

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**O ENSINO DE ECOLOGIA E A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO:
METODOLOGIA ATIVA NA FORMA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

RENÊ ELIZEU DAS FLORES CANUTO

ORIENTADOR(A): PROF. DR. Fábio José Vieira

COORIENTADOR(A): PROFA. DRA. Francisca Carla Silva de Oliveira

Teresina – PI

2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**O ENSINO DE ECOLOGIA E A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO:
METODOLOGIA ATIVA NA FORMA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

RENÊ ELIZEU DAS FLORES CANUTO

Trabalho de Conclusão apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito necessário para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Fábio José Vieira
Coorientadora: Profa. Dra. Francisca Carla
Silva de Oliveira

Teresina – PI

2020

C235e Canuto, Renê Elizeu das Flores.

O ensino de ecologia e a convivência com o semiárido: metodologia ativa na forma de sequência didática / Renê Elizeu das Flores Canuto. - 2020.
105 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, 2020.

“Área de Concentração: Ensino de Biologia.”

“Orientador(a): Prof. Dr. Fábio José Vieira.”

“Co-orientador(a): Prof. Dra. Francisca Carla Silva de Oliveira.”

1. Educação ambiental. 2. Pesquisa dirigida. 3. Práticas inovadoras.
4. Sustentabilidade. I. Título.

CDD: 577

Ficha elaborada pelo Serviço de Catalogação da Biblioteca Central da UESPI
Grasielly Muniz Oliveira (Bibliotecária) CRB 3/1067

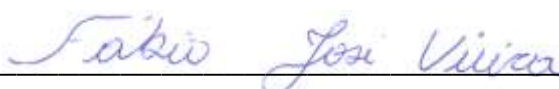
O ENSINO DE ECOLOGIA E A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: METODOLOGIA ATIVA NA FORMA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Renê Elizeu das Flores Canuto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 07 de outubro de 2020.

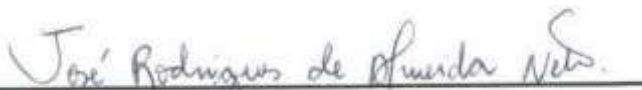
Membros da Banca:



Prof. Dr. Fábio José Vieira
(Presidente da Banca-UESPI)



Profa. Dra. Kelly Polyana Pereira dos Santos
(Membro Titular - UESPI)



Prof. Dr. José Rodrigues de Almeida Neto
(Membro Titular - UFPI)

Teresina – PI

2020

Dedico, primeiramente, à Deus pela conquista alcançada; a minha família – maior base de sustentação; aos professores e amigos.

RELATO DO MESTRANDO

Traçar a trajetória docente faz do professor um reflexivo a partir de sua ação, corroborando em prol do desenvolvimento profissional e pessoal, além de aspirar a favor de um ambiente saudável e amistoso, tendo em vista a troca do conhecimento e a mediação da aprendizagem construtiva. Pois bem, estava acostumado a aulas expositivas e centralizadoras do conhecimento, sendo isto, exposto de forma tradicional. Com a oportunidade de participar do PROFBIO, tive, no decorrer das intervenções em sala de aula, que eram pré-requisito à aprovação em cada tópico, a oportunidade de refletir e aplicar técnicas de ensino investigativo, tendo o aluno como protagonista de sua aprendizagem. Portanto, ocorria uma transmissão vertical do conhecimento. Toda esta experiência mobilizou saberes que foram refletidos sobre minha prática docente, o que fez com que mudasse minha postura em sala de aula, adotando, de forma paulatina, o ensino por investigação. No que tange aos reflexos de aprendizagem, pude constatar no decorrer de cada intervenção e também durante a execução da pesquisa, maior interesse dos alunos, que foram aprendendo a aprender de forma investigativa. Dessa forma, percebeu-se maior desenvoltura nas indagações, questionamentos e a consolidação de um conhecimento mais significativo acerca dos temas abordados em cada intervenção, o que pode ser observado através do número de acertos nos testes pós-intervenção e, até mesmo, nos exames avaliativos subsequentes. Diante desses vieses, pude constatar episódios imersos em vivências ricas, como também manifestações e expressões detentoras do contexto regional. Em meio a um deles, posso recordar a primeira intervenção; por conta de ter a visão de alunos como sujeitos passivos, “deglutidores de conhecimentos pré-digeridos por mim”, fiquei preocupado com o resultado. Porém, no momento das apresentações, que consistiam em grupos de debates e a confecção de vídeos baseados no resultado das discussões, fui surpreendido de forma positiva, descobrindo talentos, o que me estimulou a realizar, posteriormente, outras atividades baseadas em metodologias ativas, viabilizando uma prática pedagógica do ensino por investigação.

AGRADECIMENTOS

Neste momento tão oportuno, meu Deus, quero agradecer pela oportunidade e pelo presente que agora me oferece. O cansaço, desânimo e a coação dos prazos a serem cumpridos, foram sentimentos novos que pude experimentar nessa jornada de estudo. Sem a sua presença, nada faz sentido, inclusive esta pesquisa, pois é dele que emana todo o conhecimento. Assim, procuro entre palavras, aquela que melhor exprime esta emoção, e só encontro uma: Obrigado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela implantação do programa PROFBIO e pela concessão da bolsa; à Secretaria Estadual de Educação do Piauí (SEDUC-PI) e Secretaria Municipal de Educação de Picos (SEME-Picos), pelas licenças remuneradas, o que me permitiu dois anos de formação acadêmica integral e de qualidade.

Aos professores orientadores, Fabio José Vieira (UESPI) e Carla Oliveira (UFPI), pela dedicação e esforços em cumprir o seu dever, a arte de ensinar. Enalteço aqui a figura ímpar do comprometimento em prol de pesquisa, assim como a paciência frente a alguns momentos de procrastinação praticados por mim.

À Universidade Estadual do Piauí (UESPI), pela estrutura física e docente fornecida.

Aos colegas de Mestrado e funcionários da UESPI, pela convivência e amizade, das quais jamais esquecerei. Valeu a pena todos os passos e caminho traçado.

À gestão da escola Unidade Escolar Landri Sales, pelo aceite em realizar este estudo, juntamente com os alunos do 3º ano do Ensino Médio, pela compreensão e disponibilidade para com as etapas da pesquisa.

Aos amigos Higo Meneses e Samara Borges, pela dose de entusiasmo nos momentos oportunos.

À minha esposa Ana Caroline Albuquerque, pelo amor, compreensão, companheirismo e amizade incomensuráveis. Com o passar do tempo, surgiram as dificuldades e os problemas pareciam não ter solução, mas, novamente, lá estava você, tudo se resolvia.

Ao meu filho José Pedro, pelo bem que sua existência me faz.

Aos meus pais, que me trouxeram ao mundo e sempre me apoiaram.

Aos colegas, amigos e familiares que, de uma forma ou de outra, estavam juntamente comigo neste trilhar.

*“Quando olhei a terra ardendo. Qual fogueira de
São João. Eu perguntei a Deus do céu, ai
Por que tamanha judiação [...] Que braseiro, que
fornalha. Nem um pé de plantação.
Por falta d’água perdi meu gado.
Morreu de sede meu alazão. [...] Hoje longe, muitas
léguas. Numa triste solidão
Espero a chuva cair de novo
Pra mim voltar pro meu sertão [...].”*

(LUIZ GONZAGA – Asa Branca)

RESUMO

CANUTO, R. E. F. **O ensino de Ecologia e a convivência com o semiárido: metodologia ativa na forma de sequência didática.** 2020. 105 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

A Ecologia é conceituada como estudo científico da distribuição e abundância de organismos e das interações que a determinam, e como outras áreas do conhecimento, está sob sutil influência das necessidades dos diversos grupos e em diferentes épocas. Este estudo teve por objetivo compreender a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante da utilização sustentável do semiárido em uma escola do município de Picos-PI, propondo a Pesquisa Dirigida como mediadora do conteúdo de Ecologia na forma de sequência didática. Considerando a relevância do papel do professor de Biologia em ensinar a Ecologia, através de prática inovadora, partimos da seguinte pergunta norteadora: como desenvolver o ensino de Ecologia a partir de metodologia ativa para a utilização sustentável do semiárido na forma de sequência didática no Ensino Médio? É pertinente ressaltar que a forma de acesso à escola dos estudantes é por ônibus escolares e o cenário paisagístico percorrido até o destino, foi panorama natural aproveitado como alternativa para a contextualização da temática pelo professor. A abordagem é qualitativa de cunho experimental de análise quantitativa. Em vista de compreender os impactos da metodologia Pesquisa Dirigida, como mediadora do processo ensino/aprendizagem, escolhemos como técnica de coleta de dados, o questionário misto e observação qualitativa, e utilizamos roteiro e o diário de campo como instrumentos. Os resultados concretos revelam que a adoção da pesquisa no ensino de Ecologia, constitui estratégias facilitadoras da aprendizagem, associadas a técnicas investigativas e com fundamentos científicos no contexto semiárido. Além disso, potencializaram saberes necessários para a construção do conhecimento ecológico a partir dessa metodologia. No entanto, é preciso romper com o modelo tradicional, focado somente em aulas expositivas. Embora seja ainda motivo de desconforto por parte dos professores, o que limita o processo investigativo a partir de situações-problema, é necessário repensar a prática pedagógica, incluindo alternativas já validadas, como a sequência didática. A intenção é que essa possibilidade subsidie reflexões de professores de Biologia ao ministrar aulas em escolas públicas de Ensino Médio.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino por Investigação. Pesquisa Dirigida. Práticas Inovadoras. Sustentabilidade.

Abstract

CANUTO, R. E. F. **Ecology teaching and coexistence with the semiarid**: active methodology in the form of didactic sequence. 2020. 105 p. Master's Degree Work (Master in Biology Teaching) - State University of Piauí. Teresina.

Ecology is conceptualized as a scientific study of the distribution and abundance of organisms and the interactions that determine it, and like other areas of knowledge, it is under the subtle influence of the needs of different groups and at different times. This study aimed to understand the importance and coexistence with the semi-arid region with regard to the active methodology as a mediator of Ecology teaching in the form of didactic sequence. Considering the relevance of the Biology professor's role in teaching Ecology, through innovative practice, we start from the following guiding question: how to develop the teaching of Ecology from an active methodology for the sustainable use of the semiarid in the form of didactic sequence in High School? It is pertinent to emphasize that the way of access to the students' school is by school buses and the scenic scenery traveled to the destination, was a natural panorama used as an alternative for the approach and contextualization of the theme by the teacher. The approach is qualitative with an experimental nature. In order to understand the impacts of the Directed Research methodology, as a mediator of the teaching / learning process, we chose the Mixed Questionnaire and qualitative observation as the data collection technique and used the script and the field diary as instruments. The analyzes reveal that the adoption of this research in the teaching of Ecology constitutes strategies that facilitate learning, associated with techniques and with scientific foundations. In addition, they enhanced the knowledge necessary for the construction of ecological knowledge based on this methodology. However, it is necessary to break with the traditional model, focused only on expository classes. Although it is still a reason for discomfort on the part of teachers, which limits the investigative process from problem situations, it is necessary to rethink the pedagogical practice, including alternatives that have already been validated, such as the didactic sequence. The intention is that this possibility supports the reflections of Biology teachers when teaching Ecology in public high schools in the city of Picos (PI).

Keywords: Environmental Education. Research Teaching. Directed Research. Innovative Practices. Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Fachada da escola Unidade Escolar Landri Sales, município de Picos, Brasil.	47
Figura 2 Criação de caprinos e ovinos no município de Picos-PI.....	57
Figura 3 Vegetação da Caatinga no município de Picos/PI – Carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) HEMoore).....	58
Figura 4 Contraste paisagístico nas estações verão e inverno (respectivamente), picos-PI, Brasil	60
Figura 5 Criação de abelhas - apicultura (<i>Apis Mellifera</i>),Picos-PI, Brasil.....	61
Figura 6 Plantação de milho (<i>Zea mays</i> L.), Picos-PI, Brasil.....	63
Figura 7 Grupo de discussão usando aplicativo de mensagem <i>Whatsapp</i>	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Aspectos socioeconômicos e demográficos da cidade de Picos, Piauí, Brasil.	45
Tabela 2 Técnicas e instrumentos utilizados na pesquisa para coleta de dados.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AEE** – Atendimento Educacional Especializado
- BNCC** – Base Nacional Comum Curricular
- CAAE** – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
- CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEP** – Comitê de Ética na Pesquisa
- CF** – Constituição Federal
- CTSA** – Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
- CMMAD** – Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
- CNS** – Conselho Nacional de Saúde
- COVID** – Coronavirus Disease
- DS** – Desenvolvimento Sustentável
- ENEM** – Exame Nacional do Ensino Médio
- EA** – Educação Ambiental
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- GRE** – Gerencia Regional de Educação
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INEP** – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- KM** – Quilometro
- LDBEN** – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional
- MEC** – Ministério da Educação
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- PCNEM** – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PIB** – Produto Interno Bruto
- PROFBIO** – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional
- PROUNI** – Programa Universidade para Todos
- PNE** – Plano Nacional de Educação
- SEDUC/PI** – Secretaria Estadual de Educação do Piauí
- SEME/PICOS** – Secretaria Municipal de Educação de Picos
- SEMTEC** – Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico
- SISU** – Sistema de Seleção Unificada
- TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCM – Trabalho de Conclusão de Mestrado

UESPI – Universidade Estadual do Piauí

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Cultura e Ciências

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Educação Científica no Brasil: Aspectos contextuais.....	20
2.2 Educação Ambiental e suas influências no contexto do semiárido brasileiro...	28
2.3 Metodologias ativas no contexto da prática docente: Sustentabilidade/ Desenvolvimento Sustentável	32
3 OBJETIVOS	41
3.1 Objetivo Geral	41
3.2 Objetivos específicos.....	41
4 METODOLOGIA	42
4.1 Trajetória Metodológica da Pesquisa	42
4.1.1 Apresentando o Ambiente da Pesquisa	44
4.1.2 Perfil dos participantes da Pesquisa	48
4.1.3 Técnicas e os instrumentos de coletas de dados.....	48
4.2 Análise dos Dados	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
5.1 Concepção espontânea dos discentes em relação ao semiárido nas suas potencialidades econômicas e culturaisNome do primeiro tópico	52
5.2 Vivência prática dos estudantes com o semiárido a partir de metodologia ativa.....	66
5.3 Necessidade da implantação da utilização sustentável do semiárido por meio de metodologia ativa de natureza contextualizada e investigativa	69
5.4 Produção de conhecimento por meio da criatividade e do espírito cooperativo	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
8 PRODUTO	88
APÊNDICE A	94
APÊNDICE B	97
APÊNDICE C	98
ANEXO A	100

1 INTRODUÇÃO

Para Townsend, Begon e Harper (2006, p. 26), um dos ramos da Biologia é a Ecologia, definida como “[...] o estudo científico da distribuição e abundância de organismos e das interações que determinam distribuição e abundância”. E como outras áreas do conhecimento, está sob sutil influência das necessidades dos diversos grupos e em diferentes épocas.

O estudo da Ecologia no Ensino Médio é caracterizado pela viabilidade da realização de atividades práticas, deliberando conceitos e tratamentos históricos, que desvendam o funcionamento do planeta Terra, sob a construção de perspectivas que vão ao encontro de soluções sustentáveis, considerando a vegetação de cada região. Juntamente com a ideia de preservação e conservação, tem corroborado para a formação de cidadãos preocupados com o bem-estar natural, já que é tarefa de todos. Entretanto, o momento de grandes impactos o qual estamos vivenciando, exige reflexão sobre as técnicas e métodos utilizados em sala de aula para a disciplina de Biologia, especificamente para o ensino de Ecologia.

Em vista disso, no presente estudo, analisou-se a importância do ensino contextualizado no tocante à utilização sustentável do semiárido, propondo metodologia ativa¹ como mediadora do ensino da Ecologia, na forma de sequência didática, como prática inovadora no campo profissional da Biologia.

A Educação Ambiental (EA) pode ser trabalhada pelos professores de Biologia de forma integrada ao conteúdo que está sendo ministrado, pois é tema transversal e está relacionado às ciências, tecnologia, sociedade e ambiente – CTSA (PCNEM, 2000). Apesar da transversalidade, existem elementos que estão naturalmente inter-relacionados ao tema, servindo, dessa forma, como ponte natural entre os estudantes e o ambiente.

