatório, visto que dos 11 alunos concluintes, 9 preencheram.

Para os alunos, a vivência na disciplina contribuiu para a formação. Definiram-na fazendo uso de palavras como: “enriquecedora” (aluna Elisa), “importante” (aluna Joana), “necessária” (aluna Tânia), “engrandecedora” (aluna Andrea) e “Muito boa” (alunas, Larissa, Maria, Bruna e Mara). Foi possível perceber que os alunos compreenderam a importância dos temas trabalhados na disciplina para a formação inicial da profissão docente, mas também para a valorização do território que estão inseridos:

Morei no interior por alguns anos e pude ver de perto um pouco da realidade da nossa caatinga. A disciplina me fez notar o quanto o nosso bioma é mal visto por quem é de fora e o impacto que esta concepção tem nos nativos da nossa região, como eles acabam não valorizando o local que vivem. Por isso, o experimento que realizamos foi muito importante para perceber a riqueza do bioma e promover a valorização do que é nosso (Aluna Roberta).

O texto da aluna Roberta vai ao encontro do que a educação contextualizada no semiárido prevê como bem pontuado por Reis (2010), Martins (2006) e Sena (2014), ao descreverem que liberta, possibilita a identificação identitária com o local, compreende e valoriza o espaço, o território. Outra aluna complementa dizendo que foi possível aprender educação contextualizada para o semiárido e que é:

uma educação onde de fato o destaque seja o semiárido, que os conteúdos, no nosso caso os conteúdos de química, andem ali do lado. É preciso que haja uma inserção clara do contexto que o aluno está inserido, levando em consideração todos os fatores que estão presentes na sua realidade, buscar trazer um novo olhar para a região, que façam ter orgulho de onde vivem e de onde se aplica aquele conhecimento da área (Aluna Joana).

Evidencia-se, também, pela descrição da aluna Joana a concepção dos alicerces da educação contextualizada descritos por Fernández et al. (2011) ao trazer: o local que o aluno está inserido como espaço que produz conhecimento; o aluno como aquele que vem de um determinado espaço, não é um ser isolado; e os conteúdos, os saberes científicos da disciplina tendo uma relação com o cotidiano do aluno.

Outro apontamento sinaliza sobre a importância da inovação educacional para o processo de aprendizagem. Tal como é esclarecido em Paniagua (2018), abordar a inovação educacional no processo formativo docente não se refere a “modismo”, tampouco uma imposição da sociedade, é compreender que o docente deve ter liberdade para criar, para propor novas formas de ensinar e que facilite a aprendizagem do educando:

nos ensina que como professor, não temos que fazer só o que tem programado e sim inovar, contextualizar, tornar o ensino mais interessante e isso facilita a aprendizagem. Além disso, essa disciplina nos proporciona a pensar e obter informações sobre as mudanças que ocorreram no ensino (Aluna Larissa).

Apesar de demonstrarem ao longo da disciplina a compreensão dos objetivos propostos, de participarem das atividades e construírem os experimentos, cinco alunas sinalizaram dificuldade durante os processos de definição do problema, escrita e construção do experimento. Estas alegaram que a ausência de vivências anteriores na mesma perspectiva contribuíram para considerarem difícil. Entretanto, avaliam a experiência também como desafiadora, rica de conhecimento como pode ser verificado pela descrição da aluna Mara:

foi difícil pensar em uma problemática que envolvesse o semiárido, mas depois foi ótimo. Ter que pensar na questão da pesquisa para fazer o experimento me proporcionou ter mais conhecimento, tanta coisa eu descobri do lugar que moro desde sempre, agora eu tenho uma outra visão.

Nessa descrição podemos identificar o encontro de saberes necessários a formação docente como bem descrito por Tardif (2012). Percebe-se que a aluna em formação vem com uma bagagem de conhecimento do local, que se ampliou em conjunto com a necessidade do estudo e que posteriormente vai ser ainda mais aprofundado à medida que vai realizando a prática na profissão, a experiência de criar o experimento e aplicá-lo, ajudou nesse processo. Bem como, está presente em sua fala o ato de pesquisar, de se debruçar em novos conhecimentos indo ao encontro do que Gauthier et al. (2006) destacam como sendo um dos critérios fundamentais no processo de formação docente e que vai diferenciar o docente de qualquer outro profissional.

Lembrando que para Gauthier et al. (2006), ao longo do processo formativo docente tem que ficar claro que os conteúdos e a forma de ensinar evoluem, por isso a importância de que o docente estude, pesquise, se planeje, organize o processo educacional. É certo afirmar ainda pelo autor, que existem tipos de saberes que são desenvolvidos pelos professores, de acordo com o que foi relatado pela aluna os saberes envolvidos são: o disciplinar, quando o conhecimento foi produzido e validado por cientistas e pesquisadores; o saber curricular, quando o conhecimento passa a integrar o currículo escolar e sofre mudanças sempre que necessário; e o saber da ciência da educação, que envolve o que define os conselhos de educação, as normas, sindicatos, entre outros.

No que se refere a visão da professora Laura que dividiu a disciplina com a pesquisadora, essa refletiu que:

Essa experiência foi interessante. Eu ainda não tinha sentado para ler a BNCC, apesar de já ter ido a eventos sobre o tema, então eu pude me aprofundar. A parte dos experimentos também foi interessante porque a gente adaptou para o semiárido, com outro olhar, outra visão, que realmente faz mais sentido pensando nesse cotidiano, nessa região, é outro nível trazer o dia a dia do aluno, ajuda na aprendizagem, faz sentido, isso foi bem positivo.

Ao passo que a disciplina era desenvolvida, a professora pode atualizar, aprofundar e conhecer os temas: a BNCC, o ensino contextualizado para a convivência com o semiárido e a inovação educacional. Bem como, a professora reconhece que quando se aplica a contextualização pensando na região e no aluno,

se tem um resultado na aprendizagem, e “fazer sentido” é o que se espera como pontuado por Reis (2010) de uma educação contextualizada para a convivência com o semiárido.

Em outro momento, a professora Laura enfatiza que a formação deve ser pautada não pensando só na zona urbana, tampouco só no cotidiano:

a gente tem que trazer a realidade, não só do cotidiano. É errado! Como quando as alunas falaram que não conheciam tanta coisa da região, tanta riqueza, ou seja, o aluno, eu, você, precisamos enxergar a região, o local que vivemos. Não se pode formar o aluno só pensando na zona urbana, sem consciência, ou achando que aqui é lugar de pobreza por não ter a vegetação do sul e sudeste.

Essa fala da professora Laura após a execução da disciplina demonstra o aprendizado acerca do assunto, sobre a importância de se estudar contextualizando com o semiárido, pois, na primeira entrevista aplicada junto a professora, essa desconhecia o que seria educação contextualizada para o semiárido. Agora, compreende e reconhece o quanto é inadequado desconhecermos o potencial da região, o valor do local, afirmando que a região tem riquezas que superam a imagem negativa disseminada sobre o território como bem pontuado por Conti e Shoeder (2013).

Em outra fala, a professora descreve que já iniciou o processo de mudança de sua prática de ensino pensando nessa contextualização quando na atividade final da disciplina que ministra na Licenciatura em Química, no semestre 2022.2, solicitou uma aula contextualizada. Essa experiência serviu também para uma das aulas que cursava na disciplina de Ensino de Ciência Contextualizado com a Região Semiárida a qual optou por trazer essa abordagem a partir do Doce de Leite que se produz na região de Afrânio, fazendo toda uma análise sobre os compostos do leite, o impacto financeiro da produção na região e os componentes químicos envolvidos.

Essa aula promoveu um grande debate sobre a contextualização e aplicação no semiárido, pois a aluna da licenciatura ministrou a aula para as colegas da sala. A professora finalizou dizendo que precisa estudar mais sobre o tema: “ainda preciso estudar mais, mas penso que já dei o pontapé quando me propus a participar do experimento e por promover em minhas aulas essa relação, penso que quem ganha são os meus alunos e os futuros alunos deles (professora Laura)”.

Em virtude da fala da professora, podemos dizer que a professora Laura conseguiu a integração dos conhecimentos vistos na disciplina e que são fundamentais para a prática docente. Tendo aprimorado conhecimentos nos saberes profissional e experienciais quando consideramos a teoria de Tardif (2012) que define o saber profissional como, aquele que se adquire quando se estuda em cursos de formação inicial e continuada, no caso da professora Laura, foi uma continuidade da formação ao mesmo tempo que lecionava e o outro saber da experiência quando se tem a consolidação de um conhecimento e a aplicabilidade nele no dia a dia da sala de aula. Como apresenta-se também a teorização de Shon (2000) ao aplicar a reflexão, ação e reflexão da prática, reconhecendo a necessidade de estudar mais e de promover em sua aula o espaço para o novo na busca pela melhora da aprendizagem do aluno.

5.3 OS EXPERIMENTOS DESENVOLVIDOS E SUA APLICABILIDADE

Foram desenvolvidos cinco experimentos seguindo a orientação das professoras. Inicialmente os alunos identificaram um problema relacionado com o semiárido, depois contextualizaram o problema, posteriormente selecionaram os materiais necessários para a construção do experimento, definiram a turma apta a aplicar o experimento junto com professores do ensino médio e aplicaram.

No dia da aplicação os professores seguiram os seguintes passos: apresentavam os alunos da licenciatura que conduziram a aula, recolhiam os TCLE e TA dos alunos que ainda não tinham entregado na aula anterior como combinado entre o professor do médio e os alunos do médio, depois sentavam-se para acompanhar a realização da atividade juntamente com a pesquisadora e não realizavam interferência, atuavam como aluno na hora do experimento. Para esses dias de aplicação do experimento a professora Laura não pode acompanhar pois a aplicação aconteceu em dias diferentes da aula, em decorrência da dependência do horário dos professores do Ensino Médio. No Quadro 6 é possível ver as turmas na qual se aplicou o experimento, bem como o quantitativo de alunos e o professor relacionado a turma. Infelizmente, como se pode observar no Quadro 6 nem todos os

alunos que participaram da aula preencheram o formulário avaliativo do experimento em decorrência da não assinatura do TCLE pelos pais ou responsáveis.

Quadro 6 – Identificação do experimento aplicado nas turmas do Ensino Médio

Experimento	Turma do Ensino Médio	Total de Alunos na Turma	Total de alunos participantes	Professor
1	A	35	23	Juliana
2	B	35	17	Juliana
3	A	34	15	Juliana
4	C	35	7	Tobias
5	B	35	-	Juliana

Fonte: Autoria própria, 2022.

Para esta etapa de análise dos experimentos, temos a presença dos dois professores do Ensino Médio que cederam as aulas para a aplicação da atividade. O primeiro docente é a professora Juliana, que tem Licenciatura em Química, com mestrado na área e atua a mais de 6 anos ministrando aula no Ensino Médio. O segundo é o professor Tobias que também é formado em Química, com mestrado e doutorado na área e atua a mais de 6 anos ministrando aula no Ensino Médio. Na entrevista que realizamos com os dois professores após a finalização da aplicação dos experimentos, os dois desconheciam o ensino de ciências contextualizado para o semiárido, mas reconheceram a importância da temática para o processo formativo dos alunos tanto do Ensino Médio, como do Ensino Superior, no caso, das licenciaturas.

Nas seções seguintes serão apresentados o processo de aplicação de cada um dos experimentos e a avaliação dos alunos e professores do Ensino Médio, Juliana e Tobias. Convém esclarecer que a professora pesquisadora observou o desenvolvimento da aula, participando somente no final para solicitar aos alunos o preenchimento do questionário *online* e perguntava aos alunos se tinham algum comentário sobre a atividade desenvolvida, nesse momento as alunas da licenciatura que aplicaram os experimentos não estavam mais presentes.

5.3.1 Experimento I: A adubação verde no combate à desertificação do solo.

O primeiro experimento tem como temática à desertificação do solo na Região Semiárida. As alunas da Licenciatura Mara e Thais consideraram que como a Região do Vale do São Francisco é conhecida pelo potencial investidor na fruticultura irrigada, o cuidado com o solo na região deve ser uma ação fundamental, bem como abordar o tema em sala de aula, visto que muitos alunos podem ter familiares atuando na área. Acrescentam que tal temática atende também ao tema transversal Educação Ambiental descrito na BNCC (BRASIL, 2018).

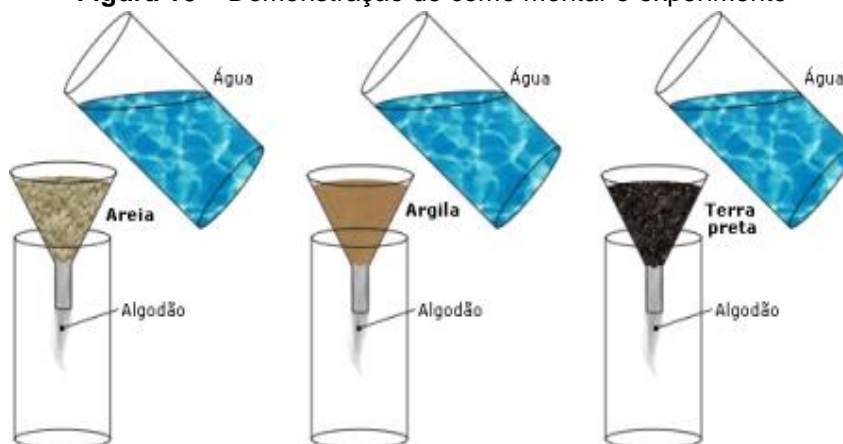
A unidade temática que engloba esse assunto escolhido é Terra e Universo e a seleção do objetivo do conhecimento e as habilidades foram selecionadas a partir do currículo de Pernambuco que foi reformulado após a publicação da BNCC e como residem no Estado de Pernambuco optaram por esta escolha. No anexo C, encontra-se a descrição do experimento construído pelas alunas. Estas optaram por um experimento demonstrativo conforme Stoll et al. (2020) e quando questionadas sobre o motivo da escolha desse tipo de experimento, alegaram que não tinham experiência em sala e este proporcionava uma maior segurança, tinham medo, receio de errar na condução. Vale ressaltar, que em outro momento as alunas afirmaram não terem prática de ensino em decorrência da Pandemia do Covid 19, por isso, cabe a instituição promover momentos que possibilitem esta prática e que as alunas desenvolvam os saberes experiências conforme descritos nos estudos de Gauthier et al. (2006) e Tardif (2012).

Das observações feitas em sala pela professora pesquisadora, foi possível destacar a participação dos alunos do Ensino Médio durante a aula em três momentos: primeiro, na aplicação do experimento do solo, pois ficaram sugerindo em qual dos recipientes a água passaria mais rápido para identificar o tipo de solo; O segundo momento, quando lhes é apresentada as fotos das queimadas da região que constam no anexo C; Os alunos ficaram impressionados com o tamanho do fogo e foi lembrado o processo químico envolvido, além de todo o prejuízo que se ocasiona com a prática da queimada; e o terceiro momento, foi quando os alunos demonstraram surpresas pelas frutas manga e uva não serem de tradição na região semiárida, mas o fruto umbu que é nativo da região, demonstrando um desconhecimento ao território

que residem e reforçando a importância do processo de contextualização como descrito por Leite, Fernandes e Mouraz (2012).