Na contemporaneidade, a sociedade relaciona o ensino da Ecologia com o homem em suas múltiplas vertentes, sendo interpretado como meio para solução para os problemas ambientais, pois repassaram a ela, a função de sensibilizar as

¹ Para Martins (2010, p. 35) “A principal finalidade desta metodologia é a de fazer com que os estudantes produzam conhecimento por meio de desafios e solução de problemas. Neste caso, o discente precisa se esforçar para explorar as soluções possíveis dentro de um contexto específico, utilizando-se de diversos recursos disponíveis”.

futuras gerações das necessidades de transformar o ambiente natural, que são fortemente afetadas pelas ações antrópicas. Em face dessa complexidade, compreendemos que essa interação deve ser pautada com maior veemência no contexto da sala de aula, já que um dos grandes desafios da escola na atualidade é proporcionar aos alunos conhecimentos necessários para formação cidadã e crítica, em especial quanto ao uso dos bens naturais do planeta Terra, que precisa ser consciente e responsável. Em tese desse gênero, torna-se evidente o entendimento de que pensar a educação científica² é tarefa de todos que integram o ambiente natural.

Levando em consideração que os contextos político, econômico e educacional influenciaram constantemente o exercício da educação científica, é possível documentar ações de políticas públicas que propõem regulamentações. A exemplo de institucionalização nacional, temos a Lei 4.024/1961 (BRASIL, 1961), norteada pelo princípio de Escola Nova; a Lei 5.692/71 (BRASIL, 1971) e suas regulamentações, permeada pela atuação tecnicista; a Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996) que sustentou a relação dialética entre as ciências, e CTSA; assim como os PCNEM (BRASIL, 2000); e a “Proposta preliminar para a área das Ciências da Natureza, da Matemática e das suas Tecnologias no Ensino Médio”, das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 1998).

Atualmente, o fazer docente segue direcionado pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), documento institucionalizado recentemente e que apresenta competência na educação em cada área do conhecimento, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea e o desenvolvimento intelectual amplos e abstratos, que correspondam à cultura geral e visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente oportuno, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar, demanda a formação de cidadãos capazes de aprender continuamente, para

² A educação científica, segundo a UNESCO (2005, p. 4), é uma área de pesquisa que relaciona à ciências ao indivíduo, “[...] promove a inclusão social e a melhoria da qualidade da educação, de modo a contribuir para que as crianças e jovens desenvolvam as competências, habilidades, atitudes e valores que lhes permitam aprender e continuar aprendendo, compreender, questionar, interagir, tomar decisões e transformar o mundo em que vivem, promovendo valores sociais e culturais de uma sociedade solidária, pacífica, participativa e democrática”.

participação social plena, que não é alcançada apenas com ensino mecanizado desenvolvido nos espaços formais.

Percebido facilmente na vivência docente e na literatura correlata, o ensino de Ecologia é, muitas vezes, abordado de forma conteudista, distante da realidade do aluno, baseado exclusivamente nos livros didáticos e sem diversificação de recursos, o que torna as aulas cansativas e monótonas. Assim, ao procurar desenvolver o ensino motivador, contextualizado e que promova melhor relação com as vivências dos estudantes, escolhemos utilizar os pressupostos do ensino por investigação.

A proposta investigativa no ensino da Ecologia intenta estimular o aluno a desenvolver a autonomia, a capacidade de tomar decisões, de resolver problemas numa visão dinâmica e coletiva, pautada desde a interpretação regional à mundial e não em memorizar conceitos e respostas prontas.

Deste modo, pensamos no contexto do semiárido brasileiro, por ser caracterizado pela escassez hídrica, sendo a seca o fenômeno natural de ocorrência cíclica, fazendo com que o sistema agrícola enfrente dificuldades para tornar-se produtivo. Diante desse cenário, observa-se que o clima é importante elemento para caracterizar a região semiárida, responsável pela adaptação da vegetação, formação de relevo e condições edáficas (ARAÚJO, 2011).

Assim, as características do solo e a ausência de tecnologias adequadas são limitantes para a produção agrícola, já que investimentos agrícolas não são rentáveis. Porém, a região possui características peculiares, onde são desenvolvidas atividades econômicas e de subsistência, fazendo-se necessário que as escolas considerem tais eventos para seleção de técnicas e metodologias de ensino adequadas que orientem a população local sobre práticas para uso e exploração sustentáveis.

Em tese desse gênero, necessitamos da aquisição de mecanismos fundamentais que possam ser trabalhados em sala de aula, visando ao contato mais próximo com o contexto real. Neste aspecto, as metodologias ativas são oportunas para o ensino, já que o aluno é o protagonista da situação problematizadora lançada pelo professor, mediador do processo de ensino/aprendizagem. Para Paim (2016, p. 69) “[...] quanto maior o envolvimento com a tarefa, contextualização, problematização e interdisciplinaridade nas atividades educativas, mais consistente

será a aprendizagem dos estudantes”. Assim, acreditamos que a pesquisa em lócus se faz importante para escola como para região semiárida, bem como a científica, já que visa trabalhar a ecologia não de uma forma expositiva tradicional, mas sim, investigativa, onde o aluno constrói seu próprio conhecimento a partir de metodologias ativas, sobretudo no que tange às diversas maneiras da mediação do ensino, propondo que o aluno perceba o meio em que está inserido, e transforme a ação pedagógica da sua escola, mostrando para os outros docentes que há uma alternativa além do ensino tradicional.

É pertinente destacarmos que o estudo foi pautado em uma sequência didática e que ela é importante porque promoveu organização das etapas da pesquisa, proporcionando ao aluno uma visão prévia dos fatos a serem desenvolvidos, tornando eficiente o processo de aprendizado.

Com base nessas premissas, este estudo teve como pergunta norteadora: como desenvolver o ensino de Ecologia a partir do ensino por investigação para a utilização sustentável do semiárido na forma de sequência didática no Ensino Médio?

Tendo como objetivo geral compreender a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante à utilização sustentável do semiárido, propondo metodologia ativa como mediadora do ensino da Ecologia na forma de sequência didática.

A escolha pela temática decorreu das vivências enquanto professor da rede pública de ensino da cidade de Picos. Conhecedor de novas ações, decidimos adotar metodologia ativa no contexto da prática docente, tendo em vista que a família de muitos alunos matriculados nessa instituição, pratica atividades voltadas para a subsistência (agricultura e pecuária), as quais dependem de período chuvoso, sendo que na região há longos períodos de estiagem. Além de que, os estudantes são transportados até a escola em ônibus intermunicipais, trazendo informações do cenário campestre, vegetação local, fauna e outras especificidades do campo.

Assim, o ensino a partir de metodologias ativas contextualizadas e investigativas quanto à utilização sustentável do semiárido, pretendeu tornar o aluno consciente e transformador do meio no qual está inserido, além de ampliar as possibilidades para continuidade nos estudos.

Destarte, o presente estudo teve abordagem qualitativa, na qual utilizamos a metodologia Pesquisa Dirigida³. A intenção é que a proposta da sequência didática possa subsidiar a abordagem por outros professores de Biologia ao ministrar o ensino da Ecologia nas escolas públicas de Ensino Médio. Conforme Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 157) “No contexto do uso de metodologias ativas, o professor, antes de qualquer outra característica, deve assumir postura investigativa de sua própria prática, refletindo sobre ela, a fim de reconhecer problemas e propor soluções”. Dessa maneira, esperamos contribuir com o debate acerca do ensino contextualizado do semiárido, com uso de metodologias ativas em educação e incorporando tecnologias, nas quais o professor ao ensinar, faça análises sobre o processo de ensino e da aprendizagem.

A dissertação está estruturada em quatro capítulos, a saber: Na **Introdução**, apresentamos as razões em investigar a temática em estudo, explicitando contributos/relevância, bem como a problemática de pesquisa, os objetivos a serem alcançados, os indicativos do suporte teórico e, por fim, a estrutura organizacional do texto. No **Capítulo 2**, elucidamos os aspectos históricos da educação científica no Brasil, com especial atenção ao panorama da disciplina de Biologia, desvelando os contributos do Desenvolvimento Sustentável (DS) com uso de metodologias ativas na prática docente, reflexos no contexto escolar e contribuições para o desenvolvimento profissional docente. No **Capítulo 3**, descrevemos o objetivo geral e os objetivos específicos. No **Capítulo 4**, delineamos a trajetória metodológica: abordagem, fundamentos e justificativas. No **Capítulo 5**, discutimos os resultados oriundos da pesquisa empírica realizada com alunos do 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar Landri Sales. E, por fim, as **Considerações Finais**.

³ Para Alves, Tanaka e Azevedo (2012, p. 5) “[...] pesquisa dirigida permite trabalhar os conteúdos curriculares de maneira integrada, proporcionando, como resultado, uma educação interdisciplinar e uma visão de mundo integrada e não mais fragmentada como ocorre no ensino tradicional”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentamos os aspectos históricos da educação científica no Brasil, com especial atenção à disciplina de Biologia. Posteriormente, discutimos a EA, influências no semiárido brasileiro, desvelando os contributos do DS com uso de metodologias ativas na prática docente e, ainda, o ensino da Ecologia, os reflexos no contexto escolar e contribuições para o desenvolvimento profissional docente.

2.1 Educação Científica no Brasil: aspectos contextuais e legais

As variações sociais e culturais são decorrentes de inquietações que delineiam investigações pela busca de fundamentos e, é a partir desse panorama que as mudanças acontecem. A quebra de paradigmas é decorrente de anseios de transformação, provindo respaldo para refutar o passado, refletir sobre o presente e edificar o futuro; essas circunstâncias são discutidas desde filósofos antigos, tais como Habermas e Weber, os quais conseguiram transformar o seu tempo e entender qual papel desempenhavam na história. Assim, as investigações empíricas contribuíram para consolidação da ciência moderna e impulsionada no século XVII, que a razão dos fatos sobrepôs à experiência (PORTO; PORTO, 2008). Isso revela transformações no tempo e espaço, refletidas pela sociedade a partir da historicidade das ciências.

Como herança dos jesuítas, a organização do ensino no Brasil esteve focada no estudo de línguas clássicas e matemática. A introdução de conteúdos científicos ocorreu no início do século XIX, momento de expansão e descobertas pela ciência (MENDES SOBRINHO, 2002). Neste andamento, Silva, Ferreira e Viera (2017, p. 286), citam teorias científicas impactantes, “[...] como a Teoria da Evolução das Espécies, de Charles Darwin (1858), e a publicação do *Traité élémentaire de Qhimie* (Tratado Elementar de Química), de Lavoisier (1789)”. Assim, foi possível ratificar a importância das ciências na edificação do mundo moderno e influência no ensino formal em diversos países.

Ao apresentar um panorama das tendências pedagógicas no Brasil, Libâneo (1991) sintetiza essa trajetória, iniciando com Liberal Tradicional, com proeminência de aulas expositivas sem diálogo, cujos conteúdos eram repetidos e deveriam ser memorizados. Adverso a esse modelo, o referido autor garante que a Escola Nova (1930) contemplou a visão da individualidade do aluno, a qual não impossibilitava a valorização do trabalho em grupo. Mais tarde, com o processo de industrialização, surge a educação tecnicista, com ensino mecanicista e burocrático, calcado em repetições e condicionamentos, segundo os enfoques positivista e behaviorista, baseados apenas no desempenho quantitativo, ignorando outros aspectos inerentes às condições subjetivas para a aprendizagem.

Quanto à implementação no currículo escolar, a educação científica⁴ foi introduzida a partir de 1930, período assinalado por grandes implicações na forma de apresentação do conteúdo pelo professor. De acordo com Mendes Sobrinho (2002), após a Segunda Guerra Mundial, a educação científica ganhou evidência, e o mundo ocidental percebeu o atraso das Ciências na América Latina com relação às potencialidades, o desenvolvimento econômico, social, até então, pouco manifestado à disposição da ciência e tecnologia.

Diante desse cenário tardio, verificou-se a necessidade de avanços na área científica no Brasil, inclusive no ensino de Ciências. Para isso, foram firmados acordos que culminaram com tradução de livros didáticos e científicos, implantação de programas de formação inicial e continuada de professores, disseminação de laboratórios portáteis, criação de Centro de Ciências, um em cada região do Brasil, a fim de dar suporte ao professor da educação básica, criação de sociedades científicas, implantação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 4.024/1961), permeada por princípios da escolanovista (SILVA, 2020).

Em 1964, período em que o Regime Militar foi instaurado, ocorreu reformulação na Lei 5.692/71 que, dentre outras inovações, tornou obrigatória a profissionalização no 2º grau (hoje ensino médio), a presença das Ciências Naturais desde a primeira série do ensino fundamental, então denominado 1º grau (atuais anos iniciais do ensino fundamental) e orientações tecnicistas, baseadas nos princípios da racionalidade, eficiência e produtividade (MENDES SOBRINHO, 2002).

⁴ Segundo Chassot (2006) a educação científica permite um nova cultura, garantindo uma postura crítica sobre o mundo no qual habitamos.

Desse modo, percebemos que a educação científica foi constituída muito antes das habilidades do século XXI. Assim, Demo (2014, p. 5) assegura que a educação científica é, “[...] naturalmente, tributo ao conhecimento dito científico. Conhecimento científico, ainda que seja, aparentemente, a grande obviedade por trás desta discussão, está longe de ser noção consensual e tranquila”. Chassot (2003) pontua que o domínio do conhecimento científico e tecnológico é indispensável para a formação cidadã. Krasilchik (1987, p. 22) reforça esse pensamento, garantindo que “naquela época, propunha-se uma educação científica para a educação básica, no sentido de preparar os jovens para adquirir uma postura de cientista”. Isso representou evolução advinda de rupturas, de forma sintonizada com as ideias de Kuhn (1992, p. 195), ao afirmar que revolução científica, trata de “[...] episódios não acumulativos, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior”.

Nos anos de 1980, os contextos educacionais tomam novo horizonte, com valorização de metodologias ativas, com ênfase no conteúdo e priorizando a educação inovadora, reflexiva e, sobretudo, crítica. Estes acontecimentos revelam que cada período da história do ensino de Ciências, foi assinalado por metodologias próprias, as quais receberam influências de ordem econômica, política e social em cada época. Krasilchik (1987, p. 7) enfatiza:

[...]. A expansão do conhecimento científico, ocorrida durante a guerra, não tinha sido incorporada pelos currículos escolares. Grandes descobertas nas áreas de Física, Química e Biologia permaneciam distantes dos alunos das escolas primária e média que, nas classes, aprendiam muitas informações já obsoletas. A inclusão, no currículo, do que havia de mais moderno na Ciência para melhorar a qualidade do ensino ministrado a estudantes que ingressariam nas Universidades, tornara-se urgente, pois possibilitaria a formação de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento indústria científico e tecnológico. A finalidade básica de renovação era, portanto, formar uma elite que deveria ser melhor instruída a partir dos primeiros passos de sua escolarização. As mudanças curriculares incluíam a substituição dos métodos expositivos pelos chamados métodos ativos, dentre os quais tinha preponderância o laboratório. As aulas práticas deveriam propiciar atividades que motivasse e auxiliasse os alunos na compreensão de conceitos.

Reiteramos, com base na citada autora, contributos no cenário mundial e brasileiro em todos os setores, os quais influenciaram aspectos legais da educação brasileira e, conseqüentemente, o ensino. No entanto, nos anos posteriores à Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988), a educação básica no Brasil

ganhou contornos bastante complexos, culminando na regulamentação de leis e diretrizes próprias (CURY, 2002). É importante ressaltar que o Ensino Médio é etapa da escolarização de consolidação do conhecimento obtido nos níveis de ensino anteriores, como também as formações ética e moral, as quais refletirão na escolha da carreira e desempenho profissional. O enfoque em questão desta etapa da educação básica é a sensibilização dos alunos acerca da sustentabilidade, já que precisamos adotar medidas emergenciais que prezem pela proteção do meio ambiente, pois o passado se encontra impactado pelo homem. Vinholi Júnior (2017, p. 14) postula:

O estudo de ecologia no Ensino Médio tem sido objeto de muitas discussões entre educadores e pesquisadores, abrangendo seus diversos aspectos, dada a relevância da temática para a conscientização das pessoas sobre a necessidade de recuperação das áreas já impactadas pelo homem, assim como do manejo sustentável das áreas que podem, de alguma forma, continuar a ser exploradas para o crescimento econômico.

Para o autor, as inquietações acerca do estudo da ecologia no Ensino Médio estão intricadamente relacionadas à necessidade de sensibilizar os jovens sobre os impactos provocados pelo humano, como também buscar novas alternativas saudáveis para o DS. Sob esse aspecto, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o Ensino Médio é a última e complementar etapa da Educação Básica e garante que “[...] a educação é um direito de todos, dever do estado e da família, visando ao pleno desenvolvimento do indivíduo, seu preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho”, objetivando a formação integral do mesmo, fazendo-se necessário, portanto, que o estado ofereça uma formação de qualidade (BRASIL, 1996, p. 34).

Houve reformulações do Ensino Médio, regulamentadas pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos PCNEM. A respeito da disciplina de Biologia em consonância com o ensino da Ecologia, nos PCNEM (BRASIL, 2000, p. 35) são elencados:

Tradicionalmente o ensino da Biologia tem sido organizado em torno das várias ciências da vida – Citologia, Genética, Evolução, Ecologia, Zoologia, Botânica, Fisiologia –, e as situações de aprendizagem, não raramente, enfatizam apenas a compreensão dessas ciências, de sua lógica interna, de seu instrumental analítico, de suas linguagens e conceitos, de seus métodos de trabalho, perdendo de vista o entendimento dos fenômenos

biológicos propriamente ditos e as vivências práticas desses conhecimentos.

Considerando a dimensão da ecologia contornada a várias ciências, o domínio e apropriação crítica da tecnologia são um dos desafios atuais. Parece estarmos aprisionados às condições do ensino tradicional, colocado pelo PCNEM como uma questão urgente de mudança; ainda temos em mente a necessidade de inovar, porém não é tarefa fácil.

Os PCNEM trouxeram aquisição das habilidades básicas e competências específicas em toda esfera educacional, assim como valores e atitudes gerais, que objetivaram ser desenvolvidos pelos alunos sob a mediação do ensino nas disciplinas de Física, Química, Biologia e Matemática no Ensino Médio. Também elencaram-se conteúdos da ciência e mundo do trabalho, a fim de promover a busca de uma aprendizagem eficaz.

Contudo, deixou a desejar a proeminência atribuída à iniciação científica desde os primeiros anos de escolaridade, assim como afirma Silva (2020), que desde o final do século XIX, os cursos de formação de professores ofertados pelas escolas normais brasileiras contemplaram, na matriz curricular, conhecimentos voltados para educação científica, com o objetivo, a longo prazo, de tornar o cidadão hábil no manejo de técnicas avançadas para os bens de produção. No entanto, na prática educativa, na escola primária elementar foram priorizadas outras áreas, a exemplo da Língua Portuguesa e Matemática em detrimento das demais, como as Ciências.

Embora tenhamos assistido a progressos capazes de destronar aparelhamentos consolidados, nem sempre temos êxito em trilhar caminhos e fazer algo novo. Necessitamos do trabalho articulado de todos que fazem a escola, para promover uma educação sólida e que atenda às demandas da contemporaneidade. Nessa perspectiva, Libâneo (2003, p. 7) acredita que “A escola com que sonhamos é aquela que assegura a todos a formação cultural e científica para a vida pessoal, profissional e cidadã”. Assim, a escolarização é o eixo central no processo de ensino, não desvirtua o importante papel das políticas públicas nesse processo, pelo contrário, é responsável pela formação íntegra do cidadão mediante seu desenvolvimento ético, político, social e científico.

O desafio de se ensinar cientificamente hoje no Brasil, sobretudo nas escolas públicas, está atrelado à carência de instalações laboratoriais, falta de recursos didáticos, ênfase em práticas tradicionais, além de outros fatores holísticos como: evasão, a distorção da idade-série, desinteresse dos alunos pelo conteúdo, e o que torna mais pertinente é que os mais afetados são os jovens do gênero masculino do campo, que evadem da escola por não conciliarem as atividades escola e campo. Talvez a origem de todos os demais problemas é fruto da pouca seriedade do sistema em relação à educação pública de qualidade. Neste aspecto, o país aguarda pela reforma do ensino médio, que “[...] promete tornar este nível de ensino mais atraente, bem como pela aprovação da base nacional curricular comum, que visa orientar e homogeneizar os conteúdos do currículo” (FOGUEL; SCHEUENSTUHL, 2015, p. 2018). No Capítulo 5, é feita uma análise detalhada sobre os maiores desafios do ensino médio, especificamente, no campo investigado.

Mendes (2010), afirma que para constituir a democratização do ensino público de qualidade, é necessário possibilidades concretas e políticas que atendam a sociedade, a fim de que haja condições de preparar as crianças, os jovens e os adultos à luz das exigências formativas do mundo atual, tornando-se indispensável a priorização da educação como agente de mudanças. Nesse sentido, quanto à educação científica, Carvalho e Gil-Perez (2011, p. 23) pontuam:

Um professor precisa conhecer a história das ciências não como um aspecto básica da cultura científica geral, mas, primordialmente, como uma forma de associar os conhecimentos os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção. [...] conhecer quais foram as dificuldades, obstáculos epistemológicos [...] as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos. [...] conhecer as interações Ciências/Tecnologia/Sociedade. [...] Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científico recentes e suas perspectivas, e [...] Saber selecionar conteúdos adequados.

Ante o exposto, essa responsabilidade também é do professor que ministra conteúdo de Ecologia, dado que uma de suas contribuições é trabalhar a biodiversidade sobre a égide das implicações científicas, considerando os aspectos históricos, teóricos e metodológicos, assumindo o diálogo necessário entre CTSA.

Esse intenso relacionamento entre CTSA é definido com maior veemência no ensino de Biologia quando precisamos adequar o currículo à BNCC, que é exigência do Plano Nacional de Educação (PNE) 2002-2004, da CF, de 1988 e LDB de 1996

e, ainda, dos organismos internacionais. Atualmente, existem duas versões completas do documento, em que a primeira foi apresentada em setembro de 2015 e a segunda, em abril de 2017 (BRASIL, 2017).

A produção da BNCC está situada no contexto amplo de políticas públicas educacionais e discussões sobre o currículo da educação básica (FRANCO; MUNFORD, 2018), cujas implicações estão descritas como competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental:

Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017, p. 276).

Conhecer e adotar ações sustentáveis de natureza investigativa é objetivo contemplado da BNCC, tendo em vista que a escassez dos recursos naturais tem afetado o meio natural e a economia das nações. Por isso, assegurar o exercício pleno da cidadania a partir da escolarização é uma das questões centrais que regem a BNCC.

A BNCC foi elaborada por uma equipe de professores especialistas nas diversas áreas do conhecimento, o texto foi objeto de análise de educadores, gestores de sistemas educacionais, pesquisadores do campo do currículo e comunidade acadêmica, os quais se articularam em prol da qualidade do ensino e da educação. Além disso, secretarias municipais e estaduais de educação em todo o Brasil, participaram da elaboração, organizando encontros com a comunidade escolar e oportunizando a ampla discussão da proposta (PINTO, 2017).

Inclusive, a BNCC veio para relacionar a educação científica e o processo cognitivo dos alunos. Esse tipo de educação objetiva o avanço no desenvolvimento intelectual dos discentes. Também veio para orientar e homogeneizar os conteúdos do currículo atrelado à preocupação com a preservação do meio ambiente ao cotidiano local (FOGUEL; SCHEUENSTUHL, 2018). Por isso, faz-se necessária a construção de um processo coletivo e colaborativo de inserção da comunidade na escola, em que todos percebam-na como mediadora do saber e responsável pela sua transformação.

Diante disso, ressaltamos o pensamento de Medeiros (2011), ao afirmar que a questão ambiental, embora tenha sido considerada como fator que deve ser trabalhado com veemência, ainda não foi encontrada nenhuma instituição que desenvolva esse papel com exatidão além da escola, pois é o lugar mais dinâmico “[...] para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo, com uma nova visão de mundo que supere o antropocentrismo”. (CARVALHO; RIBAS; CARVALHO; BARCELLOS, 2020, p. 3).

Em se tratando da região semiárida, a educação científica pode contribuir para o conhecimento e sua valorização a partir de “[...] vivências e experiências dos sujeitos a quem se destina” (PEREIRA; MELO; MELO, 2020, p. 159), bem como para aprimorar e conhecer técnicas ecologicamente sustentáveis de sobrevivência em um clima característico do sertão brasileiro, onde as chuvas são escassas e solos inférteis. Partindo desse pressuposto, acreditamos que a alfabetização científica é um dos principais respaldos para interação entre uma base de conhecimento e uma boa convivência vivência com o semiárido.

É interessante, portanto, ressaltarmos que a relação existente entre a Educação científica e o meio ambiente revela a implementação de uma educação de caráter interdisciplinar, centrada em resoluções de problemas e implicações atuais e urgentes, que busca preparar e sensibilizar a população a viver e se desenvolver ecologicamente sustentável, em harmonia com as leis da natureza (CARVALHO; RIBAS; CARVALHO; BARCELLOS, 2020).

Torna-se importante explicitar que a reformulação nos documentos legais trouxe novos formatos para o ensino, com reflexo na aprendizagem dos estudantes e, assim, consolidando o conhecimento em todos os níveis da educação, inclusive o ensino da Ecologia, em que os resultados são aferidos pelo desempenho obtido nos sistemas de avaliação realizados pelos alunos, como, por exemplo, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)⁵ que busca diagnosticar o nível de rendimento dos estudantes do último ano da educação básica, em várias áreas do

⁵ Conforme o INEP (2020, p. 1) “O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) avalia o desempenho escolar ao final da educação básica. Realizado anualmente pelo Inep, desde 1998, o Enem colabora para o acesso à educação superior – por meio do SISU, do PROUNI, dentre outros, como o programas de financiamento e apoio estudantil”.

conhecimento, e a Ecologia está incluída na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. (PORTAL INEP, 2020).

Portanto, os aspectos legais e históricos revelam mudanças significativas na educação científica, indicando a necessidade de se estabelecer políticas educacionais que sejam construídas com participação de todos os segmentos que integram a escola, apontando propostas que idealizem a formação integral do aluno, avaliando o êxito destes.

2.2 Educação Ambiental e suas influências no contexto do semiárido brasileiro

A região semiárida do Brasil é a mais chuvosa, com um índice pluviométrico de 500 a 700 mm/ano, e populosa, dentre as outras existentes no mundo, possuindo 26.061.164 habitantes, com 63% localizados na zona urbana (16.454.095 habitantes) e 37% na área rural (9.607.069 moradores). “Essa concentração se torna mais evidente à medida que a precipitação média diminui. Este fato, associado às altas temperaturas, com pequena variação durante o ano, permite apenas a distinção da estação chuvosa” (ALVES, 2016, p. 79, *apud* NIMER, 1979).

No entanto, as chuvas são mal distribuídas, provocando déficit hídrico, que influencia no comportamento e dinâmica de outros fatores, tais como: o solo, a vegetação, as águas superficiais, subterrâneas, etc. (IBGE, 2020; LOPES; ROSSO, 2014). Apresenta a seca como fenômeno natural de ocorrência cíclica, fazendo com que o sistema agrícola enfrente dificuldades para produção. Assim, para Castro (2012), a diversidade climática, as condições naturais do solo e a ausência de tecnologias adequadas figuram entre os fatores limitantes da agricultura na perspectiva da produtividade nas regiões semiáridas.

O semiárido revela como fator marcante o clima, tropical semiárido, com elevadas temperaturas ao longo do ano, fator que exerce influência na variação dos outros elementos que compõem as paisagens. A vegetação e os processos de formação do relevo são adaptados ao clima de acordo com a época do ano (seco ou chuvoso); os solos são, em geral, pouco desenvolvidos em função das condições de escassez das chuvas, tornando os processos químicos mitigados. Portanto, essas características são decisivas e relevantes para o cultivo, somadas à ocorrência de

rios intermitentes, que no período seco parecem sumir, mas estão submersos nas aluviões dos vales ou baixadas, compondo o lençol freático com reserva reduzida de água (ARAÚJO, 2011).

Assim, esperamos que ações de convivência do homem no semiárido brasileiro sejam estudadas como processo ativo nas escolas, em especial nas escolas do campo, onde encontra-se o maior público associado ao contexto rural, trabalhadores rurais do semiárido.

Sob a égide desse pensamento, Souza e Santos (2013, p. 123) acrescentam:

Nessa ótica, a escola do Semiárido precisa debater as questões socioambientais para possibilitar aos educandos/as conhecer as causas e consequências dos seus atos ao ambiente em que vivem compreendendo melhor as formas de convivência com essa região.

Reforçando esse conceito, Júnior, Júnior e Sasson (2016) acrescentam que a vegetação do semiárido é formada, predominantemente, por árvores baixas e arbustos retorcidos e com espinhos, sobressaindo-se inúmeras espécies de cactos e ervas, os quais apresentam adaptações ao clima quente e seco (xeromórficas), mantendo as folhas durante os três ou quatro meses, que correspondem à estação das chuvas, e as perdem com a chegada da estação seca, característica da vegetação caducifólia. Essas particularidades apresentam um contexto natural rico, podendo ser exploradas na escola de forma contextualizada.

A referida região tem ganhado especial atenção, pois, traçando uma análise baseada nos prognósticos climáticos, em eventuais desastres naturais de alcance global, esta área poderá vir a sofrer consequências, em virtude, por exemplo, da degradação dos ecossistemas e, também, por apresentar núcleos de desertificação, como apontam os estudos por Souza et al.(2009) e Nascimento (2006).

De acordo com Barros (2014), práticas agrícolas inadequadas, juntamente com a superação da capacidade de suporte das regiões semiáridas, têm contribuído para a intensificação dos processos de degradação nas localidades com maior vulnerabilidade ou com acentuada exploração dos recursos naturais. Nesse contexto, para Pereira et al. (2010), torna-se necessária a implantação de bases educacionais para que a agricultura no semiárido seja praticada de forma sustentável, com adoção de técnicas adequadas de manejo e conservação do solo e

da água, aumentando assim, a capacidade produtiva sem provocar exaustão da terra.

Consoante ao exposto, a região semiárida teve a primeira delimitação oficial em 1936, com o Polígono das Secas (SILVA, 2006), formada por nove estados: Piauí, Maranhão, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Bahia; perfazendo cerca de 18,3% do território do Brasil, 53 % do território nordestino e tendo a Caatinga como bioma predominante, caracterizando o sertão (SUASSUNA, 2007), com indicadores econômicos e sociais preocupantes. De acordo com Barros (2014), as atividades econômicas mostram desigualdades na distribuição de terras e renda, levando o semiárido a apresentar os maiores índices de vulnerabilidade socioeconômica e com predomínio das atividades de subsistência.

Pensar na EA contextualizada no contexto do semiárido na escola, possibilita compreendê-la e transformá-la a partir da realidade local, seja nos processos de assistência técnica às comunidades, oportunizando melhoria na qualidade de vida e agregando novas concepções e relação com os recursos naturais através do uso racional das águas, da incorporação dos princípios agroecológicos, no trato com o solo e no manejo adequado (BAPTISTA; CAMPOS, 2013).

Neste sentido, a EA pode ser iniciativa para engajamento de informações constituídas na escola, em que cada pessoa possa assumir o papel de membro do processo de ensino a ser desenvolvido pelos sujeitos ou grupos, em espaços formais e não formais, mediante participação na análise de problemas ambientais locais identificados. Assim, no ensino de Ecologia, podem ser apresentados os conteúdos de forma articulada com a realidade e cooperativa para proposição de soluções na busca por resultados para problemas vivenciados. Desta forma, a escola estaria preparando os cidadãos como agentes transformadores, por meio do desenvolvimento de habilidades, competências e ética, condizentes ao exercício da cidadania e contribuindo de forma positiva para a ampliação de ações acerca do ambiente e seus recursos (ROOS; BECKER, 2012).

Portanto, a EA é o processo pelo qual o educando pode construir conhecimentos sobre as questões ambientais, passando a ser agente transformador, pois as temáticas ambientais são urgentes no cotidiano da sociedade. Dessa forma, a EA, nos espaços formais de ensino, é necessária em todos os níveis dos

processos educativos, buscando despertar na comunidade escolar, ações em prol de uma consciência ambiental coletiva (MEDEIROS et al., 2011).

Desse modo, a referida área deve envolver toda sociedade, a começar pelo espaço escolar, local em que as discussões dos problemas ambientais vivenciados pela comunidade possam ser analisados, discutidos e encaminhados, diante das ações e atitudes praticadas pelo homem, importante como ferramenta de intervenção e transformação, instigando a adoção de práticas sustentáveis que conduzam à sócio-biodiversidade (PESSOA; BRAGA, 2010).

Em se tratando do contexto do semiárido brasileiro, a educação ambiental também deve ser inserida e trabalhada de forma interdisciplinar, considerando todos que fazem parte da escola, pois os estudos mostram que o semiárido sempre foi explorado indiscriminadamente deste o processo de colonização, sendo:

[...] um bioma com um potencial pouco conhecido até mesmo pelos seus habitantes, que por sua vez necessitam de orientação para usufruir das riquezas naturais da Caatinga de uma forma sustentável e renovável, sem comprometer os recursos que o semiárido possui e garantindo que as futuras gerações possam também conhecer e utilizarse da Caatinga (NASCIMENTO, 2015, p. 14107-14108).

Para a autora, esse bioma, ao ser estudado no ambiente escolar, por meio do ensino da ecologia, corrobora para realização de projetos que visam trabalhar metodologias ativas através das pesquisas, compondo leques de possibilidades e estratégias facilitadoras que aproximam o conteúdo da realidade do aluno. Sob essa ótica, Carvalho (2015), afirma que a estratégia de caráter antropológica é oriunda de observações indiretas com entrevistas “[...] e remetem o pesquisador para um aumento na taxa de resposta”.