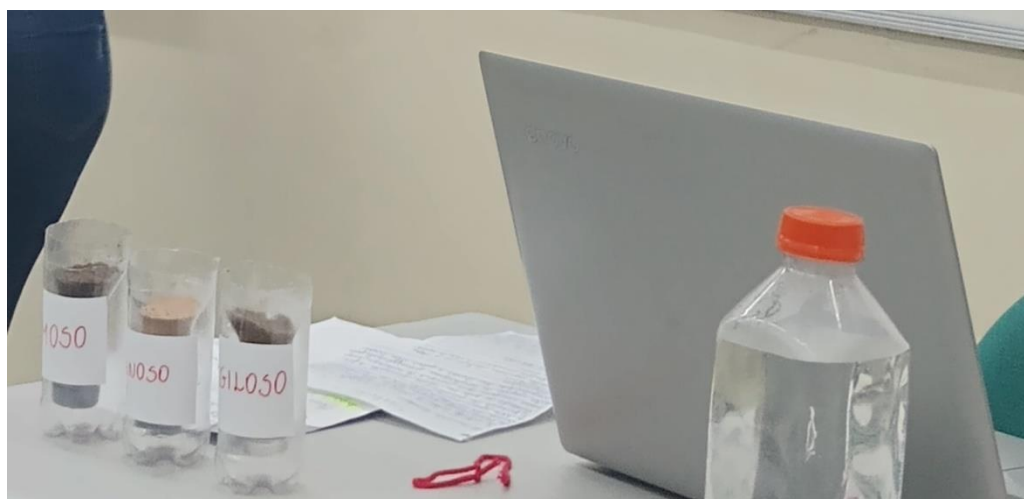
Pela descrição que consta no anexo C, é possível verificar que o experimento escolhido pelas alunas é um experimento disseminado na *internet* para explicar a diversidade dos solos. Na Figura 10, temos a imagem do experimento que utilizaram como modelo e adaptaram a partir de estudos sobre o tema e na Figura 11, temos a imagem da aplicação em sala. A postura de escolher um experimento já existente, realizando apenas adaptações na escolha de solos presentes na região do semiárido, compactuam com os relatos das alunas da licenciatura que classificaram como difícil construir um experimento e ressaltam a ausência de prática.

Figura 10 – Demonstração de como montar o experimento



Fonte: http://www.aevouzela.net/hidrosfera/permeabilidade_dos_solos.html

Figura 11 – Aplicação do Experimento I



Fonte: Autoria própria, 2022.

Se considerarmos somente o experimento, este não se caracteriza como inovador a partir dos estudos de Messina (2001). Entretanto, quando analisamos toda a prática realizada, evidenciamos traços da inovação educacional afirmados pela perspectiva dos alunos e professora que participaram do experimento e que vão ao encontro do que descreve Gouvêa (2019) sobre a intencionalidade na prática e na presença de alguns critérios descritos por Nunes et al. (2015) e Paniagua (2018).

Dos 23 alunos do Ensino Médio que responderam ao questionário, todos consideraram a prática educativa inovadora. Afirmaram que no dia a dia das disciplinas do eixo de ciências apenas alguns professores costumam fazer uso de experimento para auxiliar na aprendizagem, sendo que não se lembram de nenhum que tenha apresentado essa preocupação em ter elementos da região do semiárido como exemplo e dos 23 alunos, apenas um acredita que o experimento não fez a correlação do ensino de química com a região semiárida. Acreditamos que este posicionamento do aluno compactua com a visão de escola tradicional como descrita por Gouvêa (2019), que desconsidera a contextualização e interdisciplinaridade como necessárias dentro do processo educativo, ou mesmo os saberes das comunidades e dos povos tradicionais.

Outro fator a ser considerado é a percepção da professora Juliana, que considerou a atividade com uma amplitude de conteúdos, abordando temas como meio ambiente, ciclo do nitrogênio, características do solo, apresenta no contexto um problema da região, é de fácil aplicabilidade e os materiais utilizados podem ser adquiridos com facilidade. A professora sinalizou que sentiu as alunas inseguras na gestão da sala de aula em alguns momentos, tais como: a condução do comportamento dos alunos durante a participação nos questionamentos, ou o estímulo a participarem mais. Esse posicionamento da professora corrobora com a mesma perspectiva da pesquisadora e com o próprio depoimento das alunas da Licenciatura em Química, Mara e Thais, que demonstravam insegurança na condução da sala. Cabe a instituição de ensino, aliada com a equipe docente, promover nos próximos semestres mais atividades que promovam a integração dos alunos da licenciatura com o ambiente escolar, como previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) (BRASIL, 2019).

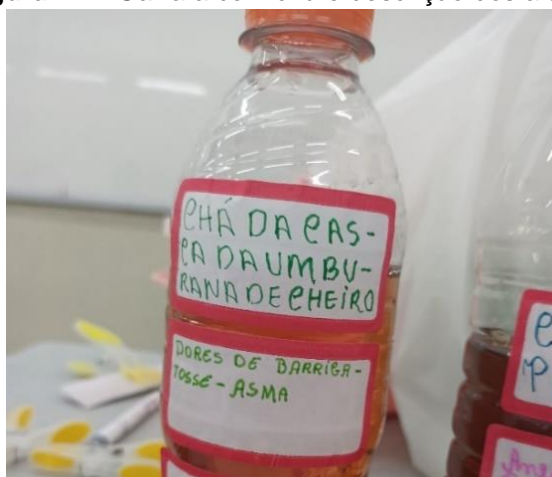
5.3.2 Experimento II: O pH como aliado no uso de plantas medicinais do semiárido.

O segundo experimento tem como temática as plantas medicinais da Região Semiárida. As alunas da Licenciatura Joana e Paula avaliaram para a escolha do tema que no dia a dia estamos cercados pelos ensinamentos dos nossos antepassados quanto ao uso de plantas medicinais para a cura de doenças seja através de chás, xaropes ou garrafadas. Contudo, acreditam que seja salutar conhecer as propriedades dessas plantas e seus benefícios para a saúde, bem como ressaltam que muitas vezes esses produtos têm um valor aquisitivo mais barato que os medicamentos, mas se não usados adequadamente podem ser prejudiciais.

A unidade temática é Matéria e Energia, tendo considerado também o currículo do Estado de Pernambuco para a descrição do objetivo do conhecimento e as habilidades e delimitando como conteúdo pH de soluções. Esta temática também contempla os temas transversais Educação Ambiental e Saúde. No anexo D, encontra-se a descrição do experimento construído pelas alunas.

O experimento desenvolvido era realizado em dupla. A dupla recebeu uma garrafa de 500 ml com um chá de plantas da região semiárida e os alunos deveriam colocar em um adesivo os supostos benefícios do consumo do chá para o organismo como visualiza-se na Figura 12. Posteriormente, cada dupla dizia o tipo de chá e sua resposta, os demais alunos poderiam complementar e só depois dessa breve identificação coletiva a aluna Joana explicava a resposta e passava-se para a outra dupla.

Figura 12 – Garrafa com chá e descrição dos alunos



Fonte: Autoria própria, 2022.

Em seguida, a dupla tinha que realizar a identificação do pH do chá, sendo que para esse momento foi usado outro experimento no qual as alunas da licenciatura Joana e Paula passaram um vídeo produzido por elas que explicava como criar a fita de medição de pH com material de baixo custo (repolho, álcool, papel de filtro e água), na Figura 13, tem-se o uso da fita pelos alunos do ensino médio e no anexo D a descrição do passo a passo de como produzir a fita.

Pela figura 13 é possível identificar que foram entregues três potes para a medição do pH, pois as alunas da licenciatura Joana e Paula aproveitaram para lembrar que na ciência é importante a testagem e que seja realizada mais de uma vez. Depois da testagem, foi compartilhado o resultado e resgatado para que servia cada chá, lembrando conhecimentos como por exemplo que uma pessoa com problemas estomacais não pode ingerir chás ácidos.

Diante deste contexto, podemos classificar o experimento de acordo com Stoll et al. (2020) de descritivo, lembrando que nesse tipo de experimento o professor dirige o momento, o aluno ainda não cria hipóteses, mas tem uma autonomia, provoca um debate. Enquanto, que o experimento referente a criação da fita de pH com material de baixo custo, este é considerado demonstrativo, pois apenas o professor faz e não tem a participação dos alunos.

Figura 13 – Realização do teste de pH



Fonte: Autoria própria, 2022.

Das observações feitas em sala pela professora pesquisadora, foi possível destacar inicialmente a didática da aluna Joana em sala. Joana tinha o domínio do espaço, envolvia o aluno com perguntas sobre o tema, resgatando por exemplo, o contexto de quando se é criança, o que as mães, avós e tias sugeriam beber quando se estava doente, ou quando brincava na roça e viam as plantas, quais eram. O tempo todo Joana interagiu com os alunos e lembrava de conteúdos já estudados. A outra aluna Paula, era bem discreta, estava mais na postura de uma auxiliar de sala. Vale destacar aqui a experiência que a aluna Joana tem é diferente dos demais alunos da Licenciatura em Química que cursaram a disciplina de Ensino de Ciências Contextualizado. Joana, participou do PIBID por dois anos e no semestre 2022.2 estava concluindo os últimos estágios do curso de Licenciatura, ou seja, corroboram-se a importância da prática de ensino no processo formativo do licenciando, como pontuados por Brasil (2019), Gauthier et al. (2006) e Tardif (2012).

Convém lembrar que dos critérios de inovação educacional presentes nos estudos de Nunes et al. (2015) e Paniagua (2018) avaliamos o experimento como: contextualizado, eficiente, de possível aplicabilidade, engaja professores e alunos, tem a intenção de melhorar a prática e a aprendizagem dos alunos e combina uma diversidade de ações em sala de aula.

No que se refere à avaliação do experimento pelos alunos do Ensino Médio, os 17 alunos consideraram o experimento inovador, contextualizado com o semiárido, mas 2 alunos não conseguem ver correlação com a química, entretanto, quando questionamos se o experimento contribuiu para a aprendizagem na disciplina, todos afirmam que sim. Além disso, ao término da aula, ouvimos dos alunos depoimentos como: “essa aluna Joana é muito boa, explica melhor que alguns professores”, “gostei da aula delas, foi bem rica de informação” e “lembrei da minha infância na roça do meu avô”. Essas breves colocações confirmam a importância da formação do licenciando promover a prática de ensino e contextualizar, como explicado por Fernández et al. (2011), o aluno tem uma história, não é um ser isolado.

Sobre a percepção da professora Juliana, esta iniciou elogiando a desenvoltura das alunas, em especial da Joana, depois ressaltou que de forma simples, as alunas resgataram conceitos da história de vida dos alunos, da aplicação do pH, do experimento para fazer a fita de pH que possui baixo custo, a importância

de pensar no impacto dos chás para a saúde e ponderou que o tema poderia tornar até mesmo um projeto com mais aulas envolvidas.

5.3.3 Experimento III: O sistema digestivo e elucidação de macronutrientes presentes nos grãos do semiárido

O terceiro experimento tem como temática apresentar o valor nutricional de alimentos da região do semiárido a partir do resgate de conteúdos relacionados ao funcionamento do sistema digestivo. As alunas Roberta e Elisa definiram esse tema por sentirem necessidade de apresentar alimentos da região, visto que se sentiram desconfortáveis quando questionadas em uma aula da disciplina “Ensino de Ciências Contextualizado para o Semiárido” sobre alimentos da região e desconheciam, citando apenas alimentos que fazem parte dos projetos de irrigação da Vale do São Francisco e não de origem do Semiárido e consideraram que outras pessoas devem ter a mesma concepção. Esse reconhecimento das alunas de que não conhecem as potencialidades da região, nem mesmos os alimentos de origem local, converge com a percepção de Conti e Schoeder (2013) e Cardoso et al. (2017), sobre o quanto a ausência de conhecimento da região que residem, afeta a valorização do território do semiárido e do sentimento de pertencimento do local.

A unidade temática é Vida e Evolução presente no currículo do Estado de Pernambuco, definindo como conteúdo bioquímica e ciclo da matéria. Esta temática também contempla os temas transversais Saúde: Educação Alimentar e Nutricional. No anexo E, encontra-se a descrição do experimento construído pelas alunas. O experimento desenvolvido era realizado em grupo. Inicialmente os alunos degustavam alimentos da região e eram destacados os nutrientes presentes nestes alimentos (Figura 14) e depois iniciava o experimento reproduzindo o funcionamento do sistema digestivo, destacando a importância dos nutrientes para este processo. Eram disponibilizados materiais como garrafa pet, meia calça, porção de feijão andu, suco de limão, toalha felpuda como descrito no Anexo E e visualizado na Figura 15.

Figura 14 – Geleia de Maracujá do Mato a ser degustada



Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 15 – Material disponibilizado aos grupos para realização do experimento



Fonte: Autoria própria, 2022.

Vale lembrar que o experimento pode ser classificado como descritivo. De acordo Stoll et al. (2020), o professor conduziu as etapas, realizou questionamentos junto aos alunos, estes se envolvem e participam, mas não criam hipóteses. As alunas da licenciatura em química, Roberta e Elisa, à medida que realizavam cada etapa do experimento, lembravam o conceito, a função e problemas que o mau funcionamento de cada órgão poderia acarretar a vida do indivíduo, bem como lembravam a importância dos valores nutricionais. Foi um momento muito participativo e descontraído na turma. Na avaliação do experimento pelos alunos, todos consideraram o experimento contextualizado e que aplicava a química no contexto do semiárido.

O professor Tobias considerou o experimento não apenas contextualizado, mas interdisciplinar, pois muitos conceitos abordados envolviam a biologia e até a geografia. Lembrando que esta ação das alunas Roberta e Elisa de aplicarem a contextualização e a interdisciplinaridade é uma orientação da educação brasileira para a prática docente (BRASIL, 2013). O professor Tobias, também pontuou que em sua experiência não tinha visto nenhuma proposta parecida para aplicação do conteúdo, tendo este posicionamento ido ao encontro da inovação educacional na perspectiva de Nunes et al. (2015) e Paniagua (2018) por ser um experimento contextualizado, com uso de matérias simples, que possibilita ser aplicável por outros professores, apresentou o engajamento dos alunos e explica novos conteúdos e consolida, não apenas o conteúdo da disciplina, mas de outras disciplinas.

5.3.4 Experimento IV: Agrotóxicos e os alimentos

Esse experimento foi desenvolvido e aplicado por um trio. As alunas optaram por trabalhar com o tema agrotóxico, pontuando sobre a aplicação deste nos alimentos e o impacto para a saúde. É importante relatar que o trio foi o que apresentou maior dificuldade entre todos os alunos da licenciatura que participaram dessa atividade. As alunas Maria, Bruna e Tânia, mesmo tendo cursado disciplinas entre o 6 e o 8 semestres do curso de licenciatura em química tinham dificuldade na identificação e seleção das habilidades da BNCC que veem descritas no projeto do currículo de Pernambuco; deficiência na escrita do experimento, até mesmo no momento de definir o problema e contextualizá-lo; dificuldade no conteúdo específico de química que foi pontuado e alertado pela professora Laura nos momentos de encontro individual com o trio; e insegurança durante todo o processo, até mesmo na execução do experimento.

Tal situação aponta a necessidade de trabalhar com essas alunas os saberes da profissão docente que são pontuados por Gauthier et al. (2006) e Tardif (2012) tais como: disciplinar, curricular, experiencial e os das ciências da educação. É fundamental, ao longo do processo de formação inicial, que se identifiquem as dificuldades dos alunos, acompanhe e avalie os processos de melhoria. Bem como, ter como referência que “o trabalho docente é metade organizado, metade organizante” (THURLER; MAULINI, 2012, p. 92), ou seja, ao se identificar as carências

dos alunos, os docentes devem propor situações que venham intervir, que podem ser organizadas ao longo do processo formativo, por isso, foram organizados momentos de atendimento individual para estas alunas além, dos propostos no momento de planeamento.

No que se refere ao experimento que as alunas optaram por utilizar, o mesmo não pode ser considerado inovador considerando os estudos de Messina (2001), Nunes et al. (2015) e Paniagua (2018), pois este foi uma reprodução de um experimento já disseminado e que não sofreu nenhuma melhoria. Mas, optamos por deixar as alunas executá-lo, pois foi o que mais demonstraram ter segurança para realizar a aplicação.

O experimento era classificado como demonstrativo de acordo com Stoll et al. (2020) e consistia em dois momentos: o primeiro era construir um inseticida natural sem agrotóxico e o segundo momento utilizava de batata doce para explicar a diferença entre um alimento com inseticida e outro sem inseticida como pode ser visto no anexo F.