As perspectivas futuras para o semiárido, dentro do contexto da educação ambiental, são de avanços positivos, por isso acreditamos na formação de pessoas conscientes dos impactos ao meio ambiente. Algumas modificações de leis ambientais interferiram no processo da educação ambiental e, conseqüentemente, na sustentabilidade, dentre elas, a Lei 6938/81 e o decreto 99.274/90, que desde a aprovação da Lei Nacional de Meio Ambiente (PNMA), começou a se intensificar a preocupação com os processos educativos no tocante às questões ambientais:

[...] que “dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências”.

No seu Art. 2º estabelece como objetivo a “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no País condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade humana”,

Incumbe o regulamento as condições de mudanças, objetivando melhoria e cuidado ao meio ambiente, assegurando ao país, o desenvolvimento econômico, concomitante à proteção da natureza. Do mesmo modo, a Constituição Federal de 1988 destaca no Capítulo VI - do Meio Ambiente que:

Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A referida Constituição considera o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente sustentável, no entanto, o Poder Público tem fracassado na defesa e preservação do bem natural, punindo os que praticam em curto prazo (multas, detenções, destruições de maquinários, dentre outros). Acreditamos que a melhor alternativa é investir na educação ambiental e na alfabetização científica desde o início da escolarização, estimulando a conscientização desde a infância.

2.3 Metodologias ativas no contexto da prática docente: Sustentabilidade/Desenvolvimento Sustentável⁶

Procuramos discutir, de forma crítica, que a melhor alternativa não é o DS e sim a sustentabilidade. O termo sustentabilidade desencadeou várias pesquisas. De modo geral, o DS caracteriza-se como o modelo que atende às necessidades das gerações atuais, sem afetar a capacidade das futuras gerações; já a sustentabilidade é definida como a capacidade de se sustentar ou se manter, embora dependa do DS (MAGALHÃES, 2019).

Os problemas ambientais no Brasil foram intensificados no decorrer da década de 1960, após o intenso crescimento urbano. A partir de então, adotou-se como terminologia, o termo “Desenvolvimento Sustentável” (DS) pela Organização

⁶ Para Magalhães (2019, p. 2) Desenvolvimento Sustentável “é um conceito que corresponde ao desenvolvimento ambiental das sociedades, aliado aos desenvolvimentos econômico e social”.

das Nações Unidas (ONU), para discutir as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava, após a segunda metade do século XX. Na Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD, 1988), também conhecida como Comissão de Brundtland, presidida pela norueguesa Gro Haalen Brundtland, foi produzido um relatório que ficou conhecido como “Nosso Futuro Comum”, contendo uma das definições mais difundidas de DS, a qual vislumbrava atender as diversas nuances da sociedade, sem afetar as possibilidades das gerações futuras (BARBOSA, 2008).

Destarte, nos últimos anos, houve discussões em torno dos impactos ambientais e reflexos na vida dos seres vivos, vindo a refletir fortemente na implementação do DS no nosso país. Entretanto, poucas ações foram implementadas para o bem-estar do ambiente. Colaborar para a mediação e apropriação dos valores morais, sociais e éticos, atribuídos aos cuidados com a natureza, a partir da educação básica, foi considerada forma de conscientizar a humanidade sobre os cuidados necessários para a sustentabilidade do Planeta. Neste sentido, Mello e Trivelato (1999, p. 2), ressaltam a importância dos educadores perceberem “[...] que carregam valores e concepções, e que sua atividade docente expressa das mais diversas maneiras, consciente ou inconscientemente [...]”.

É pertinente salientar que, por conta das características peculiares da região ou da forma de abordagem do professor, os resultados podem ser diferentes, mesmo que adote a mesma metodologia, por isso, a necessidade de associar o currículo considerando as especificidades de cada região.

De acordo com Salas-Zapata, Ríos-Osorio e Castillo (2011), a emergência do DS como projeto político e social da humanidade, tem promovido a orientação de esforços no sentido de encontrar caminhos para sociedades sustentáveis, tornando-se crescente o interesse por abordagens referentes a estratégias, produção mais limpa, controle da poluição, ecoeficiência, gestão ambiental, responsabilidade social, ecologia industrial, investimentos éticos, economia verde, *eco-design*, reuso, consumo sustentável, resíduos zero, entre inúmeros outros termos, cujo intuito é a utilização consciente dos recursos ambientais (GLAVIC; LUKMAN, 2007). Assim, há a necessidade de contemplar um ensino que priorize o ambiente em uma conjuntura de ações sustentáveis que possam ser praticadas cotidianamente.

Vendo por esse ângulo, acreditamos que associar o conteúdo em consonância com a realidade, através do ensino investigativo, refletirá tanto na vida do aluno, quanto no ambiente familiar e, conseqüentemente, na sociedade, porque a intenção é que extrapolem o ambiente da sala de aula (SILVA, 2020). Os progressos da ciência apontam possibilidades de mudança e implementação de uma vertente reflexiva, crítica e cidadã que afete positivamente a formação do professor, contudo, ainda estamos longe do ideal.

Deste modo, o ponto de partida para o DS perpassa pelo uso responsável dos recursos naturais, a fim de atender às necessidades das gerações atuais sem prejudicar a capacidade das gerações futuras (BARBOSA, 2008; CASTELLI; CHAVES, 2013). Deste modo, compreendemos que o avanço acelerado da tecnologia influenciou no modo de viver, causando efeitos negativos que só foram sentidos com as catástrofes naturais, oriundas dos impactos ambientais. No entanto, não podemos desconsiderar que o acesso aos bens de consumo refletiu-se em melhoria da qualidade das vidas das pessoas.

Nesse sentido, o ensino da Ecologia objetiva desacelerar esses impactos de forma consciente, de modo que o estudo vise interagir os organismos e seu ambiente. Como retrata o Portal São Francisco (2020, p. 2) a Ecologia “é uma ciência em pleno desenvolvimento, tendo adquirido importante ‘*status*’ na sociedade. Está vinculada não só ao estudo do meio ambiente, mas também à preservação dos ecossistemas”. Tarefa essa do professor em abordar o ensino de Ecologia de forma construtivista.

Desenvolver o ensino de Ecologia na forma da sequência didática, constitui um dos fatores determinantes para desenvolvimento profissional docente, envolvendo capacidade de compreender o ensino de forma construtiva, quanto do aluno ao alcançar sua autonomia na tomada de decisão em prol de seu contexto regional. Cabe salientar que a regra não é colocar o aluno como protagonista, e sim adotar metodologia ativa como processo investigativo, já que a deficiência que precisa ser sanada é a ênfase dada às práticas tradicionais, ainda muito fortes no contexto escolar.

Quanto à formação, precisamos romper com o modelo tradicional, focado em aulas expositivas. Modificar essa prática ainda é motivo de desconforto dos professores, o que limita o processo investigativo a partir de situações-problema.

Neste sentido, a inserção de metodologias diferenciadas que confira ao aluno a centralidade do processo educativo, em que este explore e construa o conhecimento, é um desafio a ser superado. Assim, faz-se necessário o aprimoramento do professor a partir do processo de formação continuada. Embora seja uma exigência nos tempos atuais, poucos professores dispõem de tempo para a participação nessa formação e, na maioria das vezes, quando são ofertadas pelas Secretarias de Educação, as áreas contempladas são Linguagem e Cálculo, secundarizando o ensino de ecologia.

Em contrapartida, os profissionais buscam refletir a sua prática pedagógica, procurando explorar metodologias que consideram o protagonismo do aluno. Para Freire (1996), a escola é ambiente de interação, troca de conhecimento, formação da autonomia e a criticidade do educando. Diante desse contexto, surge o estudo do processo de aprendizagem ativo, denominado Metodologias Ativas, que é “[...] uma estratégia de ensino centrada no estudante, que deixa o papel de receptor passivo e assume o de agente e principal responsável pela sua aprendizagem (OLIVEIRA; PONTE, 2011, p. 8171). Constituído desde 1932 até os dias atuais, o estudo das Metodologias Ativas intensificou-se por meio de pesquisas, produções no cenário educacional. Para Basílio e Oliveira (2016, p. 10),

As metodologias ativas servem para ativação das funções mentais de pensar, raciocinar, observar, refletir, entender e combinar dos participantes. Neste ambiente, o professor também tem que se manter em posição ativa, recorrendo a estudos, selecionando informações, explicando de formas diferenciadas, fazendo analogias, escolhendo terminologias adequadas.

Em vista disso, ao adotar nova metodologia, é necessário que o professor esteja ciente dos desafios propostos, objetivos e metas a serem alcançados, como também formas de manter o aluno motivado, e trabalhar essas metodologias na forma de sequência didáticas, aliadas à escola e educação ambiental, fomentam engajamento na elaboração e implementação de uma prática docente inovadora. Assim,

[...] O sucesso de implementação de qualquer proposta pedagógica não depende apenas do conhecimento de tal proposta e somente da relação professor aluno. É preciso reconhecer que o professor e o aluno e o saber são três molas impulsionadoras do processo de ensino-aprendizagem (SILVA; LOURENÇO; CÔGO, 2004, p.11).

É importante destacar que o professor é facilitador da aprendizagem, propondo alternativas que promovam o aprendizado dos alunos. Para Fernández (2001, p. 2), “Ensinar não é transmitir informação, nem recitar conteúdo. [...], é possibilitar espaços para (re)significações. Promover perguntas e possibilitar identificações, investir o outro de caráter de sujeito pensante”. Apesar das múltiplas contribuições, os desafios do uso das metodologias ativas são a mudança no sistema tradicional, mediante a ressignificação dos saberes a partir do aperfeiçoamento educador, de modo que este se aproprie de metodologias e as inclua no fazer pedagógico para educar (MARTINS, 2020).

Ao buscar por metodologias ativas que possam ser trabalhadas no ensino da ecologia, deparamos com: estudo de caso, prática experimental, trabalhos em grupos, produção de modelos, ensino por investigação, aprendizagens baseadas em projetos, aulas de campo, sala de aula invertida, abordagem temática, Pesquisa Dirigida, dentre outros (BASÍLIO; OLIVEIRA, 2016).

O êxito de cada metodologia depende de múltiplos fatores, dentre eles, a interação do professor com a turma, gerando maior envolvimento da aula a partir da dinamicidade, em que o aluno é o protagonista da aprendizagem. Martins (2020, p. 34), afirma que a “metodologia ativa na educação estimula significativamente o estudante a participar ativamente do seu processo de construção do saber, de modo que este não seja um agente meramente passivo”. Com base no exposto, reiteramos que a utilização permite a aprendizagem de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais.

Para entendermos melhor, definimos cada uma delas:

- O estudo de caso: é uma forma de abordagem que procura investigar, caracteriza-se por descrever um evento ou um determinado caso. O caso consiste no estudo de uma forma aprofundada de um determinado tema ou conteúdo de estudo.
- Prática-experimental: a experimentação pode ser um processo, uma estratégia para aquilo que se deseja aprender ou formar e não o objetivo final. A experimentação melhora a capacidade de aprendizado, pois funciona como uma forma de envolver o aluno nos temas que está em estudo.
- Trabalhos em grupos: os trabalhos realizados em grupos são muito importantes, pois possibilitam a aprendizagem colaborativa e significativa, pois leva a troca de saberes e a construção de novos.
- Produção de desenhos: uma metodologia que a imagem além de representar um conceito ou uma ideia tem uma grande eficácia para a

ajudar na compreensão e ampliação dos conhecimentos nas aulas de Ciências.

- Produção de modelos: tem como principal proposta estabelecer a relação teoria-prática, visto que estes podem oferecer uma forma de conceber o realismo científico e facilitar a compreensão do conteúdo de Ciências.

- Ensino por investigação: eficaz no processo de ensino-aprendizagem, com uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de exercitar diferentes habilidades como: cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro lado, pode seguir uma sequência de passos do método científico, tendendo a observação como importante recurso facilitador da compreensão de determinados fenômenos etc.

- Aprendizagem baseada em problemas ou projetos (PBL): na proposta o ensino e a aprendizagem originam a partir de problemas. Na metodologia, os problemas são extraídos da realidade vivenciada pelos alunos.

- Aulas de campo: auxilia na estimulação e motivação visto a oportunidade de o aluno entrar em contato com o tema em estudo.

- Abordagem temática: dentro das ações desenvolvidas para a elaboração dessa proposta temos como objetivo fazer o levantamento das compreensões dos alunos a respeito dos assuntos por meio do questionamento. (BASÍLIO; OLIVEIRA, 2016, p. 10).

Para os autores, as referidas metodologias buscam aperfeiçoar o profissional, refletindo sobre a forma de ensinar o conteúdo a ser estudado, através de iniciativas criativas que são adquiridas a partir das vivências dos alunos, mediante a troca de saberes que, muitas vezes, é realizada fora do ambiente escolar, mas que a mediação do papel do professor é imprescindível nesse processo. A exemplo disso, apresentamos o ensino por meio da Pesquisa Dirigida, como abordagem central de nosso estudo.

No que diz respeito ao ensino da Ecologia, a prática da pesquisa em sala de aula torna-se um recurso facilitador, visto a explorar o raciocínio lógico e valores construídos a partir do contexto em que está sendo trabalhado. Sabemos que os efeitos climáticos estão se refletindo na Terra, pois as altas temperaturas têm propiciado discursos inquietantes, e suas implicações são visíveis em todo o Planeta. Embora tenhamos consciência de que este reflexo é decorrente da ação do homem em desmatar e destruir o meio natural, poucas atitudes têm sido tomadas para reverter a situação. Uma das alternativas seria a sensibilização dos alunos por meio da pesquisa que busque a conservação, a preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade a partir da EA.

A pesquisa científica pode ser assinalada como a união de informações necessárias para encontrar resposta para uma pergunta e assim chegar a uma possível solução de um problema. Para Bagno (200) a palavra pesquisa tem origem

no latim com o verbo “perquirir”, que significava procurar, buscar com cuidado, procurar em toda parte, informar-se, inquirir, perguntar, indagar bem, aprofundar na busca. Entendemos, a partir desse ponto de vista, que refletir sobre a teoria, buscar novos conhecimentos, praticar uma ação, mudar o ponto de vista, são atitudes que induzem o pesquisador a investigar.

Severino (2017, p.198), diz que “[...] em sendo uma atividade de construção, a aprendizagem envolve necessariamente a prática [...] impõe-se a aprender pesquisar, pesquisando”. Assim, a ação continuada de “aprender a aprender” durante a formação escolar, abrange metodologias de investigação e práticas para a formação de indivíduos com autonomia, competência e conhecimento.

Em vista dessa conjuntura, vislumbramos que trabalhar a pesquisa no ensino de ecologia, seria um fator determinante, pois oferece o deleite de responder a problemas, estimula a curiosidade em descobrir algo novo, contribuindo, no final, para o enriquecimento do conhecimento humano.

Todos nós buscamos pesquisar diariamente, o que distingue é o fato de que poucos precisam registrar ou fazem relatos, porque nossa pesquisa normalmente é feita apenas para nosso próprio uso. Ao desenvolver um relatório, precisamos seguir vários quesitos complexos que se dizem ser complicados.

Desse modo, entendemos que a percepção é algo que deve ser estimulada, tarefa essa do professor, pois a partir do momento em que os preceitos estudados são atrelados ao próprio convívio do aluno, este se sentirá mais atraído pelo conteúdo e, conseqüentemente, refletirá sobre a atuação no contexto no qual está inserido. É, nesse momento, que a pesquisa ganha proeminência no ensino e aprendizagem.

Para Alves, Tanaka e Azevedo (2012, p. 2), “a Pesquisa Dirigida é fundamental, uma vez que permite aos alunos compreender o conteúdo das aulas a partir de etapas pré-definidas que visam à pesquisa como ponto de partida”. Ao tratar sobre as contribuições da citada metodologia para o ensino das Ciências, é preciso seguir alguns passos, segundo Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 272 *apud* RAMÍREZ; GIL; MARTINEZ TORREGROSA, 1994):

1 Despertar o interesse dos alunos pelo problema que será abordado, previamente selecionado pelo professor/coordenador de pesquisa.

2 Realizar um estudo qualitativo da situação, tentando definir da maneira mais precisa o problema, identificando as variáveis mais relevantes que o restringem, etc.

3 Emitir hipóteses sobre os fatores que podem estar determinando o possível resultado do problema e sobre a forma como os fatores condicionam.

4 elaborar e explicitar possíveis estratégias de solução do problema, fazendo um planejamento para realizá-las, em vez de agir por tentativa e erro. Buscar vias alternativas para a solução do problema.

5 Pôr em marcha a estratégia ou estratégias selecionadas, explicitando e fundamentando o máximo possível o que vai sendo feito.

6 Analisar os resultados obtidos à luz das hipóteses previamente explicitadas.

7 Refletir sobre as novas perspectivas abertas pela resolução realizada, repensando ou redefinindo o problema em um novo nível de análise, em relação com outros conteúdos teóricos ou em novas situações práticas. Idealizar novas situações ou problemas que mereçam ser investigados a partir do processo realizado.

8 elaborar uma memória final na qual se analisem não só os resultados obtidos em relação ao problema apresentado, mas também o próprio processo de resolução realizado.

Compreendemos que o desenvolvimento dos passos anteriormente citados é fundamental para a apropriação do conteúdo, sendo necessário dedicação do aluno em seu tempo fora da classe, preferencialmente antes da aula presencial, para que possa acompanhar as discussões e obter um melhor aproveitamento das informações disponibilizadas pelo professor.

Desta forma, o ponto inicial é a preparação do material, a ser apresentado para os alunos, mediante o acesso prévio por diversos meios, digital ou impresso e, em seguida, as discussões realizadas em grupos, sob a mediação do professor. Assim, a melhoria na qualidade da educação pode estar na reinvenção da escola e educador, principalmente na situação em que estamos vivenciando, em época de pandemia⁷ e busca por soluções para enfrentamento de problemas voltados ao ensino, intensificados pela crise econômica.

Neste ano de 2020, um novo vírus denominado Coronavírus⁸ entrou para a história mundial, provocando uma pandemia que gera inúmeros doentes e mortes, sobrecarregando o sistema de saúde. Como forma de frear os impactos negativos da saúde e da economia, os governantes instituíram a quarentena juntamente com o

⁷ Disseminação mundial de uma nova doença, em outras palavras pode-se dizer que é um surto que afeta uma região, se espalha por diferentes continentes com transmissão sustentada de pessoa para pessoa. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

⁸ Segundo o portal do Ministério da Saúde (2020, p.1) o Novo Coronavírus é “[...] é uma família de vírus que causam infecções respiratórias. O novo agente foi descoberto em 31/12/19 após casos registrados na China. Provoca a doença chamada de COVID-19.

distanciamento social e grande parte da população foi orientada a permanecer em seus próprios lares, a fim de diminuir a proliferação do vírus, gerando um novo modo de viver.

Em se tratando da educação, muitas escolas aderiram ao ensino por acesso remoto como ferramenta de apoio aos alunos no processo de aprendizagem, preenchendo as lacunas acarretadas pela possibilidade de aulas presenciais no espaço escolar. Diante desses vieses, adoção da Pesquisa Dirigida requer esforço por parte dos professores, exigindo-lhes “mudança conceitual, procedimental e atitudinal paralela à mudança que deve tentar promover em seus alunos” (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2012, p. 273).

Em suma, reiteramos o caráter inovador desta pesquisa, compartilhando estudo sobre a adoção de metodologia ativa pouco desenvolvida na escola com ênfase na região do semiárido. Além dos objetivos inerentes a esta pesquisa, estes resultados procuram contribuir indiretamente como desenvolvimento regional, no sentido de aportar com informações úteis para futuros planos de mitigação específicos para o enfretamento às mudanças climáticas no contexto escolar.

3 OBJETIVOS

Os objetivos foram delineados da seguinte forma:

3.1 Objetivo Geral:

Compreender a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante à utilização sustentável do semiárido, propondo a Pesquisa Dirigida como mediadora do conteúdo de Ecologia na forma de sequência didática.

3.2 Objetivos Específicos:

- a) Identificar o conhecimento prévio dos discentes com relação ao semiárido;
- b) Permitir vivência prática dos estudantes com o semiárido a partir de metodologia ativa;
- c) Fomentar a criatividade e o espírito cooperativo a partir da Educação Ambiental;
- d) Debater a necessidade da implantação da utilização sustentável do semiárido por meio de metodologia ativa, voltado para a Educação Ambiental.

4 METODOLOGIA

Apresentados os contextos introdutórios, os pressupostos teóricos e os objetivos que norteiam o estudo, caracterizamos a trajetória metodológica. Inicialmente, delineamos abordagem, fundamentos e justificativas. Em seguida, evidenciamos os seguintes aspectos: lócus da pesquisa, público-alvo, técnica, instrumentos de coleta e os procedimentos de análises dos dados.

4.1 Trajetória Metodológica da Pesquisa

Este estudo consiste em uma abordagem qualitativa, de cunho experimental e análise quantitativa, que segundo Bogdan e Biklen (1994), apresenta características que configuram o ambiente natural, a fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento. Sob o propósito de compreender a importância do ensino de Ecologia e a convivência com o semiárido, adotamos a metodologia Pesquisa Dirigida⁹ como mediadora do conteúdo de Ecologia e, ainda, o método científico, em que se articulam anseios em observar as regularidades nos acontecimentos no mundo das ciências naturais, a partir das leis da natureza. É importante salientar que, ao usarmos a Pesquisa Dirigida, não podemos “nos apoiar somente em atividades de pesquisa, uma vez que se deve conseguir resultados mais rápidos e generalizados do que a própria pesquisa científica”, pois o processo é ainda mais rico, e exigirá dos alunos desempenho e disciplina.

Para tanto, adotamos análise quantitativa. Levando em consideração as transformações do ensino da ecologia na Educação Básica, remetemos à análise de questionário misto (RICHARDISON et al., 1999) e observações de participantes (MOREIRA; CALEFFE, 2006).

Para concretização da pesquisa empírica, primeiramente procuramos contato com a 9ª Gerência Regional de Educação do Piauí – GRE, com o intuito de solicitar

⁹ Para Pozo e Gómez Crespo (2012, p. 270) “os modelos de ensino da ciência por meio da pesquisa dirigida assumem que para conseguir [...] mudanças profundas na mente dos alunos, não só conceituais, mas também metodológicas e atitudinais, é preciso situá-los em um contexto de atividade similar ao que vive um cientista, mas sob a atenta direção do professor que, assim como ocorria no enfoque do ensino por descoberta [...]”

a autorização a partir da Carta de anuência, expedida pela Universidade Estadual do Piauí – *Campus* Torquato Neto. Cabe salientar que o referido estudo foi submetido ao Comitê de ética na Pesquisa (CEP) da UESPI, reafirmando assim, o zelo pelos direitos e pela dignidade dos sujeitos da pesquisa, sendo aprovado (Número do Parecer: 3.834.967), seguido da autorização prévia da 9ª GRE.

Após a autorização, destinamo-nos ao campo da coleta de dados, no qual foi realizada breve conversação com a equipe gestora da instituição, a fim de informar e esclarecer sobre a pesquisa. Em seguida, foram realizadas as etapas, iniciando com a sequência didática, mediada pela ferramenta Pesquisa Dirigida, delineadas da seguinte forma:

Etapas 1:

Fomentar um grupo de discussão descontraído e informal, sobre o semiárido e as possibilidades do uso sustentável de seus recursos, a fim de identificar conhecimentos prévios dos alunos.

Etapas 2:

Elencar temas que os discentes julgaram relevantes, para maior aprofundamento e melhor vivência com o semiárido, sendo solicitadas pesquisas nos livros didáticos e em *sites* confiáveis para posterior socialização.

Etapas 3:

Classificação dos temas e proposição que cada grupo confeccionasse vídeo mostrando uma comunidade local, belezas naturais e potencialidades econômicas, apontando formas de explorá-las de modo sustentável.

Etapas 4:

Apresentação de questões objetivas e discursivas sobre o semiárido, potencialidades, aspectos socioeconômicos e ambientais.

Etapas 5:

A última etapa foi destinada à socialização dos resultados, realizado pelo aplicativo de mensagem.

Evidenciamos que os participantes da pesquisa realizaram as atividades propostas com espontaneidade, já que as aulas foram suspensas em virtude da

decisão do Governador do Estado do Piauí, por meio do Decreto nº 18.913, de 30 de março.¹⁰

Deste modo, os debates e as discussões dirigidas foram realizadas por meio de discussões remotas, conduzidas pelo aplicativo de mensagens (*WhatsApp*), o qual viabilizou a metodologia utilizada. A capacidade de se reinventar com a utilização do aplicativo, para que a observação qualitativa fosse continuada, foi plausível. A socialização dos conteúdos foi em forma de vídeo chamada, onde os 20 alunos participaram ativamente.

A presente pesquisa esteve pautada nos preceitos éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), com a utilização do TCLE e TALE, considerando que todo o progresso da ciência, assim como seu avanço, deve respeitar a dignidade, a liberdade e a autonomia do ser humano. Portanto, as informações obtidas a partir desse estudo são confidenciais, assegurando o sigilo sobre a participação, posto que os dados obtidos foram divulgados de forma a não possibilitar a identificação dos participantes.

4.1.1 Apresentando o Ambiente da Pesquisa

A escolha pela Unidade Escolar Landri Sales decorreu das vivências docentes enquanto professor da rede pública de ensino da cidade de Picos, localizada na região centro-sul do Piauí e dista 307 Km da capital Teresina. Geograficamente, o município é cortado pelo Rio Guaribas, a principal atividade econômica é a extração do mel.

Levando em consideração o crescimento econômico e populacional, Sousa (2019), afirma que o município de Picos foi emancipado politicamente em 1890, sua origem, assim como os demais municípios do estado, foi decorrente da pecuária. Até a década de 1940, Picos estava bem longe de ser o que se tornou no alvorecer da década de 1970, que desencadeou a prática da exploração de produtos nativos. Foi nesse contexto que o município, gradualmente, passou a despontar como um dos

¹⁰ Prorroga e determina, nas redes públicas e privadas, a suspensão das aulas, como medida excepcional para enfrentamento do COVID-19, e dá outras providências, considerando situação de emergência e de calamidade pública no Estado do Piauí com medidas sanitárias destinadas ao enfrentamento da COVID-19 (PIAÚÍ, 2020). Por esse motivo, parte da pesquisa não foi realizada (encontros presenciais), e em alguns momentos teve que aplicar novas metodologias para que ela fosse concretizada.

mais desenvolvidos do estado, com alta produtividade agrícola, comércio pujante e dinâmico setor de serviços.

O processo econômico foi influenciado pela exploração econômica da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore), produto abundante nessa região (SOUSA, 2019). Mesmo com os longos períodos de estiagem, essa espécie consegue resistir às adversidades naturais da Caatinga. Para Magalhães (2018, p. 1), esse bioma “apresenta clima semiárido, vegetação com poucas folhas e adaptadas aos períodos de secas, além de grande biodiversidade”. Para entendermos melhor os aspectos socioeconômicos da cidade de Picos, apresentamos a Tabela 1.

Tabela 1. Aspectos socioeconômicos e demográficos da cidade de Picos, Piauí, Brasil

Aspectos Socioeconômico	Cidade de Picos-PI
Tempo de fundação	129 anos
Área da unidade territorial	577,304 km ²
População	78 222 habitantes
População residente por religião	Predominante a católica apostólica romana
PIB per capita	18.531,43 R\$
Salário médio mensal dos trabalhadores formais	1,7 salários mínimos
Clima	Equatorial Continental
Abastecimento de água	Poço artesiano
Energia elétrica	Sim
Mortalidade Infantil	15,63 óbitos por mil nascidos vivos
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade	98,3 %
Número de matrículas na pré-escola (2018)	2.040
Número de matrículas no ensino fundamental (2018)	10.766
Número de matrículas no Ensino Médio (2018)	3.849

Fonte: IBGE (2020).

Nessa conjuntura, o município de Picos apresenta aspectos socioeconômicos e desenvolvimento humano com percentual expressivo. Se for comparado aos demais municípios do estado do Piauí, fica em elevadas posições na produção agrícola. Entre tantos, destacam-se fatores econômicos, sociais, culturais e tecnológicos. Entretanto, perde em relação aos estudos ambientais por intermédio de sua potencialidade, limitações e vulnerabilidade, que segundo Viana et al. (2017, p. 3), “há necessidade de se pensar e discutir o ambiente natural e os aspectos socioeconômicos atuantes em determinadas áreas”. Para Rodrigues (1998), a questão ambiental do município deve ser entendida como um produto da intervenção da sociedade sobre a natureza.

É nessa paisagem geográfica e política que surgiu a Unidade Escolar Landri Sales, a qual objetivava formar uma elite que deveria ser melhor instruída a partir dos primeiros passos de escolarização. Como assegura Sousa (2019, p. 69-92):

A articulação das elites locais para a criação dos ginásios no interior do Piauí teve maior força a partir da criação da Campanha Nacional Escolas da Comunidade – CNEC, que teve início em âmbito nacional em 1947. [...] além disso, durante o processo de criação e instalação do Ginásio Picoense, Picos contava com quatro instituições escolares na sua sede: Instituto Monsenhor Hipólito (1944), administrado pelas irmãs do Coração Imaculado de Maria; o Instituto Ruy Barbosa (1945), de propriedade do Juiz de Direito Vidal de Freitas; o Grupo Escolar Coelho Rodrigues (1928) mantido pelo poder público estadual e a **Escola Municipal Landri Sales (1935), mantida pelo município**. Embora o Ginásio fosse a única instituição de ensino secundário pública do município havia a preocupação do município em manter outras escolas do município que ofereciam o curso primário, tendo a **Escola Municipal Landri Sales** como escola-modelo (Grifo nosso).

Conforme o autor citado, desde sua criação (1935), a escola apresentava uma infraestrutura adequada, com equipe de profissionais qualificados e comprometidos em garantir a formação humana, simbólica (valores e costumes), tida na época como “escola modelo”. Apesar de ser referência municipal, inexistiam no currículo das escolas, conteúdos de Ciências. Essa era uma situação nacional, permeada pelos aspectos legais da época. O estudo da Biologia foi introduzido mais tarde, em consonância com a legislação.

A Unidade Escolar “Landri Sales” (Figura 1), após a instalação em vários prédios, a sede foi inaugurada em 1966, durante o mandato do prefeito Oscar Neiva

Eulálio, recebeu o nome em homenagem ao Landri Sales Gonçalves, militar, político, ex-governador do estado do Piauí (SOUSA, 2019).

Figura 1. Fachada da escola Unidade Escolar Landri Sales, município de Picos, Brasil.



Fonte: Própria do autor (2020).

A escola possui ampla estrutura física, atendendo a 304 alunos, distribuídos no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Dispõe de 8 salas de aulas, sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE), sala de secretaria, sala de diretoria, cozinha, despensa, sala de professores, banheiro adaptado a alunos com necessidades educativas especiais ou mobilidade reduzida, pátio descoberto e sala do professor. Quanto aos equipamentos, a escola possui televisão, copiadora, DVD, impressora, projetor multimídia, aparelho de som e antena parabólica.

O acesso à escola pelos estudantes é feito por meio de ônibus escolares e o cenário paisagístico do caminho percorrido até o destino (sob uma vegetação seca trazida pelo semiárido), possui belezas naturais, possíveis de serem trabalhadas pelo professor na abordagem dos conteúdos de forma a contextualizar o ensino. Os alunos já possuem conhecimentos prévios sobre as potencialidades existentes no

semiárido. Usufruir de técnica e fundamentos científicos a respeito do uso sustentável, que vão ao encontro do clima regional, podem propiciar a construção do conhecimento ecológico de forma autônoma, sendo o professor, o mediador do processo de aprendizagem.

4.1.2 Perfil dos participantes da Pesquisa

Para Moreira e Caleffe (2006, p. 174), “A seleção dos participantes depende, é claro, do problema a ser estudado”. Desse modo, delimitamos uma amostra intencional de alunos do 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar Landri Sales, localizada na cidade de Picos-PI. Os citados autores asseguram que “[...] seu poder está na seleção de casos ricos em informações para o estudo em profundidade”. Compreender a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante à utilização sustentável do semiárido, gera motivação e sensibiliza a cultura juvenil a se auto-perceberem como agentes de mudança, capazes de transformar a realidade através de forma inovadora, criando possibilidades construtivas para a atuação cidadã plena e preparação para acesso ao ensino superior, por meio de exames nacionais.

Com a intenção de assegurar o anonimato dos 20 participantes da pesquisa, usamos nomes fictícios. Deste modo, adotamos como codinomes, plantas características do clima semiárido nordestino: Angico, Mandacaru, Aroeira, Bromélia, Cacto, Carnaúba, Caroá, Coroa-de-frade, Cumaru, Facheiro, Faveleira, Sabiá, Ipê-roxo, Jericó, Juazeiro, Jurema, Malícia, Malva-branca, Palma e Quixaba.

4.1.3 Técnicas e os instrumentos de coletas de dados

A técnica apresentada por Severino (2017, p. 91), “[...] são os procedimentos operacionais que servem de mediação prática para a realização das pesquisas”. Ao desenvolver esse estudo, optamos por obter dados teórico-metodológicos, pois sustentam a capacidade de reflexão e interpretação, resultando em riqueza de detalhe quanto ao objeto de investigação. Conforme, asseguram Basílio e Oliveira (2016, p. 8),

Os pesquisadores que se dedicam às ciências naturais trabalham com objetos que não possuem uma capacidade de reflexão e interpretação. Diferentemente, os estudiosos sociais, por terem um objeto interativo por natureza, precisam de um apanhado teórico-metodológico que se ajuste às especificidades do seu objeto de investigação.