No dia combinado para a execução, foi perceptível um nervosismo e insegurança do trio, sendo observado por comportamentos como: esquecimentos do que deveria ser dito, a dificuldade de falar, tremor nas mãos e dificuldade de executar da construção do inseticida natural, por isso, não executaram o mesmo e só explicaram o experimento da batata por fotos e apresentaram como as batatas ficaram como pode ser conferido na Figura 16, vale lembrar que a batata que germinou mais rápido é a que não tem uso de inseticida.

Figura 16 – Experimento da Batata Doce



Fonte: Autoria própria, 2022.

Embora reconheçamos as dificuldades do trio, alguns problemas enfrentados também demonstram uma ausência de treino da aula que seria ministrada, como por exemplo a dificuldade de executar o Kahoot para finalizar a aula, dificuldade de localizar o gamer na plataforma do Kahoot e de depois de localizar de disponibilizar o link ou mesmo de ter o acesso de todos os alunos quando foi disponibilizado.

Apesar de todas as dificuldades encontradas, 50% dos alunos da turma do Ensino Médio que participaram do experimento consideraram que tinha correlação com o ensino de química e 70% consideraram contextualizado, entretanto, após a saída das alunas da licenciatura Maria, Bruna e Tânia, no momento que ficaram apenas com a pesquisadora, estes relataram que acharam as alunas bem nervosas e confusas, corroborando com o posicionamento da pesquisadora.

Para esse experimento, a professora Juliana optou por não realizar avaliação, pois ficou pouco tempo na sala de aula visto que no dia não estava se sentindo bem e esperou apenas o início da aula para ir embora, pedindo compreensão as alunas da licenciatura que aplicariam o experimento, a pesquisadora e aos alunos, pois não queria cancelar a aula e atrasar os trabalhos.

Por fim, ao término da aula e em contato posterior com as alunas Maria, Bruna e Tânia, a professora pesquisadora, deu um retorno sobre a atividade desenvolvida e a importância de estas realizarem mais atividades na qual assumem o papel de docente, que possam ter a prática de sala de aula ainda no processo de formação inicial, mas destacou a importância de se planejarem, de estudarem, de se prepararem para a aula, não só apenas em questão de conteúdo, mas de técnica de ensino.

A aluna Maria aproveitou o momento para fazer um desabafo, a mesma se sente prejudicada pela pandemia, pois estando em semestre avançado, a um ano de se formar, ficaram dois anos em aulas remotas e que no estágio que fez não ajudou a perder a inibição: “professora, muitas vezes, nos apenas liamos os slides, cada uma da sua casa, não tinha ninguém questionando, nem aluno, nem professor da disciplina da escola ou da disciplina de estágio, agora tem a senhora para orientar e avaliar” (aluna da licenciatura Maria). Diante deste contexto descrito pela aluna e apoiado pelas outras duas, é importante trazer o posicionamento de Ghedin, Almeida e Leite (2008) que reforçam a importância da prática de ensino inserida desde o início do curso de licenciatura, para que aos poucos o aluno se aproprie do ambiente escolar,

mudando a visão de pertencimento da escola, que outrora era como de aluno e agora deve ser construída como de professor.

5.3.5 Experimento V: Análise de Ionização e salubridade das águas do semiárido

O último experimento foi desenvolvido por uma dupla, Andrea e Larissa. Como as demais duplas, apresentaram inicialmente dificuldade na definição do tema, mas chegaram a um consenso que seria bom trabalhar a temática da água, trazendo a ionização e a salubridade, Andrea lembrou de familiares que moram em roça e sempre falam dos poços cartesianos ou da forma que coletam água da chuva.

A unidade temática definida foi Matéria e Energia e utilizaram o currículo de Pernambuco como referência para a definição das habilidades e objetivo de aprendizagem. Esta temática também contempla o tema transversal Meio Ambiente: Educação para o consumo e Saúde. No anexo G, encontra-se a descrição do experimento construído pelas alunas.

Apesar de construírem o passo a passo do experimento, faltando dois dias para a aplicação as alunas Andrea e Larissa se desentenderam e cancelaram a aplicação do experimento junto com a professora do Ensino Médio Juliana. Em conversa realizada individualmente com cada uma das alunas, a aluna Larissa relatou que não se sentia segura com a aplicação, não tinha experiência e a vida pessoal estava bastante complicada: “professora não tenho condições e nem tempo de lidar com os pedidos da Andrea, tenho meus problemas e a gente não está concordando no passo a passo do que cada uma vai fazer, não posso fazer isso, não dá para mim” (aluna Larissa). Já a aluna Andrea disse: “professora ela não faz nada, fica só calada ouvindo-me falando, não me ajuda e diz que tá com problemas” (aluna Andrea).

Após a escuta individual, realizamos a escuta em dupla e as duas chegaram ao consenso que seria melhor não aplicar. Foi questionado se queriam aplicar individualmente, Larissa afirmou que preferia fazer uma prova sobre todos os conteúdos da disciplina, enquanto Andrea ficou pensar sobre o assunto e caso optasse por aplicar iria conversar com os professores das disciplinas, mas após alguns dias disse que faria como Larissa, uma prova para compensar a ausência da nota, já que não teria como aplicar.

Essa divergência vivenciada na disciplina pelas duas alunas, acontece também no ambiente escolar e merece o acompanhamento da equipe pedagógica da escola para evitar maiores desgastes entre os professores. No caso da disciplina, as alunas terminaram o semestre conversando normalmente e entregaram a versão final do experimento, mesmo sem ter aplicado, como visto a descrição do experimento no anexo G, para compensar a ausência da nota da aplicação as alunas foram submetidas a uma avaliação final englobando os temas abordados em sala, no qual, obtiveram êxito.

É preciso considerar que os alunos da licenciatura estão retornando de um momento pandêmico, no qual estudos como o de Oliveira et al. (2022) afirmam que os alunos tiveram a saúde mental afetada pela pandemia e situações como a construção de um experimento ou mesmo a preocupação com o ato de ministrar aula devido à ausência de experiência podem gerar insegurança, estresse ou desavenças. Por isso, respeitamos o posicionamento das alunas e não obrigamos a realizar a aplicação, considerando que o momento vivenciado principalmente por uma delas afetava a saúde mental. Esta postura, segue as orientações Barthassat (2012) sobre como proceder quando os professores estão com a saúde mental debilitada, no caso as alunas são futuras professoras, estão em processo de formação e sugere-se diminuir as cobranças, realizar o acompanhamento, dar apoio e se mostrar receptivo a escutar. Por fim, esclarecesse que as alunas terminaram o semestre conversando normalmente, demonstrando superação do momento que divergiram.

Sobre o experimento, foi avaliado apenas pela professora Laura que dividia a disciplina com a professora pesquisadora. Laura considerou o experimento como demonstrativo na perspectiva de Stoll et al. (2020), contextualizado com o semiárido por abordar a água consumida na região e os impactos de águas salobras para a saúde, mas não percebe maiores critérios que venham a considerá-lo inovador na perspectiva de Nunes et al. (2015) e Paniagua (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade desta tese foi desenvolver colaborativamente práticas educacionais inovadoras no ensino de ciências integradas com a educação contextualizada para o semiárido aplicadas ao Ensino Médio. Com base neste propósito, utilizamos uma

metodologia de investigação com abordagem qualitativa, com natureza de pesquisa social aplicada, descritiva e com características de pesquisa ação tendo variados instrumentos de coleta de dados, tais como: a observação da atuação docente no Ensino de Ciência em turmas do Ensino Médio; entrevista com os professores da Educação Básica; observação participativa na disciplina de Ensino de Ciências Contextualizado com o Semiárido; observação participativa no dia da aplicação dos experimentos nas turmas do Ensino Médio; entrevista com os professores da educação básica; e questionário aplicado com os alunos do Ensino Médio. A seguir, apresentam-se as considerações a partir dos objetivos específicos definidos para este estudo.

Ao realizar o processo de identificação de práticas inovadoras no ensino de ciências contextualizadas com o semiárido, verificou-se que os professores não têm como aplicar algo que desconhecem, necessitando de investimento por parte da instituição de ensino na formação dos profissionais, mas não impede que o professor também invista na sua própria formação, no planejamento da aula, em adquirir novos saberes como pontuado por Tardif (2012) e Gauthier et al. (2006) que possibilitem a aprendizagem do aluno. Outro apontamento refere-se ao impacto negativo da pandemia no processo educacional, os professores sinalizaram a dificuldade dos alunos de assistirem as aulas, de participarem, bem como não foi verificada uma diversidade metodológica das aulas, eram reproduzidas atividades mecânicas e de memorização (MOREIRA, 2018), não valorizando a produção e desenvolvimento do pensamento científico (ROSA; ROSA, 2012).

Quanto ao objetivo relacionado a criação de experimentos, é fundamental para o alcance do objetivo geral desse estudo, acredita-se que foi alcançado, foram criados cinco experimentos, mas destes apenas três atendem à teorização da Educação Contextualizada para o Semiárido (REIS, 2010; MARTINS, 2006; SENA; 2014, CONTI e SCHROEDER; 2013; FERNÁNDEZ et al., 2011) e os critérios para a inovação educacional (NUNES et al. 2015; PANIAGUA, 2018), respeitando e aplicando também as competências e habilidades da BNCC (BRASIL, 2018). Infelizmente, a defasagem educacional dos alunos da licenciatura foi uma constatação da professora da área de ciências que acompanhou o desenvolvimento da disciplina, preocupando a pesquisadora. Visto que, alunos próximo a se formarem com déficits conceituais e ausência de prática de ensino em decorrência da pandemia, carecem

de serem acompanhados. Ao não interferir em um problema que impactará futuramente na atuação destes quando concluírem o curso e ingressarem no mercado de trabalho, a instituição está contribuindo para impactos na qualidade da educação que será oferecida futuramente aos alunos da Educação Básica. Por isso, faz-se necessário que a instituição faça um levantamento e acompanhe esses casos para garantir que durante a formação inicial o licenciando tenha a possibilidade de desenvolver os saberes necessários a profissão, com bem pontado por Gauthier et al (2006) e Tardif (2012).

No que se refere ao objetivo de validar os experimentos, tanto por alunos do Ensino Médio, como por professores da educação básica, consideramos a validação proposta alcançada. Os alunos do Ensino Médio e os professores participaram do questionário e entrevista e possibilitaram identificar pontos positivos e negativos dos experimentos. Bem como, os professores participantes consideraram o momento rico para a sua própria formação, sua prática, possibilitando o que se valoriza na aplicação da metodologia do PIBID, que é a medida que o professor da escola pública de educação básica, recebe um licenciando para acompanhar, para desenvolver práticas de ensino em sala de aula e passa a refletir sobre sua própria prática (BRASIL, 2022).

Para o objetivo de disseminar a educação contextualizada para convivência com o semiárido junto a alunos, optamos pela criação de uma disciplina eletiva nos cursos de Licenciatura em Química e Física. Tal ação, possibilita que anualmente sejam criados experimentos e a divulgação destes no site, como também permite refletir sobre a prática docente e possibilitar ao aluno da licenciatura um momento de prática de ensino, quando este se insere na escola para aplicar o experimento e ver a aceitação dos alunos diante da proposta Ensino Médio, garantindo a reflexão-ação-reflexão sobre sua prática como pontuado por Shon (2000) e exigida na BNC-Formação (BRASIL, 2019). Bem como, também consideramos a criação da disciplina como produto da tese.

Considera-se também que mesmo não estando previsto como um objetivo a ser alcançado, o estudo possibilitou uma atualização dos professores que compartilharam, que ministraram juntos a disciplina de ensino de ciências contextualizado para o semiárido, principalmente no que se refere à concepção na BNCC sobre a importância da interdisciplinaridade e estes vivenciaram na prática a aplicação do conceito, as angústias e os desafios de implementação na educação.

O último objetivo específico definido para o estudo, refere-se ao desenvolvimento de um site para disseminação dos experimentos, das práticas, esta atividade por sua vez necessitou do pesquisador competências como a intuição, pensando em novas e diferentes alternativas para solucionar o problema a ser investigado e de lidar com o novo, visto que não tinha conhecimento na criação de um *site*; o intelecto, por refletir no e sobre o estudo e como criar algo que possibilitasse esse alcance; a prática, por se organizar em tempo e espaço de acordo com as características do projeto; e o equilíbrio entre a pesquisa e seu conhecimento. Bem como, acredita-se que o site servirá como um suporte aos professores e licenciandos, por divulgar o experimento, a prática aliada com materiais que auxiliem na aprendizagem de quem vai aplicar. E permite também interação e o compartilhamento de experiências (FAZENDA; TAVARES; GODOY, 2015).

Conclui-se afirmando que para a pesquisadora vivenciar estes momentos de estudo e reflexão sobre a inserção de experimentos inovadores no ensino de ciências que considerem a contextualização para o semiárido e a nova legislação educacional referente à BNCC possibilitou crescimento pessoal e profissional. Pessoal, ao aprender sobre o semiárido e ressignificar esse espaço, valorizando o profissional ao ampliar conhecimentos na área de ensino de ciências, mas que tenha uma continuidade dos estudos através da disciplina ofertada nos cursos de licenciatura, garantindo a disseminação das práticas através do *site* e sendo um instrumento opcional de atualização para os professores da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, D. M. de; GERMANI, G. I. Fundo de pasto: um conceito em movimento. *In: Anais do VIII Encontro Nacional da ANPEGE 2009*. Espaço e tempo: Complexidade e desafios do pensar e do fazer geográfico, Curitiba: Paraná, 2009. Disponível em: https://geografar.ufba.br/sites/geografar.ufba.br/files/geografar_alcantaragermani_fundopasto_conceitoemmovimento.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020
- ANTUNES, C. **Glossário de Bolso (a) para Educadores (a)s**. 1ª ed. São Paulo: IEditora, 2001.
- ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKqDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=ptAce sso>. Acesso em: 15 jul. 2020

ATAIDE, M. C. E. S; DA CRUZ SILVA, B. V. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **HOLOS**, v. 4, p. 171-181, 2011. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/620>. Acesso em: 18 ago. 2021

AULETE, C. **Dicionário Caldas Aulete de Língua Portuguesa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lexikon Editora Digital, 2008.

AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARTHASSAT, M. A. Projeto de estabelecimento e organização do trabalho: entre empoderamento e desgaste mental. *In: A Organização do Trabalho Escolar: Uma Oportunidade de Repensar a Escola*. Porto Alegre: Penso, 2012.

BAUER, M. W; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 10. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. 3ª.ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

BRASIL. Capes. **Regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. Formação de Professores da Educação Básica. Brasília: CAPES, 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466 que dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Brasília: DF, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510 que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais**. Brasília: DF, 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico**. Brasília: INEP, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Censo da Educação Básica 2020: Resumo Técnico do Estado de Pernambuco**. Brasília: INEP, 2021

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Censo da Educação Básica 2021: Resumo Técnico Versão Preliminar**. Brasília: INEP, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Terceira versão. Brasília: MEC, 2017a. Disponível em: <http://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Base0416.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, SEB, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional**, LEI No 5.692, de 11 de agosto de 1971. Brasília: Presidência da República do Brasil, 1971.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº11.892**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília: DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº12.796**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº13.415**. Altera a as Leis n^o 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1^o de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral). Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)**. Secretaria de Ensino Superior. Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é a Covid-19?**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>. Acesso em: 09 maio 2021.

BRASIL. Sudene. Resolução Condel/Sudene Nº150, de 13 de dezembro de 2021 - **Relatório Técnico da Delimitação do Semiárido**. Brasília: Sudene, 2021.

CAMPOS, F. R. Inovação ou Renovação Educacional?. In: CAMPOS, F. R.; BLIKSTEIN, P. (Orgs.). **Inovações Radicais na Educação Brasileira**. Porto Alegre: Peso, 2019, p. 1 – 11.

CALLAI, H. C. O estudo do lugar como possibilidade de construção da identidade e pertencimento. In: **VIII Congresso Luso–Afro–Brasileiro de Ciências Sociais**. Coimbra, Portugal. 2004. Disponível em: <https://www.ces.uc.pt/lab2004/pdfs/HelenaCallai.pdf>. Acesso em: 15 maio 2021

CARDOSO, D.; CURA, S.; VIANA, W.; QUEIROZ, L.; COSTA, M.. Espacialidades e ressonâncias do patrimônio cultural: reflexões sobre identidade e pertencimento. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, n.º 11 (junho). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 83-98, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17127/got/2017.11.004>. Acesso em: 14 abr. 2020.

CARVALHO, M. V. C. de; MARQUES, E. de S. A. O significado Histórico de Práticas Educativas: um movimento que vai do clássico ao contemporâneo. **Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 1, n. 35, p. 122-143, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/7449/pdf> . Acesso em: 05 dez. 2022.

CASTRO, G. A. M.; SANTO, C. F. A. do E.; BARATA, R. C; ALMOULOU, S. A. Desafios para o professor de ciências e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 2, p. 1-32, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2020.e73147>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CASTRO, P. A. P. P.; TUCUNDUVA, C. C; ARNS, E. M. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. **ATHENA Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, p. 49-62, 2008. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-importancia-do-planejamento-das-aulas-para-organizaao-do-trabalho-do-professor>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Editora IABS. Brasília-DF, 2013.

DA SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/314>. Acesso em: 12 dez. 2021.

DA SILVA JUNIOR, C. A.; PEREIRA, J. R.; NERO, J. D.; MOTA, G. V. da S. Ensinando Ciências Físicas com experimentos simples no 5º ano do Ensino Fundamental da educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 175-197, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7433>. Acesso em: 12 dez. 2021.

DA SILVA MACHADO, Eduardo; JÚNIOR, Gildo Giroto. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. **Scientia naturalis**, v. 1, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2492>. Acesso em: 04 abr. 2023.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As Regras da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DE OLIVEIRA, L. S. J.; FONSECA, A. P. M.; TERÁN, A. F. Atividades Experimentais Como Estratégia para o Ensino de Ciências em uma Escolar de Comunidade Ribeirinha, Parintins – AM. *In: Processos e Metodologias no Ensino de Ciências*. Paraná: Atena Editora, p. 10 – 28, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0ecc/a66c22ac9e674e53717ce16f4c679ed0be16.pdf>. Acesso em: 29 maio 2021.

DUTRA, Í. M. **Mapas conceituais no acompanhamento dos processos de conceitualização**. 2009. 126f. Tese (Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17715/000723722.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 ago. 2022.

EMBRAPA. Notícias. **EMBRAPA Semiárido**, 2023, Destaques. Disponível em: <https://www.embrapa.br/semiario>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ESPINOSA, T. Reflexões sobre o engajamento de estudantes no Ensino Remoto Emergencial. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, e35439, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/w5QWLfczXhfvnmpWj5FbHFn/>. Acesso em: 10 jan. 2022.

FAZENDA, I.; TAVARES, D.; GODOY, H. **Interdisciplinaridade na pesquisa científica**. Campinas: Papyrus Editora. 2015

FERNÁNDEZ, P.; LEITE, C.; MOURAZ, A.; FIGUEIREDO, C. Significados atribuídos al concepto de “contextualización curricular”. *In: XI Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía*, 7 a 9 set., p.1 – 22, 2011. A Coruña. Disponível em: http://www.fpce.up.pt/contextualizar/pdf/Apresentacao_Corunha.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

FERRETTI, C. J. A inovação na perspectiva pedagógica. *In: Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas*. Campinas, SP: Autores Associados, v. 3, p. 61-90, 1995.

FLICK, U. **Desenho da Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONSECA, W.; SOARES, J. A. A Experimentação No Ensino De Ciências : Relação Teoria E Prática. **Cadernos PDE**, v. 1, n. 1, p. 2–14, 2016. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_uerp_wanderfonseca.pdf. Acesso em: 15 set. 2021.

FREIRE, P. **Conscientização**. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 7ed, São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. **A pedagogia: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

GAUTHIER, C; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J.F; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

GHEDIN, E.; ALMEIDA, M. I. de; LEITE, Y. U. F. **Formação de Professores: caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

GIL, A. C. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 1ª Ed, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas, 6ªed, 2008.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2021.

GOUVÊA, T. O Movimento Brasileiro de Renovação Educacional. *In: Inovações radicais na educação brasileira*. Porto Alegre: Penso, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Semiárido Brasileiro. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15974-semiarido-brasileiro.html?t=sobre>. Acesso em: 20 jan. 2021.

JUNIOR, J. B. B. O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real. *In: Livro de atas X Conferência Internacional de TIC na Educação—Challenges*. 2017. p. 1587-1602. Disponível em: <http://fatecead.com.br/ma/artigo01.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

KILL, L. H. P.; NETO, M. L. R. Trilha Ecológica. **EMBRAPA**, 08 dez 2021, Bioma Caatinga. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/trilha-ecologica>. Acesso em: 10 jan. 2023.

KLAUSEN, L. dos S. Aprendizagem significativa: um desafio. *In: Anais EDUCERE – Formação de Professores: Contexto, Sentido e Práticas*, Santa Catarina, p. 6403 –

6411, 2003. Disponível em: <https://docplayer.com.br/71107914-Aprendizagem-significativa-um-desafio.html>. Acesso em: 11 nov. 2021.

LEITE, C.; FERNANDES, P.; MOURAZ, A. Contextualização curricular: princípios e práticas. **Interacções**, v. 8, n. 22, 2012. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/1533>. Acesso em: 15 jul. 2021.

LEITE, S. Q. M. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia-espços de educação não formal-reflexões sobre o ensino de ciências**. Vitória: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**. Edições Loyola, 1990.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 28 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática**. 6ed. São Paulo: Heccus Editora, 2015.

LIMA, E. H. F.; DA SILVA BARBOSA, P.; KARLO-GOMES, G. Imaginário Social e Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido Brasileiro (ECSAB): mapeamento e reflexão em torno de uma confluência teórica. **Revista Pedagógica**, v. 23, p. 1- 22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22196/rp.v22i0.6421>. Acesso em: 18 jun. 2021.

LOPES, E. C. P. M.; CAPRIO, M. As influências do modelo neoliberal na educação. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, n. 5, p. 1-16, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.22633/rpge.v0i5.9152>. Acesso em: 18 ago. 2022.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2015.

MAFFRA, S. M. **Mapas conceituais como recurso facilitador da aprendizagem significativa – uma abordagem prática**. 2011. 129 f. Dissertação (Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, 2011a. Disponível em: http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5313. Acesso em: 02 dez. 2022.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARINHO, C. M.; FREITAS, H. R. Utilização de metodologias participativas nos processos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER): Fundamentos teórico-práticos. *In*: **EXTRAMUROS** - Revista de Extensão da UNIVASF, v.3, n.2, p. 10 – 28, jul. 2015. Disponível em: <http://periodicos2.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/viewArticle/744>. Acesso em: 25 jun. 2019.

MARTINS, A. A. da S. **O Diálogo entre a educação contextualizada e a aprendizagem nas práticas pedagógicas desenvolvidas em classes multisseriadas**. 2018. 192f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos) – Universidade Estadual da Bahia, Juazeiro da Bahia, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5857914 . Acesso em: 25 jun. 2019.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. Características dos livros didáticos de Física no Brasil: influências das concepções pedagógicas. *In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindoia, ABRAPEC, v.1, p. 1-8, 2013.

MARTINS, Danielle Juliana Silva. As repercussões do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano para a formação inicial do docente. 2016. 101f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/items/d12c58d5-52ce-4338-aec3-5151d66e7c81>. Acesso em: 05 jan. 2023.

MARTINS, Josemar da Silva. Anotações sobre a interação em rede. *In: Educação para a Convivência com o Semiárido: reflexões teórico-práticas*. 2ª ed. Juazeiro/BA: Secretaria Executiva da Rede de Educação do Semiárido Brasileiro, Selo Editorial RESAB, 2006.

MESSINA, G. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. **Cadernos de pesquisa**, n. 114, p. 225-233, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/pvQTSjNjyR4nkqGjklTv9DJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 out. 2022.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J.P. Ciências no nono ano do ensino fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica. **Ensaio**, v.12, n.02, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/z4vbSvgX9FHtyxNztZSggPr/?lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2023.

MIRANDA, A.C.G; ANJOS, F.B. A Percepção de um Grupo de professores de Química sobre a importância das atividades experimentais. *In: IX Café com Ciência: O ensino de ciências para outros cenários educacionais*, 2020, Bagé – Virtual. IX Café com Ciência, 2020, v.1. Disponível em: https://cafecomciencia2020.weebly.com/uploads/7/9/2/0/79209124/anais_completo_2.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

MIRANDA, C.; TIBURCIO, B.; BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. **A nova cara da pobreza rural: desenvolvimento e a questão regional**. Brasília: IICA, 2013.

MICHAELIS. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/Educa%C3%A7%C3%A3o/>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no século XXI: desafios e equívocos. **Revista do Professor de Física**, v. 2, n. 3, p. 80-94, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/19959>. Acesso em: 15 fev. 2022

MORENO, R. J. G; GONZÁLEZ, E. O; GONZÁLEZ, L. R. S. Principales Dificultades de um Físico Teórico em el Desa-rrollo de Competencias, em Alumnos de Ingenierias. *In: CAMPOS, F. S.(Org.) Experiencias sobre formación docente en Iberoamérica*. México: Umbral, p. 65 - 70, 2013. Disponível em: <http://eprints.uanl.mx/8627/1/9.%20Cap%C3%ADtulo%20CENID.pdf> . Acesso em: 30 mar. 2022

MORETTO, V. P. **Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina, 8ª ed, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MOVIMENTO, PELA BASE. Dimensões e Desenvolvimento das Competências Gerais da BNCC. **Center for Curriculum Redesign**, 2018. Disponível em: https://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2018/03/BNCC_Competerencias_Progressao.pdf. Acesso em: 15 jul. 2022.

NUNES, C. S.; KAYAMA, M. K.; SILVEIRA, R. A.; STEFANI, C.; CALEGARI, D. Critérios e Indicadores de Inovação na Educação. *In: Educação fora da caixa: tendência para a educação no século XXI*. Florianópolis, SC: Bookess, 2015. Disponível em: <https://fliphtml5.com/fjkky/kvoy/basic>. Acesso em: 17 jun. 2022

NUNES, Míriam Navarro De Castro. **Memorizar-imaginar-criar: investigações sobre memória e ensino de ciências nas séries iniciais**. 2016. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59140/tde-19092016-155349/pt-br.php>. Acesso em: 25 jan. 2022.

OLIVEIRA, E. N.; VASCONCELOS, M. I. O.; ALMEIDA, P. C.; PEREIRA, P. J. de A.; LINHARES, M. S. C.; NETO, R. G. X.; ARAGÃO, J. M. N. Covid-19: repercussões na saúde mental de estudantes do ensino superior. **Saúde em Debate**, v. 46, p. 206-220, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/gkbNJ5jkfrLWfH9cB4vFKHr/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 4 jan. 2023.

OLIVEIRA, L. A. A. de. SILVA, C. S. da. Formação Inicial de Professores de Química: Formação Específica e Pedagógica. *In: Ensino de ciências e matemática*, I: temas sobre a formação de professores. Roberto Nardi (org.). São Paulo : Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/g5g2h/pdf/nardi-9788579830044-04.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

OLIVEIRA, M. M. de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PANIAGUA, A. and D. Istance. Teachers as Designers of Learning Environments: The Importance of Innovative Pedagogies, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264085374-en>. Acesso em: 30 maio 2022.

PLATAFORMA NILO PEÇANHA – PNP 2022 (Ano Base 2021). Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZDhkNGNiYzgtMjQ0My00OGVILWJjNzYtZWQwYjI2OThhYWM1liwidCI6IjllNjgyMzU5LWQxMjgtNGVhYi1iYjU4LTgyYjJhMTUzNDZmZiJ9>. Acesso em: 26 jan 2023.

PICCININI, C. L.; DE ANDRADE, M. C. P. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular, mudanças, disputas e ofensiva liberal-conservadora. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 34-50, 2018. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/124>. Acesso em: 15 ago. 2022.

PILETTI, N. **Aprendizagem: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2013.

PONTE, J. P. da. Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e construção do conhecimento profissional. *In: Actas Del VIII Simposio de la SEIEM*, Lisboa: APM, p. 5 – 28, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26513793_Investigar_a_nossa_propria_pratica_Uma_strategia_de_formacao_e_de_construcao_do_conhecimento_profissional. Acesso em: 20. Set. 2022.

REIS, E. dos S. Educação para a Convivência com o Semiárido: Desafios e possibilidades. *In: Semiárido Piauiense: Educação e Contexto*. Campina Grande: Triunfal Gráfica e Editora, p. 109 – 130, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/7847240-Semiario-piauiense-educacao-e-contexto.html>. Acesso em: 15 out. 2021.

REIS, M. F. de C. T. Pesquisa-ação em educação ambiental. **Pesquisa em educação ambiental**, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/108279/ISSN2177-580X-2008-3-1-155-169.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 abr. 2023.

Relatório Brasil no PISA 2018 (versão preliminar). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília-DF Inep/MEC, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 18 dez. 2021.

ROSA, C. W; ROSA, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. *Revista Iberoamericana de Educación*, v.58, n.2, p. 1 – 24, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.35362/rie5821446>. Acesso em: 11 jun. 2022.

SANTANA, S. de L. C.; PESSANO, E. F. C.; ESCOTO, D. F.; PEREIRA, G. da C.; GULARTE, C. A. O.; FOLMER, V. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde**, v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/8310>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SANTOS, C. S. dos. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2ª ed, 2012.

SARMENTO, A. C. de H; MUNIZ, C. R. R; GUIMARÃES, A. P. M; NUNES-NETO, N de F. Princípios de desing para um ensino de ciências contextualizado pelas relações entre ciências–tecnologia–sociedade–ambiente. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, v.9, n.25, p. 183 – 207, jan/abr, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/eduf.v9i25.11101>. Acesso em: 08 abr. 2023.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. São Paulo: Cortez, 1991.

SCRATCH FOUNDATION. In: Our Story. California: Scratch Foundation, 2022. Disponível em: <https://www.scratchfoundation.org/our-story>. Acesso em: 24 out. 2022.

SENA, R. R. O. O livro didático em questão: um olhar a partir da perspectiva da Educação Contextualizada. *In: Educação Contextualizada para a convivência com o semiárido: debates atuais e estudos de caso*. Campina Grande - PB: INSA, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes-do-insa/desertificacao/educacao-contextualizada-para-a-convivencia-com-o-semiarido-1.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SÉRÉ, M.-G.; COELHO. S. M.; NUNES. A. D. O Papel da Experimentação no Ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 31-43, nov. 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9897>. Acesso em: 15 mar. 2022.

SHON, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, A. M. da. **Apropriações sociais e formativas das tecnologias digitais por adolescentes e suas relações com o ensino e aprendizagem na escola**. 2016. 215f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/143439>. Acesso em: 15 jun. 2021

STOLL, V. G.; BICA, A. C.; COUTINHO, C.; OSÓRIO, T. da R. A Experimentação no Ensino de Ciências: um Estudo no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 292-310, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11468>. Acesso em: 19 ago. 2022.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. de L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, p. 138 - 154, 2016. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/552>. Acesso em: 22 jul. 2022.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 14ªed. Petrópolis: Vozes, 2012.

TEIXEIRA, M. N. O sertão semiárido. Uma relação de sociedade e natureza numa dinâmica de organização social do espaço. **Sociedade e Estado**, v. 31, n. 3, p. 769-797, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/KkHc65tqd5FQHn796ScMZf/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2021.