Deste modo, foram adotadas determinadas técnicas para coleta de dados, conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 2. Técnicas e instrumentos utilizados na pesquisa para coleta de dados

Técnica	Equipamento	Procedência
Observação qualitativa	Diário de Campo (Para Moreira e Caleffe (p. 2006, p. 219) “as anotações completas de uma pesquisa educacional conduzida em um determinado cenário proporcionam ao professor/pesquisador uma história, uma narrativa ou um quadro cronológico geral dos eventos em questão”.)	A observação direta é uma técnica que privilegia a pesquisa qualitativa. Tendo por escolha a Observação qualitativa, “[...] são aquelas em que o pesquisador faz anotações de campo sobre o comportamento e as atividades dos indivíduos no local da pesquisa. Nessas anotações de campo o pesquisador registra de uma maneira não estruturada ou semiestruturadas (usando algumas questões anteriores que o investigador quer saber), as atividades no local da pesquisa”. (CRESWELL, 2010, p. 214).
Questionário Misto	Roteiro (Sistematizar os dados resultantes da pesquisa e articulá-los com questões referentes ao estudo)	Segundo Richardson <i>et al.</i> (1999 p. 209), o questionário misto procura saber “como e porque algo ocorre, em lugar de terminar a frequência de certas ocorrências, nas quais o pesquisador acredita”.

Fonte: Autores, 2020.

As técnicas e os instrumentos escolhidos para o desenvolvimento do trabalho possibilitaram a identificação dos avanços no tocante ao conhecimento e entendimento dos alunos sobre as potencialidades econômicas, socioculturais, regionais, permitindo uma vivência prática com o semiárido a partir de metodologia ativa, por meio de um ensino investigativo no qual a criatividade e o espírito cooperativo são estimulados sob a nuance de debater a necessidade da implantação da utilização sustentável dos bens naturais na região semiárida.

4.2 Análise dos Dados

A coleta e análise dos dados seguiram uma orientação metodológica de natureza qualitativa, com a interpretação dos dados, de acordo com Severino (2017, p. 89). Segundo o autor, podemos usar linguagens, a expressão verbal, os enunciados, como ferramentas indispensáveis “[...] para a compreensão dos problemas ligados às práticas humanas e a seus componentes psicossociais. As mensagens podem ser verbais (orais ou escritas), gestuais, figurativas, documentais” assim, todos os elementos figuraram como indicadores.

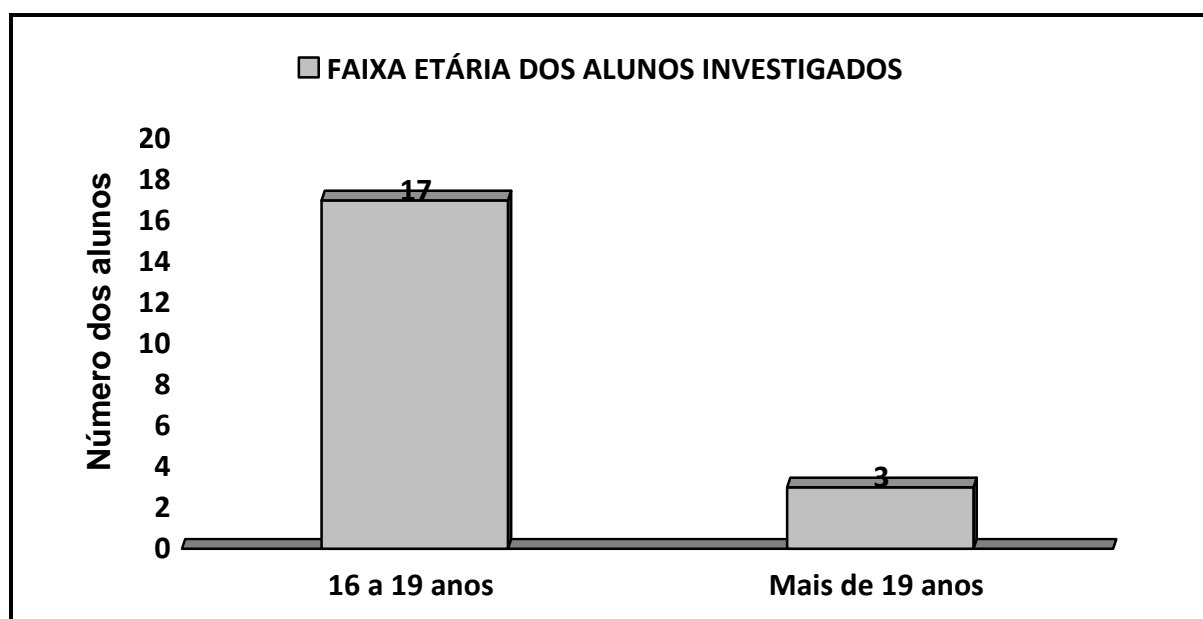
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer deste capítulo, apresentamos e discutimos os resultados oriundos da pesquisa empírica realizada junto aos alunos do 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar Landri Sales, situada na cidade de Picos-PI. Os dados advêm das observações e questionários, provenientes da sequência didática, conforme já descrito.

Em média, 50% dos alunos do último ano da educação básica que estudam na referida escola, residem no campo e dependem do ônibus escolar para o acesso. A disponibilização do transporte pelo poder público, contribui para a redução da evasão estudantil. No entanto, verifica-se significativo número de desistentes do grupo masculino, efeito do trabalho na lavoura com a família. Observamos que o gênero feminino, na escola, é quantitativamente mais expressivo em relação ao masculino, representando o percentual de 70%. Para entendermos melhor, levamos em consideração a distância entre a escola e as moradias, tendo em vista que o trabalho duro no campo não é uma tarefa fácil, dependendo de força para o plantio da lavoura, pecuária, manuseio de máquina. O jovem do gênero masculino, muitas vezes, evade da escola por não conciliar as atividades escola e campo.

As pesquisas realizadas sobre evasão de estudantes apontam o fracasso escolar relacionado à evasão e à repetência, o que tem gerado distorções idade/série. As discussões desse impasse remetem a estudos teóricos e empíricos, que comportem o conjunto de medidas implementadas pelo poder público para redução do problema. Tais amostras são imprescindíveis para avaliar a atuação das escolas, de maneira a reorientar seus planos de ação. Sobre esse aspecto, o Gráfico 2 representa a faixa etária dos alunos do 3º ano da escola Landri Sales.

Gráfico 2. Estatística Descritiva: Faixa etária dos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Verificou-se, de acordo com o questionário aplicado, que 85% do público estão entre 16 a 18 anos, indicando que não há percentual significativo de distorção idade/série prevista pela legislação, remetendo perspectiva do término da escolarização básica na idade certa.

5.1 Concepção espontânea dos discentes em relação ao semiárido nas suas potencialidades econômicas, culturais e geográficas

Através da identificação dos conceitos prévios dos estudantes quanto às potencialidades do semiárido, foi possível verificar posicionamentos dos participantes, a saber: é o local onde vivem, caracterizado por estações não definidas, com clima seco e vegetação rasteira, com chuva escassas e mal distribuídas. Esses apontamentos revelam repertório que condiz com a realidade, entretanto, a insegurança dos pesquisados em tratar do semiárido limitou a conversação, pois os alunos se sentiram intimidados em abordar sobre a temática. Nesse momento, foi possível instigar a participação dos envolvidos, visto que devemos adotar postura interativa na mediação do conteúdo, objetivando a mobilização dos saberes, logo que foram considerados os conhecimentos prévios.

As informações sobre DS foram trabalhadas em sala de aula, apresentando a eficácia do planejamento como um dos principais mecanismos capazes de idealizar soluções que possam suprir as necessidades da geração atual, considerando a sustentabilidade. Dessa maneira, o professor não deve ser refém do livro didático como forma de construção de conhecimento; foi imprescindível o registro de tudo o que acontece no transcurso da aula, desde os conteúdos ministrados, aos questionamentos dos alunos.

Ao fomentar um grupo de discussão descontraído e informal sobre o semiárido e as possibilidades do uso sustentável de seus recursos, a fim de identificar conhecimentos prévios dos alunos, foi possível elencar temas (agricultura, produção de caprinos, apicultura) que os discentes julgaram relevantes, para maior aprofundamento e melhor vivência com o semiárido.

Diante do exposto, vislumbramos a adoção de novas estratégias didáticas que contextualizasse sobre os benefícios trazidos com o ensino de Ecologia para a sociedade, como: os impactos ambientais e sociais. Freire (1987) assegura que o diálogo contribui para o desenvolvimento do pensamento reflexivo. Sendo assim, faz-se necessária a interatividade em sala de aula, onde o professor leva em consideração as perguntas do aluno, seu posicionamento acerca da abordagem, para que juntos cheguem ao entendimento, explicitados alguns conceitos que possam ser refletidos e debatidos.

Neste sentido, levamos em consideração que todos os elementos são indicadores significativos para um efetivo processo de construção dos dados, conforme preconiza Severino (2017). Quanto à concepção espontânea dos discentes em relação ao semiárido, verificou-se que a dimensão ambiental está contornada nos saberes acumulados pelas gerações, na cultura alimentar dos sertanejos, nas tradições e no conhecimento tradicional da flora e fauna da Caatinga. Por isso, a necessidade de incorporar técnicas, procedimentos de novas formas e práticas de reaproveitar os recursos naturais e culturais do semiárido.

Assim, para identificarmos a concepção espontânea, foi importante a mediação do professor para transparência da confiança, respeito, motivação e orientação dos alunos ao aprimorarem o conhecimento no processo desenvolvido. Neste sentido, acreditamos que a pesquisa foi uma ação indispensável na formação do aluno no processo de aprendizagem da ciência e, uma vez que, ao ingressar nos

estudos, exigiu dos alunos a produção do conhecimento. Carvalho et al. (1998), ressaltam a existência de concepções espontâneas trazidas pelos alunos, as quais são conceitos naturais trazidos ao longo da vida, que permitem transitar no mundo da experiência de forma válida.

Sobre esse olhar, compreende-se que o trabalho do professor vai além do contexto escolar, pois não se trata apenas em mediar a aquisição da cultura experimental, mas de ressignificar as existentes, implementando soluções, a partir dos saberes experienciais. Isso reforça a veemência quanto ao ensino de Ecologia na disciplina de Biologia no Ensino Médio, evidenciando a ideia de aproximação dos conteúdos científicos ao cotidiano dos alunos.

Os recursos do semiárido, segundo os alunos, exigem práticas sustentáveis de cultivos para garantir às futuras gerações, o acesso e uso dos bens naturais. A partir destas observações, constatamos que os participantes investigados acreditam que o desaparecimento de algumas espécies e a conseqüente perda da biodiversidade, podem ser decorrentes da utilização inadequada dos recursos da Caatinga, como a exploração animal e o extrativismo. Mencionaram que uma das fontes de renda na economia local é a criação de caprinos, pelos custos reduzidos no processo produtivo e pela carne ser apreciada localmente. Diante desse olhar, *Jericó* retrata a seca como a principal característica do sertão nordestino, no entanto, inferimos que este ambiente é assinalado por sua identidade sertaneja, concebido como um lugar residido por sobreviventes, precariamente, os catingueiros.

Contudo, a discussão em torno das potencialidades do semiárido foram amplas, especialmente quanto à diversidade geográfica, histórica e cultural. Dentre essas particularidades, abarcou-se o processamento da pele de caprinos, que foi apontado para a produção de couro, sendo exportada em grande escala e, ainda, o leite utilizado na alimentação infantil e fabricação de queijo. Os argumentos denotam que as instalações para criação desse animal é pouco exigente, basta atender às necessidades metabólicas, possível com a ingestão de alimentos como capim, característicos do solo árido. O chiqueiro é representado, pelos alunos, como um cercado protegido pelo telheiro para manter o chão seco no inverno e fresco no verão. Além disso, os alunos participantes apontaram o aprisco¹¹ como a melhor

¹¹ Abrigo destinado à criação de ovelhas.

estrutura para a produção de ovino pela viabilidade e adequação para esse tipo de animal.

Dentro desse contexto, constataram que o maior desafio dos pequenos produtores de caprinos é o domínio da tecnologia (softwares específicos para balancear dietas, suplementação, máquina para plantio de pastagens) para o uso de técnicas avaliativas quanto à eficácia e adaptabilidade de algumas raças ao clima semiárido. Faz-se necessário saber que o pouco conhecimento da utilização sustentável é decorrente do acesso restrito de informação quanto à melhoria na produtividade do rebanho. Para Santos et al. (2005), faz-se necessário o conhecimento da tolerância e da capacidade das diversas raças como forma de suporte técnico a uma determinada exploração animal, como também o estudo da entrada de raças numa nova região ou o norteamento de um programa de cruzamento, na procura por desenvolver genótipos mais adequados às condições do local.

Após as discussões sobre o semiárido e as possibilidades do uso sustentável de seus recursos, o professor escolheu os temas e dividiu a turma em 4 (quatro) grupos, a fim de produzir um vídeo de forma cooperativa, objetivando retratar a comunidade local, suas belezas naturais, potencialidades econômicas e as formas de explorá-las de modo sustentável.

A produção dos vídeos acaba sendo estratégia bem melhor do que certas usadas em sala de aula, pois a aprendizagem é mais significativa, uma vez que eles vivenciam a prática, vão diretamente ao local de pesquisa, fazem observações e trocam ideias entre si. Partindo desse pressuposto, Cabral e Pereira (2019), afirmam que a produção de vídeos realizados pelos estudantes na disciplina de Biologia é capaz de favorecer a prática pedagógica inovadora e construtiva, contribuindo para o aprendizado da temática proposta, bem como a integração dos alunos envolvidos, além de fomentar o exercício da prática de comunicação em Ciências.

Ao ser lançada a proposta de documentários por meio de vídeo, os alunos se sentiram inseguros para produção, garantindo que a região possui riquezas naturais, no entanto, em decorrência da carência de água, o solo é pobre. É sobre essa questão frontal que as discussões ganharam intensidade, pautadas em iniciativas que precisam das ações governamentais na busca de soluções que aliem o

desenvolvimento econômico à sustentabilidade ambiental, através de planejamento flexível.

Esse papel governamental vai de encontro aos estudos de Rocha e Bursztyn (2008), ao afirmarem que em alguns municípios onde visualizamos o baixo dinamismo socioeconômico, estagnação da produção e dependência governamental, verificamos baixo índice de desenvolvimento humano, representando inferioridade econômica com relação às grandes cidades em que os investimentos são maiores. Acreditamos na urgência por políticas públicas de reversão do quadro atual.

Por meio das manifestações políticas, os participantes chegaram à conclusão de que enquanto o apoio não chega, precisam adquirir e mobilizar saberes a fim de difundir soluções, desenvolver tecnologias socioambientais e participar de capacitação que oriente quanto à sustentabilidade socioambiental.

À medida que as atividades da sequência didática, aula 1, foram iniciadas, elucidamos estudos sobre as possibilidades da utilização sustentável para a criação de caprinos e ovinos, bem como alternativas sobre a boa convivência com o semiárido. As discussões tomaram densidade a partir de leituras, pesquisas nos livros didáticos e em *sites* confiáveis acerca dos temas elencados. Na sequência, demos continuidade aos estudos no grupo de aplicativo de mensagem, os quais proporcionaram aos educandos situações de aprendizagens coletivas.

A produção dos vídeos englobou expressões culturais e locais no que compete às características do semiárido da região, compondo fotografia, montagens, música de fundo e edição, que possibilitou a educação em torno do local. As primeiras manifestações evocaram aspectos sobre os animais que podem ser explorados de forma sustentável, no caso a criação de caprinos e ovinos, conforme preconizado na figura 2, a seguir:

Figura 2 Criação de caprinos e ovinos no município de Picos-PI



Fonte: Provenientes de vídeos produzidos pelos participantes da pesquisa (2020).



Fonte: Provenientes de vídeos produzidos pelos participantes da pesquisa (2020).

A *Coroa-de-frade*, *Cumaru*, *Facheiro* e *Faveleira*, elaboradores do vídeo intitulado “Animais que podem ser explorados de forma sustentável no semiárido” evidenciaram que a produção de carne e leite, sem pensar na sustentabilidade, é algo infundado, e apontam a necessidade de refletirmos melhor quanto à produção

desses animais, aliando a pesquisa com a tecnologia, para que a produtividade seja a longo prazo e saudável, considerando a fase de recria e engorda.