TERRA, P. S. O ensino de ciências e o professor anarquista epistemológico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 2, p. 208-218, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6622/6120>. Acesso em: 15 fev. 2022.

THURLER, M. G.; MAULINI, O. (Org.). **A organização do trabalho escolar: uma oportunidade para repensar a escola**. Porto Alegre: Penso, 2012.

UCHOA, A. M. da C.; SENA, I. P. F. de S. (Orgs.). **Diálogos Críticos: BNCC, educação, crise e luta de classes em pauta**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2019.

VALENTE, J. A. Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o compreender. *In: O computador na sociedade do conhecimento*, v. 1, p. 29-48, 1999.

VIEIRA, M. A.; SOARES, G. da S.; LIMA JUNIOR, A. M. de. O que muda no ensino de ciências com a proposta da nova base nacional comum curricular. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 07, Ed. 01, Vol. 02, pp. 15-26. Janeiro de 2022. ISSN: 2448-0959, Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/nova-base-nacional>. Acesso em: 13 dez. 2022.

WARD, Hellen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire; FOREMAN, Julie. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2ª ed. 2010.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

ZABALZA, Miguel Beraza. Territorio, cultura y contextualización curricular. **Interacções**, v. 8, n. 22, 2012. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/1534>. Acesso em: 11 mar. 2021.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DAS AULAS

Disciplina:

Turma:

Professor:

Conteúdo da Aula:

Data da Observação:

1. A interação entre os alunos e o conteúdo:
 - O conteúdo aplicado é trabalhado a partir da contextualização com a região semiárida?
 - A atividade proposta pelo professor envolve correlação entre o conteúdo e a realidade de vida do aluno?
 - O professor faz o resgate do que foi trabalhado na aula anterior para iniciar o novo conteúdo?
 - Quais os recursos utilizados em sala de aula?
 - Ao longo da aula verifica-se que o tempo foi adequado para as atividades propostas, por exemplo, dúvidas, debates e resolução de exercícios?
 - Verifica-se a utilização de alguma atividade inovadora? Esta atividade inovadora tem relação com o semiárido?

2. A interação entre o professor e os alunos
 - Foi explicado aos alunos qual o objetivo da aula?
 - Os alunos participam das aulas?
 - O professor aguarda os alunos terminarem o raciocínio ou demonstra ansiedade para dar as respostas finais, impedindo a evolução do pensamento?
 - Os questionamentos dos alunos ao longo da aula são respondidos pelos professores? E estes questionamentos têm alguma correlação com a realidade de vida deles?
 - As dúvidas individuais são socializadas e usadas como oportunidades de aprendizagem para toda a turma?

3. A interação dos alunos com os colegas
 - Os alunos escutam uns aos outros?

APÊNDICE B - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PROFESSORES

Inicialmente, gostaríamos de agradecer a disponibilidade e o aceite em participar desta pesquisa por meio de entrevista. Meu nome é Danielle Martins, formada em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará – UFC, Mestre em Ensino pela UNIVATES e aluna do Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Esta entrevista irá contribuir para a pesquisa é **“A INOVAÇÃO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS PELA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS CONTEXTUALIZADOS COM A REGIÃO SEMIÁRIDA”** que tem como pesquisadores, eu e professor Dr. Helinando Pequeno de Oliveira, que me orienta neste estudo. Sua participação neste estudo é muito importante.

1. Qual a sua formação?
2. Quais disciplinas, séries/anos e modalidades que você ministra?
3. Quando você iniciou sua atuação como docente? E como docente do 1º ano do ensino médio no IF Sertão?
4. Normalmente quantas turmas você atua por semestre?
5. Em suas aulas você faz uso de experimentos para fazer a correlação entre teoria e prática? Por que?
6. Caso você não faça uso de experimentos pode dizer quais os motivos para a não utilização?
7. Em caso positivo, entre os experimentos que você utiliza, algum faz correlação ente o conteúdo e a região semiárida?
8. Você costuma criar algum experimento a partir do contexto dos alunos?
9. O que você compreende como inovação educacional?
10. O que você compreende como educação contextualizada para a convivência no semiárido?
11. Entre as formações que você já participou ao longo do seu processo formativo como docente alguma delas trabalhou com as temáticas inovação educacional e educação contextualizada para a convivência no semiárido?

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO – ALUNOS

1. Identificação

Sexo: () Masculino () Feminino

Idade:

Qual o curso do Ensino Médio você cursa no IFSertãoPE, Campus Petrolina?

() Química

() Edificações

() Eletrotécnica

() Informática

2. Referente aos experimentos aplicados pela pesquisadora Danielle

2.2 Quais os conteúdos trabalhados pelos experimentos?

2.2 Os experimentos fazem relação destes conteúdos ministrados em sala de aula pelo professor com a região do semiárido?

2.3 Os experimentos ajudaram você a compreender o conteúdo das disciplinas?

2.4 Outros professores já fizeram uso de experimentos nas aulas?

2.5 Os experimentos fizeram você compreender as características da região do semiárido?

APÊNDICE D – ENTREVISTA COM OS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA REFERENTE AO EXPERIMENTO

1. Identificação

Sexo: () Masculino () Feminino

Idade:

Qual o curso do Ensino Médio você ministra aula no IFSertãoPE, Campus Petrolina?

() Química

() Edificações

() Eletrotécnica

() Informática

Qual (ais) disciplina(s) você ministra para o Ensino Médio?

Qual a sua graduação?

Possuí especialização? Em caso positivo, qual?

Possuí mestrado ou doutorado? Em caso positivo, qual?

2. Referente aos experimentos

Referente aos experimentos desenvolvidos e aplicados em sala de aula você já os conhecia?

Você aplicaria os experimentos em outras salas de aula?

Os recursos utilizados no experimento são de fácil manuseio?

Você modificaria algo nos experimentos?

Os experimentos na sua opinião contribuíram para a aprendizagem dos alunos?

Os experimentos, na sua opinião, são inovadores? Por quê?

Os experimentos fazem relação da teoria com a prática contextualizando com a realidade do semiárido?

APÊNDICE E – PLANO DA DISCIPLINA DE ENSINO DE CIÊNCIAS CONTEXTUALIZADO

CURSOS	DISCIPLINA
LICENCIATURA EM QUÍMICA, FÍSICA e COMPUTAÇÃO	Ensino de Ciências Contextualizado ao Semiárido

C.H.	C.H. SEMANAL	SÉRIE	ANO/EXERCÍCIO
30 HORAS	2 aulas	-	2022.2

EMENTA
A educação contextualizada e o semiárido; O Ensino de Ciências e a Base Nacional Comum Curricular; Os Itinerários Formativos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; A experimentação no Ensino de Ciências; A inovação Educacional no Ensino de Ciências;

OBJETIVO
<p>GERAL:</p> <p>Aplicar a educação contextualizada para a convivência com o semiárido nas disciplinas do ensino de ciências no Ensino Médio tendo como referência a Base Nacional Comum Curricular.</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Discutir os princípios norteadores e aspectos legais do Novo Ensino Médio; 2. Compreender as mudanças ocorridas na área de Ciências da Natureza ao longo do tempo; 3. Abordar a arquitetura do Itinerário Formativo na área de Ciências da Natureza e sua aplicabilidade no Novo Ensino Médio; 4. Aplicar a educação contextualizada no ensino de ciências; 5. Criar experimentos inovadores de ensino de ciências integrados à convivência com a seca para o Ensino Médio;

PROGRAMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Educação Contextualizada para o semiárido; 2. Ensino de Ciências; 3. Base Nacional Comum Curricular para o ensino de ciências; 4. Itinerário formativo; 5. A Experimentação e os tipos; 6. A inovação educacional;

METODOLOGIA
<p>Serão realizadas as seguintes metodologias no transcorrer do semestre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atividade gamificada; 2. Exposição dialogada dos conteúdos; 3. Apresentação de vídeo;

METODOLOGIA

4. Divisão dos alunos para atividade em grupo na qual vão construir um experimento inovador considerando a educação contextualizada para o semiárido;
5. Aplicabilidade do experimento nas turmas do ensino médio;

RECURSOS DIDÁTICOS

1. TV;
2. Notebook;
3. Pincel;
4. Quadro;
5. Cópia de atividade;
6. Materiais de consumo para apoio ao desenvolvimento dos experimentos que serão providenciados à medida que os alunos definirem os experimentos;

INSTRUMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Serão realizados três instrumentos avaliativos que juntos compõem as duas avaliações que serão inseridas no sistema:

1. Atividades disponibilizadas no ambiente da disciplina online abordando os conteúdos estudados nas aulas, perfazendo um total de 0 a 5.
2. Um trabalho em dupla no qual os alunos devem desenvolver um experimento contextualizado com o semiárido considerando no mínimo três critérios da inovação educacional conforme Nunes et al. (2015) e a BNCC. Esta atividade será pontuada da seguinte forma: 0 a 10 pela descrição de como realizar o experimento (material, conteúdo abordado e como fazer); e
3. Aplicabilidade do experimento em uma turma do Ensino Médio na qual os alunos avaliam o experimento no valor de 0 a 5.

A primeira nota no sistema será o somatório das atividades descritas no item 1 e 3 e a segunda nota no sistema será a nota adquirida a partir da atividade do item 2.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRASIL. Resolução No 4, de 17 de dezembro de 2018 – **Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM)**, como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP no 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP no 15/2017. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: . Acesso em: 01 abril 2022.

_____. **Base Nacional Comum Curricular– Etapa Ensino Médio**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselhonacional--de-educacao/base-nacional-comum-curricular--bncc-etapa-ensino-medio> >. Acesso em: 01 abril 2022.

_____. Ministério da Educação. **Referenciais Curriculares para Elaboração de itinerários Formativos – MEC/SEB**. Disponível em: <novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/DCEIF.pdf> Acesso em: 01 abril 2022.

DA SILVA, Alexandre Fernando; FERREIRA, José Heleno; VIERA, Carlos Alexandre. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

FONSECA, W.; SOARES, J. A. a Experimentação No Ensino De Ciências : Relação Teoria E Prática. Cadernos PDE, v. 1, n. 1, p. 2–14, 2016.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARTINS, Josemar da Silva. Anotações sobre a interação em rede. *In: Educação para a Convivência com o Semiárido: reflexões teórico-práticas*. 2ª ed. Juazeiro/BA: Secretaria Executiva da Rede de Educação do Semiárido Brasileiro, Selo Editorial RESAB, 2006.

NUNES, Carolina Schmitt; KAYAMA, Marina Keikona; SILVEIRA, Ricardo Azambuja; STEFANI, Clarissa; CALEGARI, Diego. Critérios e Indicadores de Inovação na Educação. *In: Educação fora da caixa: tendência para a educação no século XXI*. Florianópolis, SC: Bookess, 2015.

REIS, Edmerson dos Santos. Educação para a Convivência com o Semiárido: Desafios e possibilidades. *In: Semiárido Piauiense: Educação e Contexto*. INSA. Campina Grande: 2010.

SENA, Rosiane Rocha Oliveira. O livro didático em questão: um olhar a partir da perspectiva da Educação Contextualizada. *In: Educação Contextualizada para a convivência com o semiárido: debates atuais e estudos de caso*. Campina Grande - PB: INSA, 2014

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Ministério da Educação. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC – Contexto histórico e pressupostos pedagógicos**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: : <www.basenacionalcomum.mec.gov.br/...temas_contemporaneos.pdf> Acesso em: 01 abril 2022.

DE OLIVEIRA, Lindalva Sâmela Jacaúna; FONSECA, Ana Paula Melo; TERÁN, Augusto Fachín. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA DE COMUNIDADE RIBEIRINHA, PARINTINS-AM. Livro: Processos e Metodologias no Ensino de Ciências. Parana: Atena Editora, ano 2019.

ESPINOSA, Tobias. Reflexões sobre o engajamento de estudantes no Ensino Remoto Emergencial. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021.

LEITE, Sidnei Quezada Meireles. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia-espacos de educação não formal- reflexões sobre o ensino de ciências**. Vitória: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso; PESSANO, Edward Frederico Castro; ESCOTO, Dandara Fidélis; PEREIRA, Geovana da Cruz; GULARTE, Cláudia Alves Ortiz; FOLMER, Vanderlei. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde**, v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019.

SANTOS, César Sátiro dos. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2ª ed, 2012.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: transposições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

STOLL, Vitor Garcia; BICA, Alessandro Carvalho; COUTINHO, Cadidja; OSÓRIO, Ticiane da Rosa. A Experimentação no Ensino de Ciências: um Estudo no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 292-310, 2020.

ANEXO A – COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O NÍVEL MÉDIO DE ACORDO COM A BNCC (BRASIL, 2018).

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
HABILIDADES
(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.
(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.
(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.
(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
(EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/ benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, p. 540-541)

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2
Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
HABILIDADES
(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.
(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, p. 542-543)

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3
Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
HABILIDADES
(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.
(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.
(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.
(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, p. 544-545)

ANEXO B - PARECER CONSUBSTÂNCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA

FACULDADE DE INTEGRAÇÃO
DO SERTÃO - FIS



PARECER CONSUBSTÂNCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A INOVAÇÃO EDUCACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS CONTEXTUALIZADOS COM A REGIÃO

Pesquisador: Danielle Juliana Silva Martins

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 43033121.0.0000.8267

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.624.012

Apresentação do Projeto:

De acordo com o pesquisador responsável: Ao longo da jornada como docente do IF Sertão-PE, o mesmo teve a oportunidade de conhecer algumas escolas na cidade de Petrolina e Juazeiro, bem como nas cidades de Salgueiro, Floresta e Ouricuri devido as atividades desenvolvidas como Coordenadora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID. Nestas visitas, foi possível conhecer a realidade de infraestrutura escolar, algumas muito bem estruturadas, com laboratórios de informática, ciências, matemática, bibliotecas, quadra esportiva, espaço de convivência, refeitório, acesso à internet, dentre outros ambientes e recursos educacionais. Entretanto, existiam aquelas com alguns desses espaços e algumas escolas que tinham apenas as salas de aula, o pátio como espaço de convivência e alguns recursos educacionais mínimos tais como apagador e pincel. Bem como, durante as visitas dos estágios supervisionados pude perceber que alguns espaços escolares eram subutilizados, como os laboratórios de ciências. Nas aulas dessa disciplina, no momento em que os alunos tinham a possibilidade de realizar o relato das vivências nos estágios, era comum ouvir sobre angustias com relação a como vão desempenhar as atividades nas escolas, pois corriqueiramente faltavam materiais para a realização das práticas em laboratório, seja pelos alunos de química, seja pelos alunos de física. Ao mesmo tempo, esses comentavam que encontravam professores que tinham a possibilidade na escola de usar um laboratório de ciências bem equipado e não faziam uso. A mesma acredita que como professora

Endereço: Rua João Luis de Melo, 2110, 1º Andar - Tancredo Neves

Bairro: TANCREDO NEVES

CEP: 56.909-205

UF: PE

Município: SERRA TALHADA

Telefone: (87)3831-1749

E-mail: cepfis@fis.edu.br

ANEXO C - EXPERIMENTO I: A ADUBAÇÃO VERDE NO COMBATE À DESERTIFICAÇÃO DO SOLO.

1. Unidade Temática de acordo com a BNCC:

Matéria e Energia **Vida e Evolução** **Terra e Universo**

2. Habilidade de área da BNCC:

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

3. Habilidade específica do componente:

(EM13CNT105QUI07PE) Discutir a importância dos ciclos biogeoquímicos gasosos (carbono, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio) e sedimentares (enxofre, fósforo, cálcio) a partir de fatores como origem, reserva, essencialidade, utilização, aproveitamento, reaproveitamento e extinção de elementos químicos, relacionando-os às suas propriedades, às suas disponibilidades, custos e usos, promovendo uma intervenção consciente e responsável sobre a vida e fenômenos naturais e de interferência humana empregada na vida e no meio ambiente.

4. Objetivo do Conhecimento:

Tabela periódica e elemento químico. Ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrogênio, oxigênio, enxofre, fósforo, cálcio e hidrogênio). Tabela periódica e elemento químico. Ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrogênio, oxigênio, enxofre, fósforo, cálcio e hidrogênio), gasosos e sedimentares. Propriedades, disponibilidades. Fenômenos naturais do movimento elementar e os efeitos da interferência humana. Tecnologias que minimizem efeitos nocivos à vida e ao ambiente.

5. Conteúdo: Biogeoquímicos e Elementos Químicos

6. Tema Contemporâneo Transversal:

Sim. Qual? Meio ambiente

Não

7. Atividade prevista para alunos do EM: 1º ano 2º ano 3º ano

8. Nomeação do experimento: A adubação verde no combate à desertificação do solo.

9. Contextualização:

A desertificação é a degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas e este processo é o resultado da interação de diferentes e complexos fatores derivados das atividades humanas e das variações climáticas. Esta definição foi adotada por países do mundo signatários na Convenção das Nações Unidas de Luta Contra a Desertificação. (SA, et al., 2010, p.128). A seca em excesso e a rápida perda de nutrientes, resultam na formação de uma paisagem correspondente à dos desertos, por isso nomeia-se de desertificação.

É importante destacar que esse fenômeno ocorre em regiões de climas áridos, semiáridos e subúmidos, onde o processo de evaporação é superior ao de precipitação. A região semiárida apresenta condições climáticas adversas, caracterizada por temperaturas elevadas, baixa amplitude térmica anual e chuvas escassas e mal distribuídas, com longos períodos de seca. Atividades voltadas para sistemas agropastoris, resultando em processos de desertificação muito severos, principalmente nas áreas mais secas, onde os recursos naturais são mais escassos. Os trabalhos já realizados na região demonstram esta realidade sobre os solos, cujos processos erosivos constituem os indícios mais marcantes da desertificação, e sobre a vegetação natural, cuja diversidade sofre uma forte pauperização (SÁ et al., 2010, p.127).

No Núcleo de Cabrobó, que engloba os municípios de Orocó, Santa Maria da Boa Vista, Salgueiro, Belém do São Francisco e Floresta, em especial, os solos são arenosos, permeáveis e não retêm as águas das chuvas em condições de serem utilizadas pelas plantas. A cobertura vegetal é talvez, o mais importante dos fatores de controle do fenômeno da desertificação no espaço semiárido, mesmo decídua, a caatinga não deixa de fazer o papel de protetor do solo contra as intempéries, diminuindo a sua degradação. Esta constatação afirma, categoricamente, que a principal causa da erosão, nessa região, é, sem dúvida, a devastação desenfreada da vegetação com os objetivos do atendimento de necessidades energéticas e do fornecimento de estacas para cercas e outros fins (SÁ, et al. 2010, p.138).

Outra informação importante refere-se ao tamanho da área desertificada no semiárido, em um estudo realizado entre 2013 e 2017 foi constatado que 13% da região já estava desertificada e que ações como o desmatamento e as queimadas estão entre as maiores práticas humanas responsáveis pelo aumento da

desertificação (CAVALCANTE, 2020). Nesse contexto acredita-se que investir no conhecimento da população é uma ação fundamental para a mudança desse cenário.

10. Material necessário:

- 4 Garrafas pet transparente de 500ml ou 1l;
- Utilizar tipos de solo da Região Semiárida, tais como: os Latossolos, os Argissolos, os Neossolos Quartzarênicos e Litólicos, os Planossolos e os Vertissolos;
- Guardanapo/Algodão;
- Tesoura;
- Fita adesiva;
- Papel.

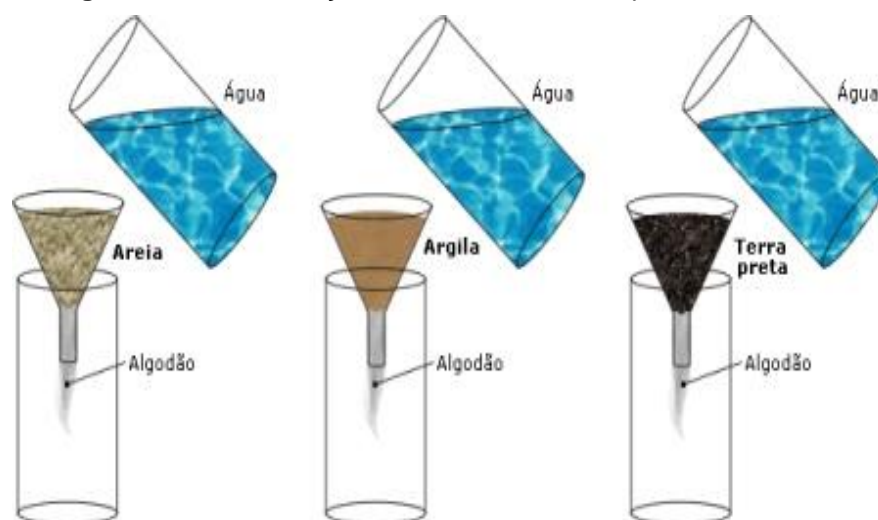
11. Detalhamento:

Iniciaremos a aula perguntando aos alunos quem tem acesso a roça ou chácara, se quando estão nesses locais percebem diferença com a vista que veem no dia a dia. Depois, através do leitor de QRCode no celular, os alunos vão ter que individualmente selecionarem uma imagem que caracterize o semiárido através do aplicativo padlet.com. Quando todos finalizarem será exposta as imagens através do site. A partir dessas será pedido que observem o solo presente nas imagens, o que observam de características desse solo, se é úmido, se é seco, qual a cor etc. e vamos colocando no quadro as características que forem descritas.

Posteriormente será iniciado a construção do experimento pelos professores seguindo os passos a passos:

1. Corte a garrafa pet de forma que a parte superior vire um funil;
2. Coloque o guardanapo no funil;
3. Acrescente o solo, sendo que cada garrafa deve ter um tipo diferente de solo da região do semiárido;
4. Coloque a mesma quantidade de água em cada tipo de solo e veja o que acontece;

Figura 1 – Demonstração de como montar o experimento



Fonte: http://www.aevouzela.net/hidrosfera/permeabilidade_dos_solos.html

Após a realização do experimento e sem deixar os alunos verem o nome do solo, vamos fazer a relação do que anotamos no quadro com o que estão visualizando. Posteriormente, deixaremos verem o nome de cada solo e vamos apresentar através de slides imagens dos solos e suas características como nas figuras 2, 3 e 4.

Figura 2 - Solo Arenoso



Fonte: Imagens do google

Figura 3 - Solo Argiloso



Fonte: Imagens do google

Figura 4 - Solo humoso

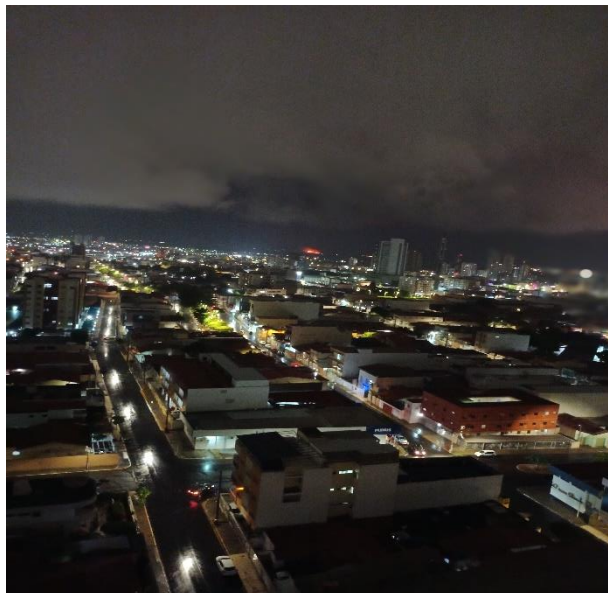


Fonte: Imagens do google.

Depois vamos apresentar a Figura 5 e 6 referentes as queimadas que acontecem na região e é responsável pelas fuligens pretas que normalmente encontramos nas casas dos moradores. Vale ressaltar que as queimadas são consideradas uma das práticas humanas que mais degradam o solo e contribuem para a desertificação. Em seguida, explicaremos a importância da permeabilidade e a

absorção da água pelo solo, contextualizando com o ciclo do nitrogênio que é muito importante para a recuperação do solo, também será apresentada técnicas de recuperação para o solo desertificado por meio de leguminosas e plantas da caatinga.

Figura 5 – Vista das queimadas em Petrolina em 25/10/22



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 6 – Vista das queimadas em Petrolina em 25/10/22



Fonte: Arquivo Pessoal.

12. Resultados Esperados:

- Compreensão dos alunos sobre os impactos da desertificação do solo para o meio ambiente e para a vida dos seres humanos;
- Participação dos alunos trazendo relatos sobre práticas que são adotadas por suas famílias que degradam o solo ou que melhoram o solo;

Referências

CAVALCANTE, Juciana. Caatinga sofre com os altos índices de desertificação e Velho Chico contabiliza prejuízos. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 25 jun 2020, Notícias. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/novidades/caatinga-sofre-com-altos-indices-de-desertificacao-e-velho-chico-contabiliza-prejuizos/>>. Acesso em: 25 de outubro de 2022.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F. de; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, M. S. L. da; ALVAREZ, I. A. **Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo**. Cap. 2. Ano 2010.

SA, I. B.; CUNHA, T. J. F.; TEIXEIRA, A. H. de C.; ANGELOTTI, F.; DRUMOND, M. A. **Processos de desertificação no Semiárido brasileiro**. Cap. 4. Ano 2010.

ANEXO D - EXPERIMENTO II: O PH COMO ALIADO NO USO DE PLANTAS MEDICINAIS DO SEMIÁRIDO.

1. Unidade Temática de acordo com a BNCC:

Matéria e Energia **Vida e Evolução** **Terra e Universo**

2. Habilidade de área da BNCC: (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

3. Habilidade específica do componente:

(EM13CNT101QUI02PE) Compreender os conceitos, princípios, leis e classificação das soluções, estabelecendo critérios qualitativos e quantitativos na investigação por um desenvolvimento sustentável dos recursos naturais, atrelando esses conhecimentos a situações cotidianas e ambientais.

4. Objetivo do Conhecimento:

Solubilidade e curva de solubilidade das substâncias, soluções, tipos de soluções, concentração das soluções. Misturas coloidais, dispersões, emulsões e propriedades coligativas. Aspectos qualitativos e quantitativos bem como aplicações no dia a dia, com foco em rótulos de produtos constituídos por soluções, alimentos industrializados, medicamentos ou produtos de limpeza na perspectiva de consumo consciente e saudável.

5. Conteúdo: pH de soluções

6. Tema Contemporâneo Transversal:

Sim. Qual? Meio ambiente e saúde

Não

7. Atividade prevista para alunos do EM: 1º ano 2º ano 3º ano

8. Nomeação do experimento: O pH como aliado no uso de plantas medicinais do semiárido.

9. Contextualização:

Cotidianamente estamos cercados de pessoas “mais velhas” que relatam o uso de determinadas soluções (chás, xaropes e garrafadas) advindas de plantas nativas da caatinga para o tratamento de alguns problemas de saúde, este contexto despertou um interesse em investigar, em explicar o porquê da utilização desses produtos e como atuam quimicamente na contribuição ou mesmo na cura de determinadas doenças. Além disso, também considera-se importante conscientizar as pessoas sobre os conhecimentos técnicos e específicos aos quais se pode utilizar as plantas. No Brasil muitos fatores contribuem para o uso expressivo de plantas com fins medicinais, destacam-se: o alto custo dos medicamentos industrializados, o difícil acesso da população à assistência médica, bem como a tendência ao uso de produtos de origem natural (BADKE et al., 2012).

Como, estamos inseridos em uma região semiárida e as pessoas do nosso cotidiano também, acreditamos ser importante valorizar, investigar e esclarecer sobre o uso das plantas que fazem parte do convívio da comunidade, bem como possibilitar que estas tornem-se aliados no uso de plantas nativas da região e que o uso contribua para uma melhor qualidade de vida, optando assim para o não uso de medicamentos industrializados. É de extrema importância que os mesmos venham a possuir esse conhecimento, para que não acabem por utilizar de maneira errada determinado produto, fazendo com que gerem efeitos contrários aos que seriam esperados. Pesquisas demonstram que, no Brasil, 91,9% da população já fez uso de algum tipo de planta medicinal e 46% cultiva alguma espécie medicinal em casa (ABIFISA, 2007).

Por fim, vale ressaltar que ao utilizar as plantas da região semiárida estamos possibilitando também uma valorização da cultura local das comunidades que pertencem a região e a partir destas ensinar a química com aplicabilidade no cotidiano, na vida dos indivíduos inseridos no semiárido nordestino.

10. Material necessário:

- Preparo das soluções
 - Água
 - Açúcar
 - Vargem de pau de ferro
 - Semente de umburana de cheiro
 - Casca de umburana

- Casca de mororó
- Casca de catuaba
- Folhas de cardo santo
- Casca de pau d'arco
- Casca de aroeira
- Casca de Jenipapo
- Raspa de quina – quina
- Raiz de batata de purga
- Preparo do papel de pH
 - Repolho roxo
 - Papel filtro
 - Água
 - Álcool
 - Recipiente
 - Liquidificador
 - Peneira

11. Detalhamento:

- Primeiramente preparo de todas as soluções que serão utilizadas na aula:
 - ✓ Chás - água + planta (raiz, casca, semente ou flor)
 - ✓ Lambedor - água + açúcar + folhas de carro santo + raspas de pau ferro + batata de purga triturada.
 - ✓ Garrafadas - água + planta (raiz, casca, ou semente)
 - ✓ Em seguida preparo do papel de pH
 - ✓ Bata 3 folhas de repolho roxo com 50mL de água e 10mL de álcool, com uma peneira filtre e depois mergulhe bem o papel de filtro dentro de um recipiente contendo este extrato até pegar a cor roxa e por fim coloque para secar (caso necessário repetir o mesmo procedimento) e cortá-lo em formato de tirinhas.
- Preparo de escala de pH de acordo com o extrato de repolho.
- Aplicação na aula:

Inicialmente uma breve introdução sobre essas plantas medicinais encontradas na caatinga, mostrando estudos feitos anteriormente, imagens de artigos e reportagens aqui da nossa região. Nesse mesmo momento falaremos um pouco sobre o tema Soluções, sempre associando ao que será usado durante o experimento. Daremos as orientações necessárias e com todos os materiais anteriores em mãos, os alunos começaram a experimentação. Cada dupla de alunos testara o pH de sua solução (determinada pelo professor), e identificaram se a mesma é ácida, básica ou neutra, para então adicionarem essa informação no rótulo de cada recipiente, rótulos esses que serão construídos com os saberes já possuídos pelos estudantes sobre o uso medicinal daquela determinada planta.

Por fim, através de uma roda de discussão cada aluno irá expor suas observações a respeito do experimento. Nesse mesmo momento as professoras irão complementar as informações necessárias.

12. Resultados Esperados

- Interação e participação dos estudantes.
- Entendimento da maneira correta do uso das plantas medicinais.
- Pensamento crítico, ao terem que relacionar o pH observado da solução com os benefícios que o uso daquela planta traz.
- Transmissão de conhecimentos adquiridos durante o experimento, para pessoas que não possuem a mesma oportunidade.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DO SETOR DE FITOTERÁPICOS, SUPLEMENTO ALIMENTAR E DE PROMOÇÃO DA SAÚDE – ABIFISA. *Introdução*. 2007. Disponível em: <http://www.abifisa.org.br>. Acesso em: 24 out. 2022.

BADKE, M. R. et al. Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. *Texto & Contexto – Enfermagem*, v. 21, n. 2, p. 363-370, jun. 2012.