A carnaúba (*Copernicia Prunifera* (Mill.) HEMoore) (Figura 3), foi citada como uma espécie de importante fonte de renda para famílias do interior do município e por oferecer infinidade de usos, sendo extraído o pó que produz a cera, fabricação de produtos para proteção automotiva, artesanal, medicinal, veterinário e construção. Em contrapartida, se não preservarmos a Caatinga, poderemos ter a extinção de diversas espécies típicas, inclusive a carnaúba. Além desta espécie, foram citadas o buriti (*Mauritia flexuosa* (Aleksander Ribeiro)), coqueiro (*Cocos Nucifera* (Duarte Coelho)), tucum (*Bactris Setosa* (Mart.)), babaçu (*Attalea Speciosa* (Drude)); essas plantas características deste ecossistema possuem folhas ásperas, cutículas impermeáveis e caules que armazenam água.

Figura 3 Vegetação da Caatinga do município de Picos/PI - carnaúba (*Copernicia Prunifera* (Mill.) HEMoore)



Fonte: Provenientes de vídeos produzidos pelos sujeitos da pesquisa (2020).

Além dos cenários de degradação social e ambiental, debates sobre o processo de urbanização e industrialização ganharam intensidade no momento em que os alunos retrataram sobre o quanto a carnaúba é importante para a região,

tendo representatividade no município, mas devido ao crescimento urbano, essa paisagem geográfica pode desaparecer como efeito das construções de cidades.

Outra atração dessa região é o Ipê (*Tabebuia* sp.)¹², planta com uso medicinal, conhecida pelos inúmeros benefícios para a população local. Porém, as intervenções humanas predatórias sob essa espécie, têm sido preocupantes. Assim, como afirmam Melo-Batista e Oliveira (2014), a conservação da diversidade biológica da Caatinga é um desafio, visto que esse bioma compete à única grande região do país, cujos limites estão restritos. Contudo, poucos investimentos foram feitos no semiárido nordestino, além disso, reduziram os estudos científicos, agora restritos a locais de interesse econômico e/ou já bastante degradados. O zelo atribuído à Caatinga está longe do ideal, sendo apresentada nas pesquisas como um dos maiores desafios da ciência brasileira. A exploração sustentável e a conservação das espécies ameaçadas de extinção são um dos esforços científicos para assegurar a oferta de recursos para as futuras gerações.

Outro aspecto importante é a criação de bovinos e caprinos, abelhas, aves e ovinos, constituindo a fonte de subsistência da população da cidade de Picos-PI. Os participantes da pesquisa ressaltam que a região semiárida nordestina é fundamentalmente caracterizada no domínio da caatinga, tendo por características o clima seco e quente, com chuvas que se concentram nas estações de verão e outono, baixa umidade do solo, fenecimento das plantas e diminuição do fluxo dos cursos de água. A Figura 4, mostra o contraste paisagístico nessas duas estações do ano. As discussões levantadas em sala de aula remetem o semiárido como local de atividade pecuarista, sob exploração mista, onde pessoas físicas e jurídicas auferem benesses, apostam na convivência com projetos de desenvolvimento prudente e ecocentrado a partir dos recursos, em que a geração de renda é oriunda da produção de carne, ovos, mel, gorduras.

¹² De acordo com Bom Jardim (2011, p. 1) o Pau D'arco conhecido como Ipê amarelo “é uma planta com utilidades, benefícios e propriedades na medicina alternativa. As aplicações dessa árvore como planta medicinal são diversas”.

Figura 4 Contraste paisagístico nas estações verão e inverno (respectivamente) Picos-PI, Brasil



Fonte: Provenientes de vídeos produzidos pelos participantes da pesquisa (2020).

O clima do semiárido descrito pelos participantes *Angico, Mandacaru, Aroeira* e *Bromélia*, revela uma vegetação afetada pelas mudanças do tempo que ocorrem naturalmente, caracterizadas pela dependência e do período chuvoso, sob a produção de cisternas para o armazenamento da chuva, que poderão ser usadas no período de estiagem. Revelaram que, por meio do armazenamento hídrico, é possível irrigar e assear, assegurando a qualidade de vida no semiárido, e que é realizado tratamento prévio da água chuva, tornando-a potável. Apesar da área onde ocorre a pesquisa não apresentar cisternas, os participantes citaram o valor desse recurso como indispensável para os pequenos produtores da cidade.

Pereira, Nunes e Pereira (2019), afirmam que a cisterna representa baixo custo e com maior controle em regiões semiáridas. No entanto, os participantes acreditam que não haverá água potável, mesmo das chuvas, se não houver preservação ambiental, o que passa também a ser tema de discussões e ações por parte das suas famílias e comunidades.

Ao mesmo tempo em que discutimos sobre os benefícios da massificação das cisternas, a preservação ambiental entra em respaldo, bem como o cuidado da vida simples e rotineira pode fazer a diferença na conservação do Planeta e na sua recuperação.

Com a dificuldade de criar animais, os alunos investigados apontam que muitas famílias procuram manter sua renda através da apicultura (Figura 5), opção da população do semiárido, atividade econômica em crescimento na região. O estado do Piauí apresenta condições climáticas privilegiadas para a produção de mel. Isso tem feito o município se tornar referência com técnicas diferenciadas e boa estrutura de produção, ocupando a segunda posição do *ranking* de maiores produtores de mel do Brasil. Reforçando estudos sobre as riquezas locais, Viana et al. (2017), afirmam que as potencialidades do município contemplam tanto os elementos naturais como os solos, recursos minerais e híbridos, biodiversidade, quanto socioeconômicos e culturais (patrimônio, atividades produtivas, logística).

A produção de mel é citada pelos participantes da pesquisa como potência regional, mas afirmam que é preciso reunir e disponibilizar informações econômicas, sociais, ambientais e estruturais para que essa prática possa ser instalada nas diferentes regiões do município, gerando emprego em larga escala, o que é significativo para Picos.

A partir dessa conjuntura, os participantes mobilizaram saberes, bem como discutiram sobre mecanismos de sustentação e avanços encontrados com potencialidade, dentre eles a necessidade de infraestrutura.

Figura 5 criação de abelhas – apicultura (*Apis Mellifera*) Picos-PI, Brasil.



Fonte: Provenientes de vídeos produzidos pelos sujeitos da pesquisa (2020).

Comparativamente, a apicultura no município de Picos tem revelado uma atividade agrícola com fonte de renda, semelhante à pecuária, a qual mudou o cenário socioeconômico da cidade. A produção de abelhas é extensa, permitindo ao agricultor comercializar diferentes produtos. Sobre esse aspecto, os participantes assinalam a comercialização de geleia, cera, mel e própolis. Pontuaram, ainda, sobre os acidentes causados pela falta de domínio de técnicas de manejo de abelhas. Foi partindo desse pressuposto que elucidamos o aprimoramento profissional e uso de Equipamento de Proteção Individual - EPI.

Conforme já citado, o semiárido é apresentado nos documentários¹³ (vídeos) com temperatura elevada, composta por precipitação escassa, na maioria das vezes, seus solos são pobres na oferta de nutrientes, com exceção das regiões temperadas e subtropicais. Os alunos apontam que a cidade de Picos apresenta duas estações (inverno e verão), sendo o inverno nos meses de janeiro a maio e o verão entre os meses de junho a dezembro. É no verão que a temperatura se eleva e as plantas perdem as folhagens, mas é nesse período que o agricultor cultiva alimentos orgânicos, como: milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), melancia (*Citrullus lanatus*), abóbora (*Cucurbita* sp.); usados para auto-consumo e também para vendas no centro da cidade, isento de agrotóxicos (Figura 6).

¹³ Cada documentário teve duração de 3 minutos a 5 minutos, foi por meio dessa ferramenta que os participantes apresentaram aspectos do semiárido e a comunidade local, em especial a exploração dos animais de forma sustentável, o clima, a fauna, flora, e as potencialidades do município de Picos. Os quatro vídeos cujas denominações foram: **1:** Animais que podem ser explorados de forma sustentável no semiárido; **2:** Semiárido e a minha comunidade; **3:** Semiárido local; **4:** As peculiaridades do semiáridos picoense) apresentam descrições em texto, com música de fundo (autoria: Dominginhos – *Asa Branca*; Zé Ramalho, Geraldo, Elba Ramalho – *Disparada*; Alceu Valença – *La Belle de Jour*; Francis Lopes – *Eu sou feliz no Piauí*) e narrativas próprias de cada componente do grupo.

Figura 6: Plantação de milho (*Zea mays* L.), Picos-PI, Brasil.



Fonte: Provenientes de vídeos produzidos pelos sujeitos da pesquisa (2020).

Segundo os participantes da pesquisa, a produção de alimentos orgânicos vem ganhando proporção como prática comum entre os pequenos produtores rurais, exigindo regulamentação que garanta a certificação para que o produtor tenha a confiança do consumidor de forma segura. Foi importante mencionar também o destaque dado aos produtos orgânicos na contemporaneidade, não apenas pelas questões de ordem ambiental, mas na saúde da população, partindo do quanto os produtos carecem de cuidados na sua produção, bem como estudos sobre tecnologias para sistemas orgânicos de produção em transição agroecológica, possibilitando contributos ambientais, sociais e econômicos.

As discussões permitiram o levantamento de concepções espontâneas do cultivo através das hipóteses e proporcionaram o confronto entre contexto e prática, resgatando o trabalho do campo (roça), e afirmaram que seus familiares têm a terra como a principal fonte de renda e desconhecem a utilização de agrotóxicos, e propuseram observar sobre essa situação e caso fosse constatada, iriam inferir sobre os malefícios do uso.

Em contrapartida, a realidade das grandes indústrias alimentícias é outra, pois devido ao amplo consumo da sociedade e exigência sobre a aparência do produto,

incitou melhorias das técnicas de conservação e, conseqüentemente, uso de conservantes artificiais cujo objetivo é prolongar o tempo de vida útil do alimento, procurando sempre não alterar suas propriedades. Esses produtos são percebidos pelos participantes como prejudicial à população, o apelo exercido por eles é quanto à veemência de informação sobre o malefício dos agrotóxicos, tanto para quem o aplica quanto para quem consome.

Mas é pertinente salientarmos que antes desse processo, os alunos investigados revelam que muitos dos grandes agricultores da cidade de Picos têm empregado agrotóxicos para controlar as pragas e as doenças que atacam os alimentos, entretanto, o exagero na quantidade tem prejudicado a saúde dos consumidores. Esse fator foi decisivo pela procura de estabelecimentos que preservam os recursos naturais e adotam princípios éticos nas etapas da cadeia produtiva.

Deste modo, Sá et al. (2014), revelam que diante das relações de produção e consumo de alimentos, o fator que ganhou notoriedade foi a sustentabilidade, no que tange aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, tanto de produtores como de consumidores. Nesse cenário de variações socioeconômicas estão incorporados os produtores de alimentos orgânicos, os quais precisam conhecer e incorporar valores significativos aos seus produtos, inserindo novos conceitos como 'sustentabilidade' e 'desenvolvimento sustentável'.

Compreendemos que apesar da produção de alimentos orgânicos no município de Picos ser uma realidade, precisa-se tomar maiores proporções para uma base agroecológica, para ampliar e tornar os pequenos competitivos rurais, como contribuição para o DS, possibilitando à população local, a melhoria de qualidade de vida, já que a baixa precipitação pluviométrica é predominante no município.

Os interlocutores afirmaram que a comercialização é feita nas feiras no centro da cidade, que o mel orgânico fornecido pelo produtores de Picos é um dos produtos mais vendidos, tanto no Brasil quanto para o comércio internacional. Foram inúmeras provocações trazidas pelo contexto social, econômico, cultural, familiar e etc. Procurar mecanismo que explorasse o conhecimento local exigiu uma ação docente reflexiva num movimento constante de transformação, com ênfase no ensino da ecologia.

Em razão do município de Picos apresentar um longo período de estiagem e os alunos matriculados serem oriundos de famílias que praticam atividades voltadas para a agricultura familiar e pecuária em pequena escala, as quais dependem de período chuvoso, estudar as potencialidades dessas atividades e da comercialização dos alimentos orgânicos pode constituir fonte de renda, fomentar iniciativas dessa natureza, significa avançarmos sobre políticas locais de incentivo até de abrangência nacional de forma contextualizada. As discussões reveladas pelos interlocutores manifestaram que não é a natureza que se encontra em desarmonia e/ou esgotada, é o homem/sociedade que precisa (re)aprender a utilizar os bens naturais de forma sustentável.

Diante disso, foi evidenciado que a percepção ambiental, na perspectiva do semiárido, reforçou o compromisso assumido do professor com a formação crítica do aluno, quanto ao crescimento ecologicamente sustentável da cidade, como também garantir orientação educativa dos professores de Biologia, a partir da adoção do ensino por investigação.

Para facilitar a organização e o entendimento das aspectos econômicos, culturais e geográficos a respeito do semiárido, na perspectiva dos alunos, apresentamos o Quadro 1, conforme veremos a seguir:

Quadro 1. Aspectos econômicos, culturais e geográficos da região de Picos-PI

Aspectos econômicos	Aspectos Culturais	Aspectos Geográficos
Criação de caprinos e ovinos.	Palmeiras.	Local onde vivem.
Plantas de uso medicinal.	Feiras.	Estações não definidas.
Produção de mel.	Contraste paisagístico.	Clima seco.
Atividade agrícola.	Apicultura.	Chuvas escassas e mal distribuídas.
Produtos orgânicos.	Patrimônio cultural	Solos pobres na oferta de nutrientes.
Produtos automotivos, artesanal, medicinal, veterinário, construção, couro, queijo.	Ipê (<i>Tabebuia</i>)	Vegetação rasteira.

Fonte: Própria do autor (2020).

Os dados obtidos nessa etapa da sequência didática possibilitaram caracterizarmos aspectos da agricultura, criação de caprino/ovinos, apicultura, fauna, flora, clima, vegetação, bem como a produção de alimentos orgânicos do município de Picos, a partir do conhecimento prévio dos discentes com relação ao semiárido. Por isso, foi crucial o uso do diário de campo.

O estudo dirigido foi associado ao ensino de Ecologia e reiteramos que essa abordagem permitiu mobilizar saberes dos alunos conscientes e sustentável, em que possam lutar por melhores condições de vida, tanto no âmbito pessoal quanto profissional. Portanto, o espaço educativo foi de grande relevância para os alunos e também para o professor, pois permitiu refletir melhor, a partir de atividade investigativa e dialógica, o contexto do seminário, pautado na convivência harmoniosa da comunidade com o meio natural.

Dessa maneira, essa proposta visa argumentar, de forma significativa, a contribuição do ensino contextualizado para o melhor aprendizado do aluno, tal como formar cidadãos construtores do conhecimento sob uma perspectiva crítica, principalmente no que tange ao meio ambiente e suas inter-relações.

5.2 Vivência prática dos estudantes com o semiárido a partir de metodologia ativa

Diante da importância da Ecologia para a sociedade, é difícil pensar em formação pessoal sem conhecimento prático. Mas como ensinar numa perspectiva sustentável? Acreditamos que adoção de metodologia ativa é uma das propostas capazes de mediar conteúdo, a partir das vivências do aluno. Esse ensino segue alguns procedimentos metodológicos, os quais são: observação, experimentação, solução de problemas, unidades de trabalho, discussões, leituras e método científico.

O desenvolvimento das atividades despertou o envolvimento dos alunos, objetivamente foram levados a estabelecer relação de causa e efeito aos aspectos do contexto social, econômico e familiar; bem como comparação entre fatos e situações da vida simples do campo, interpretação de dados, resultados da pesquisa de campo, a partir das informações exploradas. Por isso, o compromisso assumido

em sala de aula precisou estar para além, cujas variações não estavam apontadas somente na inovação tecnológica, pois os investimentos são escassos e, assim, coube ao professor buscar metodologias capazes de preencher lacunas.

A escola e todos que a fazem funcionar precisam trabalhar coletivamente. Para Freire (1995), a escola deve ser democrática, onde tenha lugar a apreensão crítica do conhecimento significativo através da relação dialógica. Nessa perspectiva, o currículo precisa ser flexível para promover discursos e reelaborações quando realizado em sala de aula.

Em virtude dessa discussão, lançamos questionamentos sobre o momento das atividades que desencadearam vivência prática com o semiárido, os participantes garantem:

Na produção do documentário, pude conhecer de perto o bioma e pude ter experiências incríveis. Pude observar de perto a paisagem na qual antes não prestava atenção. (Malícia)

O momento em que foi citado a escassez de água que predomina no clima semiárido, pois em boa parte da minha vida ouvi histórias de como as pessoas se desenrolavam pra arrumar um jeito de conseguir água, tanto pra higiene pessoal, quanto para o gado. (Malva branca)

As discussões em torno da prática sustentável no campo, como eles convivem com a seca e com a chegada da chuva. (Quixaba)

A produção do vídeo despertou em *Malícia* atenção nas paisagens locais, antes vistas e não percebidas. O processo de (re)significação foi instigado pelo professor aferindo-se as medidas estabelecidas, que foram suficientes para uma região que pode ser ainda mais afetada pela insensibilidade e ignorância do homem. Diante desse panorama, evidenciou-se que os alunos mobilizaram saberes referentes à Ecologia de forma direta com o universo, dessa forma, o professor, ao fazer uso de metodologia ativa, ratificou a convicção de resultados positivos. Um aspecto remetido pelos alunos durante o ensino investigativo, foi sobre o teor das pesquisas realizadas, e chamaram atenção para a importância da comunicação dos resultados destas investigações no ensino da ecologia na formação pessoal dos alunos.