ANEXO E - EXPERIMENTO III: O SISTEMA DIGESTIVO E ELUCIDAÇÃO DE MACRONUTRIENTES PRESENTES NOS GRÃOS DO SEMIÁRIDO

1. Unidade Temática de acordo com a BNCC:

Matéria e Energia Vida e Evolução Terra e Universo

2. Habilidade de área da BNCC:

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Habilidade específica do componente:

(EM13CNT203QUI11PE) Reconhecer as reações bioquímicas que ocorrem no metabolismo dos seres vivos, relacionando-os com os ciclos da matéria, transformações e transferências de energia.

4. Objetivo do Conhecimento:

Reações bioquímicas (hidrólise, fotossíntese, biossíntese, respiração, oxidação). Reconhecimento das substâncias bioquímicas: carboidratos, proteínas, lipídios, aminoácidos, água, sais minerais, vitaminas (bioquímica celular). Compostagem. Educação ambiental (reaproveitamento e reciclagem).

4. Conteúdo: Bioquímica e ciclo da matéria.

5. Tema Contemporâneo Transversal:

Sim. Qual? Saúde – Educação Alimentar e Nutricional

Não

6. Atividade prevista para alunos do EM: 1º ano 2º ano 3º ano

7. Nomeação do experimento: O sistema digestivo e elucidação de macronutrientes presentes nos grãos do semiárido

8. Contextualização:

Segundo Ana Maria Giulietti et al. “Entre os biomas brasileiros, a Caatinga é, provavelmente, o mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente. Esta situação é decorrente de uma crença injustificada, e que não deve ser mais aceita, de que a Caatinga é o resultado da modificação de uma outra formação vegetal, estando

associada a uma diversidade muito baixa de plantas, sem espécies endêmicas e altamente modificada pelas ações antrópicas. Apesar de estar, realmente, bastante alterada, especialmente nas terras mais baixas, a Caatinga contém uma grande variedade de tipos vegetacionais, com elevado número de espécies e remanescentes de vegetação ainda bem preservada”. (GIULIETTI et al., 2002, p.48)

Neste contexto, é importante esclarecer que a caatinga é definida pelo clima, pelo solo e pela disponibilidade de água e que se conceitua de forma diferenciada do semiárido. A caatinga tem um conceito natural relacionado ao ecossistema, enquanto a conceituação de semiárido, está relacionada a questões políticas e possui uma definição através de necessidades locais e governamentais. Mas, a caatinga está inserida em todo o território do semiárido, com destaque para a região nordeste (CRISPIM, 2019).

Vale lembrar que a região nordeste foi vista durante muito tempo como um lugar pobre em relação às demais regiões, isso se dá pelo simples fato da desinformação, por isso, é importante promover atividades que venham a esclarecer a riqueza da caatinga, esclarecer que é um bioma rico em fauna e flora, possibilitando compreender sobre evolução e adaptação no meio ambiente.

Convém lembrar que o Brasil tem enraizado em si desde a colonização, o costume de valorizar e conhecer mais o que vem de fora e não a si, isso se reflete em vários cenários: moda, costumes, cinema, alimentação e claro a natureza. Foi implantado ao longo da história a cultura ao verde na natureza denegrindo as demais possibilidades, como a caatinga, por acreditar que essa não tinha muito a oferecer por não ser parecida com a vegetação retratada cenograficamente e nos livros, por esse motivo criou-se um preconceito com essa região, e hoje depois de vários estudos, implementações, aprendeu-se a conviver com o clima e a viver nessa região, não apenas sobreviver, no entanto, ainda há quem mora nessa localidade, mas não conhece nem consome os alimentos nativos.

Assim, com este estudo se pretende olhar para a região semiárida e o bioma caatinga, evidenciando por meio de alguns alimentos a riqueza local e os valores nutricionais e a importância destes para o sistema digestivo.

9. Material necessário:

Alimentos para amostragem e degustação (feijão andu, maracujá do mato ou maracujá da caatinga, feijão fava, feijão de corda), recipientes e colheres

descartáveis. Slide, quadro e pincel, material impresso. recipiente de vidro, garrafa pet cortada, concha, água, saco plástico, ácido cítrico (suco de limão, para representar o suco gástrico), meia calça (para representar o intestino delgado), toalha felpuda (para representar o intestino grosso), bandeja ou bacia (para não fazer bagunça na sala).

10. Detalhamento:

A aula será iniciada com os seguintes questionamentos: apesar do Nordeste possuir uma enorme variedade de frutos e grãos nativos, a maioria dos comercializadas no país tem origem europeia, africana ou asiática, pouca gente sabe quais são os frutos e grãos nativos do nosso bioma, Caatinga. Você sabe por que isso ocorre? Já viu ou comeu algo que sabe que é nativo da região? Sabia que eles podem ser ricos em nutrientes que são essenciais para o organismo?

Após a apresentação do texto base, os alunos vão mostrar o conhecimento que já possuem sobre o assunto, por exemplo, quais são os alimentos da região semiárida? Quais eles conhecem? E vamos fazendo perguntas e anotando no quadro. Posteriormente, apresenta-se de forma mais detalhada um pouca da história; mostrar os e grãos e frutos e realiza uma degustação com alguns produtos da região como a geleia de maracujá do mato e o feijão andu. Em seguida apresenta as propriedades e valores energético desses alimentos, como age no organismo, quantidade de macronutrientes que tem em sua composição e a relação deles com o sistema digestivo.

Após esse momento, será iniciado o experimento que representa o ciclo do processo digestivo. Separa-se a turma em grupo de 4 a 5 pessoas. Cada grupo irá realizar o experimento de acordo com os seguintes passos: 1. coloca os grãos cozidos (os mesmos usados na degustação) no recipiente de vidro e amassa com a concha, adicione uma pequena quantidade de água (para representar a saliva), amassa um pouco mais até virar uma papa (representando a mastigação). 2. Usando uma garrafa pet, cada grupo corta como se fosse um funil (representando o esôfago) e passa essa pasta para o saco plástico (pode ser aqueles de mercado pois ele vai representar o estômago). 3. Depois, no recipiente adicione o suco de limão (que estará representando o suco gástrico) e mexe para misturar bem, passar a mistura para a meia calça (faz o papel do intestino delgado) 3. Em seguida ao passar pela meia e liberar quase todo o líquido (que são no caso os nutrientes) da mistura, vai para a toalha (representa o intestino grosso), fechando a toalha e aperta bem para tirar todo

o líquido possível, sobrando só a parte sólida que é eliminada pelo organismo por ser desnecessária para o organismo e por isso evacuado. Lembrando que a cada etapa do experimento deve-se interagir com os alunos perguntando que atividade vem em seguida, qual o órgão que faz essa atividade, qual a importância dele, entre outras.

Após a finalização do experimento explicar como ocorre a absorção desses nutrientes no organismo, toda a parte bioquímica. Por fim, será realizado um exercício de palavra cruzada online sobre o tema abordado em sala.

12. Resultados Esperados:

Valorizar os produtos alimentares da região semiárida a partir da apresentação de seus componentes nutricionais.

Referências:

CRISPIM, Maritela. Caatinga e semiárido. Eco Nordeste, 2019. Disponível em:< <https://agenciaeconordeste.com.br/caatinga-e-semiarido/>> Acesso em: 18 de outubro de 2022.

GIULIETTI, A.M., R.M. HARLEY, L.P. QUEIROZ, M.R.V. BARBOSA, A.L. BOCAGE NETA & M.A. FIGUEIREDO. Vegetação e flora das caatingas. APNE / CNIP, Recife, PE, 2002.

ANEXO F - EXPERIMENTO IV: AGROTÓXICOS E OS ALIMENTOS

1. Unidade Temática de acordo com a BNCC:

(x) Matéria e Energia () Vida e Evolução () Terra e Universo2.

2. Habilidade de área da BNCC:

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

3. Habilidade específica do componente:

(EM13CNT206BIO10PE) Discutir sobre temáticas ambientais nos diferentes espaços sociais, avaliando os efeitos da ação humana e suas consequências para um planejamento de ações (políticas ambientais) que favoreçam a sustentabilidade local, regional e global.

4. Objetivo do Conhecimento:

Desmatamento. Extinção de espécies. Mudanças Climáticas. Biomas. Vegetação. Agrotóxicos. Interferência Humana. Políticas Ambientais. Sustentabilidade.

5. Conteúdo: Ciclo da matéria. Propriedades e características macroscópicas

6. Tema Contemporâneo Transversal:

(x) Sim. Qual? Meio Ambiente – Agrotóxico

() Não

7. Atividade prevista para alunos do EM: (X) 1º ano () 2º ano () 3º ano

8. Nomeação do experimento: Agrotóxicos e os Alimentos

9. Contextualização:

As cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA são banhadas pelo Rio São Francisco, e inseridas no Semiárido Brasileiro. Essas cidades possuem um investimento na fruticultura irrigada e fazem uso de agrotóxicos em seus processos agrícolas. O Agrotóxico, segundo a legislação brasileira (Lei nº 7.802, de 11/07/1989) se classificam como produtos e componentes que envolvem processos físicos, químicos ou biológicos que podem ser destinados ao beneficiamento, armazenamento e produção agrícola.

Entre 2019 e 2022 mais de 1.500 agrotóxicos foram liberados pelo governo federal para utilização. Entretanto, pesquisadores da área agrícola e da saúde condenam essa liberação exacerbada com receio das consequências para o meio ambiente e para a saúde dos animais e seres humanos (BONI, 2022).

Neste contexto, acreditamos ser importante proporcionar um momento de debate sobre a temática em sala de aula e orientar os alunos moradores da região quanto ao uso excessivo de agrotóxicos e suas consequências para a região. Vale lembrar que de acordo com Ferreira (2019), o uso inadequado dos Agrotóxico ou mesmo a utilização de agrotóxicos que são proibidos em outros países e liberados no Brasil, tem causado além do prejuízo ao meio ambiente, contaminação nos alimentos e nos seres humanos estudos relacionam o uso a várias doenças como: mal de Parkinson, distúrbios de comportamento, problema de produção de hormônios sexuais, infertilidade, má formação fetal, aborto, endometriose e câncer de diversos tipos.

10. Material necessário:

Os materiais necessários para a realização para do inseticida caseiro e do experimento da batata são:

- Texto de apoio: *Uso de inseticidas alternativos no controle de pragas agrícolas*
- Casca de duas laranja;
- 5 dentes de alho;
- 50 ml de vinagre;
- Álcool 70;
- Borrifador;
- 1 Batata orgânica;
- 1 Batata convencional (com agrotóxico);
- 2 Recipientes com água.

11. Detalhamento:

Antes do desenvolvimento do experimento, iremos abordar o assunto com o tema “agrotóxico” e mostrar seus impactos na saúde humana e no meio ambiente. Após a discussão, mostraremos um meio sustentável para a substituição do inseticida convencional, na agricultura familiar, a fim de diminuir a exposição destes ao agrotóxico. Será levado para a sala de aula os materiais necessários para a criação do inseticida natural, onde os próprios alunos irão fazer o experimento. Para melhor

compreensão, será utilizado um slide para mostrar o passo a passo de como será produzido o inseticida.

Para fazer o inseticida natural selecionaremos um voluntário que irá fazer os seguintes o vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=nzXjtYpduiY>. Também vamos apresentar para os alunos a diferença de um produto que utiliza agrotóxico de um que não usa fazendo o experimento da batata doce que consiste na comparação entre os dois processos de cultivo da batata, de forma orgânica e com o uso de agrotóxicos. O professor deve fazer o experimento e ir tirando foto ao longo das semanas para os alunos verem e pode fazer e deixar na sala e depois de três semanas lembrar a aula.

No experimento da batata será colocado as duas em um recipiente com água durante três semanas, após esse tempo será notado que a batata orgânica conseguiu brotar com bastante facilidade. Já a que possuía agrotóxicos não houve alteração. Com isso, os estudantes poderão perceber a diferença e refletir sobre o uso de agrotóxicos e seus malefícios à saúde e ao meio ambiente.

Antes de apresentar o resultado da batata colocar os alunos para pensar qual vai brotar mais rápido? os motivos? Depois apresentar o resultado e trazer a forma estrutural e molecular de alguns agrotóxicos tendo como base o artigo http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf. Depois criar no Kahoot perguntas sobre a aula de hoje para os alunos responderem e o que for o ganhador recebe alguns chocolates.

12. Resultados esperado:

- Compreender os malefícios do agrotóxico para o meio ambiente;
- Estimular o uso de inseticidas naturais nas plantações;

Referências

BONI, Mathias. Agrotóxicos: como a permissividade da legislação afeta a saúde dos brasileiros. Humanista, 2022. Disponível em: <
<https://www.ufrgs.br/humanista/2022/08/30/agrotoxicos-como-a-permissividade-da-legislacao-afeta-a-saude-dos-brasileiros/>>. Acesso em: 30 de set. 2022.

ANEXO G - EXPERIMENTO V: ANÁLISE DE IONIZAÇÃO E SALUBRIDADE DAS ÁGUAS DO SEMIÁRIDO.

1. Unidade Temática de acordo com a BNCC:

Matéria e Energia **Vida e Evolução** **Terra e Universo**

2. Habilidade de área da BNCC:

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

3. Habilidade específica do componente:

(EM13CNT101QUI01PE) Compreender e analisar as transformações ocorridas nos sistemas químicos, a partir das propriedades das substâncias que os compõem, articulando os conceitos, princípios e leis que as regem para prever efeitos que garantam a preservação da vida em todas as suas formas.

4. Objetivo do Conhecimento:

Matéria e suas propriedades, estados físicos e mudanças de estados conceito de energia, objeto diferenciação entre as transformações químicas e físicas. Tipo de substâncias, tipos de misturas, processo de separação de misturas em escala laboratorial e industrial, propriedades dos materiais suas disponibilidades, uso degradação, reaproveitamento e reciclagem na perspectiva de sua sustentabilidade.

4. Conteúdo: Ionização nas águas do semiárido.

5. Tema Contemporâneo Transversal: Meio Ambiente: Educação para o consumo e Saúde.

Sim. Qual? Qualidade da água

Não

6. Atividade prevista para alunos do EM: 1º ano 2º ano 3º ano

7. Nomeação do experimento: Análise de Ionização e salubridade das águas do semiárido.

8. Contextualização:

No semiárido, 70% da água subterrânea são consideradas salobras ou salinas, com uma quantidade de sais dissolvidos (entre 0,5 e 30 gramas de sais por litro) superior à da água doce e inferior à do mar. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), dos 85 municípios do Norte de Minas que correspondem a região semiárida, as conhecidas como vales do Jequitinhonha e Mucuri, tem 60 municípios com lençóis freáticos de alta concentração de sal. Em outro espaço do semiárido brasileiro, temos a população da região Nordeste, entre os quais 40% sofrem com a falta de água (DIGITAL WATER, 2021) e muitas vezes a única fonte de água doce é a água subterrânea, imprópria para consumo devido a quantidade de sais dissolvidos.

É importante esclarecer que água salobra é uma água composta por diversos sais, como o cloreto de sódio, além do cálcio, o magnésio, e o potássio. Devido à presença desses elementos ocasiona uma aparência turva e gosto desagradável, além disso possui muitas substâncias em suspensão e micróbios patogênicos, ocasionando a improbidade de consumo.

Diante deste contexto, acreditamos na importância de informações que esclareçam sobre a qualidade da água consumida, de como preservá-la e verificar se a água está adequada para consumos, mesmo sabendo da dificuldade de encontrar água própria para o consumo. Vale ressaltar que a grande maioria das comunidades rurais, o acesso a água potável vem das perfurações de poços artesianos, que por sua vez apresentam águas salobras devido ao contato dessas águas com as rochas cristalinas no subterrâneo. O consumo da água salobra não é recomendado.

A Fundação do Banco do Brasil tem financiado tecnologias sociais para a melhora da qualidade de vida de moradores da zona rural, um deste projetos é o Dessalinizadores Solar, que utiliza a energia solar limpa e renovável para obtenção da água potável, reduzindo assim o teor de sal da água tornando-a potável, e fazendo com que ela fique propensa para o consumo. Ele não necessita do uso de eletricidade, de produtos químicos e nem de elementos filtrantes, e tem sido um grande alternativo para as famílias que tanto necessitam no semiárido. Esse projeto tornou possível a obtenção de água pura em poços artesianos com água salobra. Possibilitando assim a convivência e a sobrevivência no semiárido. Resumindo o dessalinizado solar é uma tecnologia simples e de baixo custo (FUNDAÇÃO BB, 2017).

Diante deste contexto, o experimento tem como finalidade mostrar a salubridade da água de algumas regiões do semiárido.

9. Material necessário:

Lâmpada, bocal, Fio de cobre, Água natural, Água salobra de algumas regiões.

10. Detalhamento:

A aula será iniciada perguntando aos alunos sobre qual a água que estes consomem, se é uma água filtrada ou se é água mineral. Depois vamos ver a composição da água, os diferentes tipos e a ionização e salubridade. Posteriormente vamos apresentar o armazenamento de água na região semiárida, para depois realizar o experimento a partir da adaptação ao experimento disponível no https://www.youtube.com/watch?v=5X1zLQ_zGK8. Vamos aproveitar e relembrar a composição molecular da água, do sal, entre outros elementos envolvidos no experimento. Após a explicação vamos trazer as possibilidades de dessalinização que estão acontecendo na região semiárida e a importância destas para os moradores da região apresentando os seguintes vídeos: dessalinizador caseiro (<https://www.youtube.com/watch?v=MI-uEJfzh8>) e de um vídeo do dessalinizador que foi financiado pela fundação BB (https://www.youtube.com/watch?v=r_2c8ZvT0o). Por fim, serão construídos um Kahoot com perguntas sobre a aula de hoje para os alunos responderem e o que for o ganhador recebe bis.

12. Resultados Esperados:

Espera-se com esta atividade que os alunos consigam compreender a importância de se identificar a salinização da água para o consumo adequado.

Referências:

DIGITAL WATER. Água Salobra como Recurso. Dw Journal, 13 de agosto de 2021. Disponível em: <<https://www.digitalwater.com.br/agua-sabora-como-recurso/#:~:text=%C3%81gua%20salobra%20%C3%A9%20aquela%20com,precipit%C3%A7%C3%A3o%20se%20infiltra%20nos%20aq%C3%BC%C3%ADferos>>. Acesso em: 18 de outubro de 2022.

FUNDAÇÃO BB. Desalinizadores Solar. Transforma Rede de Tecnologias Sociais, 2017. Disponível em: <<https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/dessalinizadores-solar/#:~:text=O%20dessalinizador%20solar%20%C3%A9%20uma,frente%20a%20qest%C3%A3o%20dos%20recursos>>. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

PRODUTO FINAL - DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS A PARTIR DA TESE.

Em atendimento a Resolução Nº 03/2021 (UNIVASF, 2021) que versa sobre Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT) e tendo como referência o Grupo de Trabalho de Produção Técnica (CAPES, 2019), desenvolveu-se os seguintes produtos:

1 PRODUTO BIBLIOGRÁFICO – ARTIGO EM REVISTA DE DIVULGAÇÃO

Título do Artigo: O ensino de física avaliado por Richard Feynman em 1952 e os dias atuais: a questão da contextualização.

Nome da Revista: Educitec – Revista de Estudos e Pesquisa sobre o Ensino Tecnológico

Qualis da Revista Quadriênio 2017-2020: A4 Interdisciplinar e em outras áreas.

Link: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/index>

ISSN: 2446-774X

DOI: <https://doi.org/10.31417>

2 OFERTA DE DISCIPLINA ELETIVA NAS LICENCIATURAS DO IFSERTÃOPE

Nome da disciplina: Ensino de Ciências Contextualizado ao Semiárido

Ementa: A educação contextualizada e o semiárido; O Ensino de Ciências e a Base Nacional Comum Curricular; Os Itinerários Formativos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; A experimentação no Ensino de Ciências; A inovação Educacional no Ensino de Ciências;

Cursos: Licenciatura em Química, Física e Computação.

Tipo de oferta: a disciplina será oferecida uma vez por ano. A primeira oferta realizada em 2022.2 como pode ser visto na figura 01, referente ao horário da instituição.

Figura 1 – Horário da Licenciatura 2022.2

HORÁRIO ESCOLAR 2022.2 - CAMPUS PETROLINA						
LIC QUI 2018 7º SEM TARDE/824-19.2						
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina/PE						
	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1						
7:30 - 8:15						
2						
8:15 - 9:00						
3						
9:00 - 9:45						
4						
10:00 - 10:45						
5						
10:45 - 11:30						
6						
11:30 - 12:15						
INTERVALO	INTERVALO ALMOÇO					
12:15 - 13:30						
7						
13:30 - 14:15		ELT1 ENSINO DE CIÊNCIAS SEMÁRIDO (L. QUI 18) 6º SEM CH 2				
8			FÍSICO-QUÍMICA 2 (L. QUI 18) 7º SEM CH 4			
14:15 - 15:00		Mônica Dias	B26			
9	RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS (L. QUI 18) 7º SEM CH 2	LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS 2 (L. QUI 18) 7º SEM CH 2		PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA INORGÂNICA (L. QUI 18) 7º SEM CH 2	QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL (L. QUI 18) 7º SEM CH 2	B26
15:00 - 15:45	B26	B26	Keyte Nayara	B26	B26	B26
10	Juliano Varela	Socorro Freitas	QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL (L. QUI 18) 6º SEM CH 2	E11	Gizelle Vieira	Gizelle Vieira
16:00 - 16:45	B26	B26	Débora dos Anjos	BIOQUÍMICA (L. QUI 18) 7º SEM CH 4	FÍSICO-QUÍMICA 2 (L. QUI 18) 7º SEM CH 4	B26
11	ESTÁGIO SUPERVISIONADO 2 (L. QUI 18) 7º SEM CH 2	BIOQUÍMICA (L. QUI 18) 7º SEM CH 4				
16:45 - 17:30	B26	B26	Fernando Antonio	B26	Keyte Nayara	
12	Deiza Amorim	Fernando Antonio				
17:30 - 18:15						
INTERVALO	INTERVALO JANTAR					
18:15 - 19:00						
13						
19:00 - 19:45						
14						
19:45 - 20:30						
15						
20:30 - 21:15						

Fonte: <https://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/horario-calendario-escolar>

3 PRODUTO DE EDITORAÇÃO - SITE

Título: Ciência e Semiárido

Link: <https://www.semiarido.com>

Objetivo: compartilhar práticas educacionais inovadoras que façam uso da contextualização do semiárido para a explicação do ensino de ciências, considerando as orientações da Base Nacional Comum Curricular.

Alimentação do site: o site deve ser alimentado sempre que a pesquisadora tiver acesso a novos experimentos.

Observações: Todas as imagens disponibilizadas foram desenvolvidas para o site, desde a criação da logomarca, banners e todas as outras imagens. As figuras 2, 3, 4, 5 e 6.

Figura 02 - Página Inicial do Site



Fonte: <https://www.semiarido.com/p%C3%A1gina-inicial>

Figura 3 – Logomarca 1



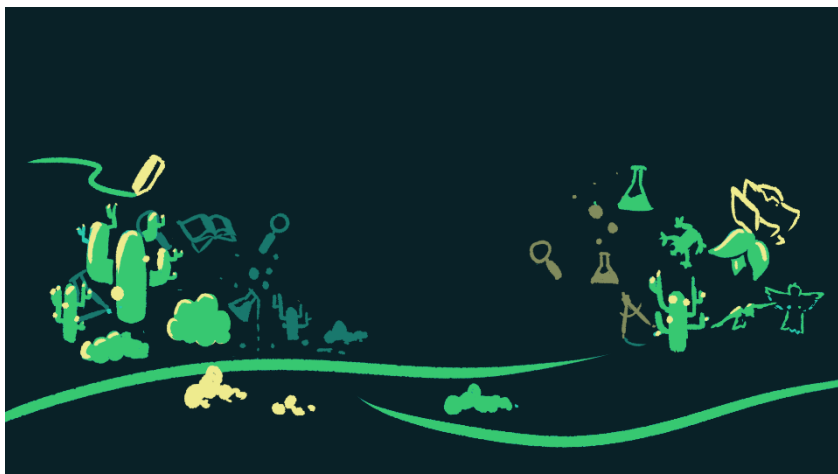
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4 – Logomarca 2



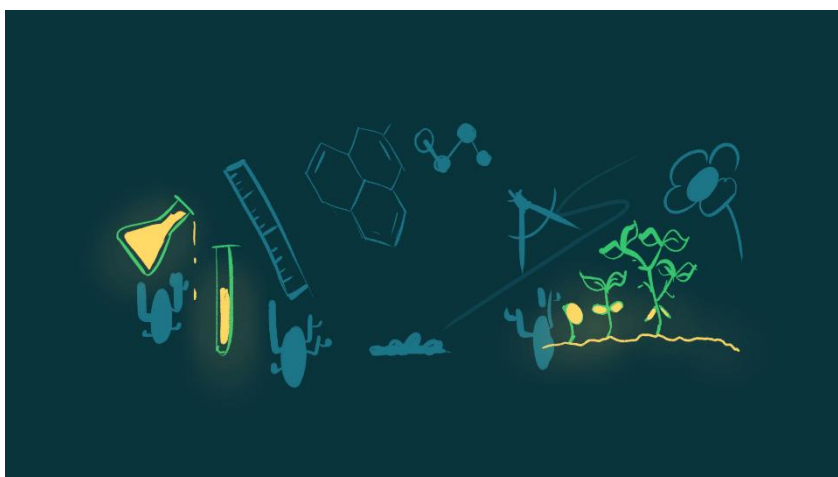
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5 – Banner da Página Principal



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 6 – Banner da Página Secundária



Fonte: Arquivo pessoal

Referências

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. Produção Técnica Grupo de Trabalho. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf> Acesso em: 11 mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Resolução N° 03/20201- Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). 2021. Disponível em: http://ppgadt.univasf.edu.br/wp-content/uploads/2021/03/RESOLUO_003_2021_REGIMENTO_INTERNO_DOUTO_RADO_PPGADT.pdf. Acesso em: 11 mar. 2021.

PRODUÇÕES DECORRENTES DA TESE

1 TRABALHOS APRESENTADO EM EVENTOS E PUBLICADO NOS ANAIS:

1.1 II Congresso Internacional Interdisciplinar em Extensão Rural e Desenvolvimento

Período: 04/12/2019 a 07/12/2019

Local: Complexo Multieventos da Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus Juazeiro/BA.

Título: Territórios e desenvolvimento: análises e discussões

Autores: Fábio Cristiano Souza Oliveira, Maria do Socorro Tavares Cavalcante Vieira, Danielle Juliana Silva Martins, Jussara Adolfo Moreira, Helinando Pequeno de Oliveira e Vivianni Marques Leite dos Santos.

1.2 II Congresso Internacional Interdisciplinar em Extensão Rural e Desenvolvimento

Período: 04/12/2019 a 07/12/2019

Local: Complexo Multieventos da Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus Juazeiro/BA.

Título: As Tecnologias Digitais no Semiárido: uma proposta de curso de extensão para crianças e jovens

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Helinando Pequeno de Oliveira e Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira.

1.3 I Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia - Um Mundo em Constante Transformação

Período: 31/08 a 04/09/2020

Local: Evento Online

Título: Educação em Agroecologia e a Pandemia do Covid-19

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Fábio Cristiano Souza Oliveira Helinando Pequeno de Oliveira e Helder Ribeiro Freitas.

1.4 I Congresso Nacional de Ensino Científico

Período: 04 de Setembro de 2020

Local: Evento Online.

Título: Identidade de Povos dos Territórios do Semiárido Brasileiro e as Redes Sociais

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Fábio Cristiano Souza Oliveira Helinando Pequeno de Oliveira e Helder Ribeiro Freitas.

2 ARTIGO PUBLICADO EM REVISTA:

2.1 Título do Artigo: O ensino de física avaliado por Richard Feynman em 1952 e os dias atuais: a questão da contextualização.

Nome da Revista: Educitec – Revista de Estudos e Pesquisa sobre o Ensino Tecnológico

Autores: Danielle Juliana Silva Martins e Helinando Pequeno de Oliveira

Link: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/index>

ISSN: 2446-774X

DOI: <https://doi.org/10.31417>

2.2 Título do Artigo: "Looking at Education in Agroecology in different Levels of Teaching: A Systematic Mapping".

Nome da Revista: International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Fábio Cristiano Souza Oliveira, Maria do Socorro Tavares Cavalcante Vieira, Viviane Marques Leite dos Santos, Helder Ribeiro Freitas, Helinando Pequeno de Oliveira.

Link: <https://journal-repository.com/index.php/ijaers/article/view/2651>

ISSN:2349-6495(P) | 2456-1908(O)

3 ARTIGO PUBLICADO EM E-BOOK

3.1 Título do Artigo: A Extensão Universitária e desenvolvimento territorial: um mapeamento sistemático.

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Fábio Cristiano Souza Oliveira, Helder Ribeiro Freitas e Helinando Pequeno de Oliveira.

E-book: Agroecologia e Territorialidades: do estado da arte aos desafios do século XXI

Organizadores: Alexandre H. Reis, Jairton Fraga Araújo e Lúcia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira

Editora: Univasf

Ano: 2020

Páginas: 90 - 107

3.2 Título do Artigo: A Construção da Identidade de Povos dos Territórios do Semiárido Brasileiro a Partir das Redes Sociais e Digitais

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Fábio Cristiano Souza Oliveira, Helder Ribeiro Freitas e Helinando Pequeno de Oliveira

E-book: Experiências em pesquisa: enfoque multidisciplinar

Organizadores do E-book: Anny Kariny Feitosa e Erica Priscilla Carvalho de Lima

Editora: Quipa

Ano: 2021.

ISBN 978-65-89973-35-5

DOI 10.36599/qped-ed1.093

3.3 Título do Artigo: A escola e o campesinato: um estudo em cinco cidades do semiárido nordestino.

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Fábio Cristiano Souza Oliveira, Helder Ribeiro Freitas e Helinando Pequeno de Oliveira.

E-book: Estudos políticos, históricos e sociais em educação: desafios e perspectivas para a formação cidadã

Organização: Andrelize Schabo Ferreira de Assis; Deivid Alex dos Santos e Patrícia Gonçalves de Freitas

Editora: E-publicar

Ano: 2022

Páginas: 88-106

ISBN: 978-65-5364-122-8

3.4 Título do Artigo: Análise de Dados do Atlas de Vulnerabilidade Social nos Critérios de Educação, Trabalho e Analfabetismo em Petrolina-PE e Juazeiro-BA.

Autores: Danielle Juliana Silva Martins, Fábio Cristiano Souza Oliveira, Maria do Socorro Tavares Cavalcante Vieira, Tiago Pereira da Costa, Jorge Luis Cavalcante Ramos, Viviane Marques Leite dos Santos, Lúcia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira e Helinando Pequeno de Oliveira.

E-book: Pesquisas multidisciplinares em ciências exatas, Volume 3

Organização: Rafael Leal da Silva, Milson dos Santos Barbosa e Roger Goulart Mello

Editora: E-publicar

Ano: 2022

Páginas: 91 - 105

ISBN: 978-65-5364-081-8

4 PALESTRA

Título: “A BNCC e o ensino de Ciências e suas Tecnologias”

Data: 15 de dezembro de 2022

Local: Auditório de Química – Campus Petrolina e transmissão online para os Campi Ouricuri, Salgueiro e Floresta.

Palestrante: Danielle Juliana Silva Martins

Organização do Evento: Delza Guedes Amorin – Coordenação do Programa Residência Pedagógica