Remetendo essas atribuições para o contexto escolar, educar pela pesquisa significa organizar a ação educativa de maneira a propiciar a formação de um sujeito com autonomia para aprender, disposto a solucionar problemas, concretizando-se

na sala de aula através do questionamento, da reconstrução de argumentos e da expressão destes em processos cíclicos e contínuos (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

Tal perspectiva do professor torna-se mais séria quando vislumbramos que uma das principais instituições responsáveis por conduzir o valor social do conhecimento científico é a escola. Silva (2020), afirma que a oferta de recursos na escola pública é incipiente, com carência de materiais, livros didáticos, adoção de práticas tradicionais, professores sem formação na área de atuação. Em contraponto, a metodologia usada pôde auxiliar e minimizar a carência de material, pois os alunos conseguiram alcançar o objetivo seguindo uma sequência didática.

Ainda sobre a vivência prática no semiárido, deparamo-nos com um assunto pertinente: “a democratização do acesso à água no semiárido”, sentido por *Malva Branca* como desafio desde a sua infância. Sabemos que a água é recurso fundamental para nos mantermos vivos, todavia, as atividades essenciais como higiene pessoal e o abastecimento do rebanho são prejudicadas pelo difícil acesso a fontes naturais como: rios, açúdes, lagos e nascentes. As discussões empreendidas quanto a isso, fizeram os alunos retratarem novamente a importância das instalações de cisternas, como alternativa facilitadora para minimizar os problemas causados pela seca. Assim, surgiram inquietações sobre como construir esse aparato. Partindo desse pressuposto, foi vista a possibilidade futura visando à relação da escola com as necessidades do campo.

Desse modo, os PCNEM auxiliam o professor na sua prática docente e preconizam objetivos que devem ser mobilizados pelo ser humano ao longo de sua história, pois uma das finalidades da Ecologia, no âmbito escolar, é mediar a apropriação pelo aluno a partir do ambiente para compreender os debates contemporâneos e deles participar. Algumas questões que remeteram aos aspectos das paisagens locais retratadas pelos alunos foram o ponto-chave para responder a indagações obtidas no contexto da sala de aula, assim perceberam a necessidade de refletir sobre sua história, a fim de compreender a origem, a reprodução, a evolução da vida humana a respeito da sua diversidade de organização e interação.

Ainda sobre o referido documento, a apropriação do conhecimento biológico é considerado como determinante dos debates contemporâneos na escola. A seca, por exemplo, é um dos principais fatores que afetam a segurança alimentar da

região do semiárido nordestino, e o momento destinado para essa discussão foi o mais oportuno para Quixaba “*As discussões em torno da prática sustentável no campo, como eles convivem com a seca e com a chegada da chuva*”. Acreditamos que essa proposta fortalece a conscientização dos alunos acerca da abordagem.

Contudo, os estudos de Oliveira (2009), asseveram que um dos maiores desafios dos professores é a dificuldade em chamar a atenção dos alunos e adotar estratégias de ensino que promovam a aprendizagem significativa. A prática inovadora, dialógica e expositiva, a partir do uso da tecnologia, foi uma das ferramentas necessárias para atender ao objetivo da pesquisa, o de ensino e o de garantir o aprendizado.

Compreendemos que a percepção visual do aluno foi algo que precisou ser estimulado pelo professor, pois a partir do momento em que os preceitos estudados foram atrelados ao próprio regionalismo, sentiram-se mais atraídos pelo conteúdo e, conseqüentemente, refletiram sobre o contexto no qual estão inseridos. É nesse momento que a adoção do ensino por investigação ganhou proeminência no ensino e, conseqüentemente, aprendizagem.

Os relatos apontaram a construção do conhecimento coletivo mediado pelas atividades diversificadas provenientes da sequência didática, em especial, da produção dos vídeos, os quais possibilitaram vivências práticas e contextualizadas do semiárido do município de Picos, identificaram belezas e potencialidades econômicas das comunidades locais pouco percebidas, em que fizeram distinções entre o campo e a cidade: enquanto o contexto rural apresenta uma realidade agropastoril, com suas plantações de itens da cesta básica e seus animais de criação, e extrativista com a retirada da cera de carnaúba, a cidade foi considerada como tendo maior distanciamento da natureza, com obtenção de seus itens alimentícios no mercado central. Isso mostra a diferença da fitofisionomia dos locais em que os alunos moram. Além desse aspecto, estimulamos a aprendizagem cooperativa explorando os diferentes lugares.

5.3 Necessidade da implantação da utilização sustentável do semiárido por meio de metodologia ativa de natureza contextualizada e investigativa

Delizoicov (2001), defende o conhecimento problematizado para fins de questionamento de caráter reflexivo. Dentro desses aspectos, faz-se possível a implantação de metodologia ativa de natureza contextualizada e investigativa no ensino da Ecologia. Assim, podem-se realizar estratégias investigativas inéditas para os alunos. Nesse sentido, o aluno passou a ser o centro no processo educativo e a sua formação, uma das estratégias de profissionalizar, e meio em que o docente reconstruiu sua prática.

Ao serem questionados sobre a preservação do semiárido, os participantes investigados responderam que é:

Saber preservar de uma forma correta e sustentável para a seca (Carnaúba)

Conservar seu espaço territorial e seus recursos ambientais. (Cumaru)

Na minha opinião, a preservação do Semiárido é a fauna, flora e demais espécies presentes, preservando o habitat, e o ecossistema como um todo, sendo considerado uma das melhores forma de preservação dos recursos naturais de modo geral. (Ipê)

É uma maneira de manter sua fauna e flora, que são tão amplas e ricas, protegidas da devastação humana. Como por exemplo, as queimadas, as explorações, etc. O Semiárido é bastante enriquecido em diversos quesitos, no entanto, enfrenta muitos problemas por conta do clima, por isso, sua preservação é bastante importante. (Cacto)

Nas falas de *Carnaúba*, *Camuru*, *Ipê* e *Cacto*, foi possível elencar temas pertinentes para melhor aproximação com o semiárido, a saber: uso de técnicas de forma correta e sustentável para a seca; preservação dos recursos naturais de modo geral e sensibilização sobre os prejuízos da devastação humana. Neste sentido, percebe-se que a utilização de técnicas, são medidas citadas pelos participantes a serem tomadas quando se pensam em sustentabilidade. Nessa perspectiva, torna-se oportuno destacar os estudos de Marques, *et al.* (2010), que, ao incorporar as questões ambientais e locais, a partir de informações oriundas das percepções dos alunos de ensino médio, viabilizaram-se contributos para a construção de práticas pedagógicas que modificassem as percepções coletivas sobre a relação homem-natureza, promovendo assim, a ressignificação de valores, atitudes na convivência coletiva e individual com os ecossistemas naturais no tocante ao semiárido nordestino.

Ipê afirma que tanto a fauna e flora possuem riquezas que precisam ser protegidas da devastação humana como, por exemplo, das queimadas, as explorações, etc., atribuídas como maiores causas dos problemas ambientais além do desequilíbrio natural do Planeta. Para Costa e Maroti (2013), a percepção ambiental é a sensibilidade do homem pela natureza, bem como a tomada de consciência da preservação e o cuidado pelo meio ambiente. Em sintonia com os autores, Marques et al (2019), afirma que a importância de centralizar a construção do conhecimento do educando remete à formação de cidadãos e sujeitos críticos, cientes de seu papel mediante o ambiente e atuantes em sua realidade.

O relato de *Cacto* apresentado no questionário, considera o semiárido como local “*bastante enriquecido em diversos quesitos*”. Já as discussões desenvolvidas no aplicativo de mensagem, evidenciaram características compostas de fatores negativos como a seca, queimadas e explorações, e positivos, como a preservação da fauna, flora, recursos naturais, bem como as técnicas para a produção de animais. Estes foram aproveitados e discutidos, como forma de reverter os impactos negativos e adquirirem competências e habilidades para desenvolver na sala e levá-las para o contexto social, a fim de enriquecer a região em defesa ao meio ambiente.

Em consonância com o ensino da Ecologia e os impactos ambientais apontados pelos participantes da pesquisa, relembremos os estudos de Mariani Júnior (2008), ao evidenciar que a preocupação com as futuras gerações é posta como um dos assuntos centrais no ensino da Ecologia, pois os conteúdos explorados no Ensino Médio têm por fins, desenvolver conhecimentos acerca do meio ambiente. Por isso, as habilidades desenvolvidas na escola precisam ser transformadas em atitudes que promovam ações que objetivem menor degradação do meio ambiente, na esperança da conservação dos recursos naturais para as atuais e gerações futuras.

Assim, exploramos habilidades diante do ensino por investigação de problema, competência num processo de aprendizado permanente, além da prática de leitura, pesquisa, seminários, grupos de discussões, debates, que também fizeram parte dessa conjuntura.

Em relação às propostas de pesquisas indicadas em sítios eletrônicos contidos nos livros didáticos, os alunos ficaram curiosos quanto à percepção do semiárido como ambiente natural, rico e diverso, porém, no momento em que foi

iniciado o diálogo no aplicativo de mensagens, sentiram-se tímidos quanto à exploração dos textos. Com o envolvimento do professor, a situação foi assumindo interação de cunho investigativo. Entretanto, percebeu-se ainda a fragilidade quanto ao domínio da leitura e da oralidade.

Para aplicação da etapa *on-line*, o professor preparou slides partindo dos sítios eletrônicos solicitados para a pesquisa e os disponibilizou aos alunos por meio do aplicativo de mensagem ou físico, de modo a tornar o debate mais qualificado devido à prévia reflexão a respeito do tema em estudo.

O ensino da ecologia, na forma investigativa, promoveu a interação entre os alunos, tendo em vista o aprofundamento de temas importantes relacionados ao semiárido, que possibilitou o entendimento científico. No entanto, esse prazer pela ciência foi estimulado pelo professor (conforme preconizado nas etapas anteriores), que propiciou o estudo teórico e apropriação dos conceitos científicos envolvidos para essa área, e estimulou autonomia a fim de desenvolverem a pesquisa dirigida.

Em consonância com a sequência didática, foi solicitada a socialização no aplicativo de mensagem, conforme veremos na seguinte figura:

Figura 7 Grupo de discussão usando aplicativo de mensagem *Whatsapp*



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Após identificarmos a concepção prévia dos alunos a respeito do semiárido, o momento destinado à leitura e à troca de informação no aplicativo de mensagem foi fundamental para a consecução das atividades. Partindo desse pressuposto, o professor motivou os estudantes para a leitura do material, para assim apresentar a justificativa do tema.

Por essa razão, os conteúdos referentes à sustentabilidade promoveram a sensibilização da conservação da caatinga. Partindo da pesquisa dirigida, os interlocutores relataram no aplicativo que os achados precisam ser compartilhados publicamente na escola, para que todos tenham essa oportunidade de visualizar as paisagens locais que nunca foram percebidas. Para Kalhil e Segura (2015), o ponto inicial é a identificação das concepções espontâneas dos alunos, que ocorre pela interação das atividades e depois a exploração das mesmas. Foi partindo desse pressuposto que as atividades foram realizadas.

Em vista dessa conjuntura, trabalhar a sustentabilidade no contexto seminário, a partir do ensino de Ecologia, foi determinante, tendo em vista a inserção nas diretrizes curriculares da disciplina, pois ofereceu proposições de alternativas para responder a problemáticas relacionadas ao meio ambiente, estimular a curiosidade em descobrir algo novo, contribuindo, no final, para o enriquecimento do conhecimento humano, tendo em vista ajudar a compreender os assuntos estudados de modo eficiente e com aprendizagem significativa.

5.4 Produção de conhecimento por meio da criatividade e do espírito cooperativo

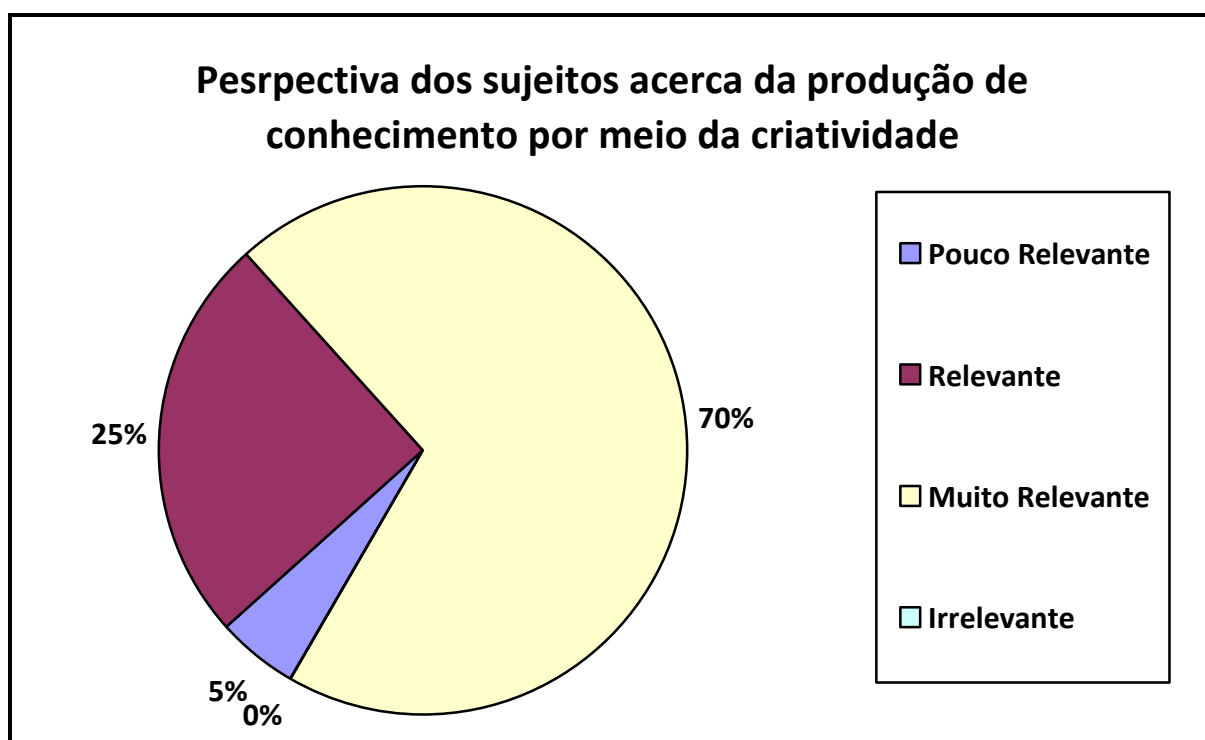
Por meio das produções dos vídeos de caráter documental, os interlocutores apresentaram-se criativos, e quando o sujeito usufrui de sua criatividade, termina adquirindo autonomia. É interessante compreender que a busca pela mudança em relação ao ambiente da sala de aula foi desafiadora e colaborou para o processo de inovação.

Em meio a discussões, as propostas de exercícios e soluções de problemas, foram os fatores que desencadearam leituras, pesquisas e produção de vídeos, contribuindo para a aquisição de conhecimentos por meio da criatividade e da cooperação do trabalho em equipe.

Os participantes mencionaram conquistar a autonomia, mas poucos souberam defini-la, demonstrando reconhecer a importância do exercício da cidadania e participação no ambiente escolar para uma educação de qualidade. Partindo desse pressuposto, é possível verificar a compreensão dos alunos sobre os conhecimentos que foram adquiridos em função da atividade investigativa realizada. As conclusões obtidas foram socializadas e discutidas de forma dirigida pelo professor.

Tendo em vista tais objetivos, vemos que o ensino de Ecologia contribuiu de modo fundamental para que os alunos compreendessem os fenômenos da natureza, reconhecendo-se como parte do universo e para que ajam como cidadãos em sociedade, sabendo que a escola é uma das principais instituições que viabilizam esses saberes. Cabe a ela, atender o compromisso de organizar-se para participar desse processo. No Gráfico 3, apresentamos o nível de satisfação dos alunos ao adotarmos a Pesquisa Dirigida no ensino de Ecologia e a convivência com o semiárido na forma de sequência didática.

Gráfico 3 Perspectiva dos participantes acerca da produção dos vídeo/documentários



Fonte: Própria da Pesquisa (2020).

Observamos que 70% dos participantes afirmam ser de extrema relevância a democratização do ensino contextualizado e investigativo no ensino de Ecologia, com a adoção da metodologia ativa. A interação dentro e fora da sala de aula desencadeou autonomia e o senso crítico sobre o DS.

Em contrapartida, 5% dos alunos apontam que a proposta não foi tão relevante, por acreditarem que somente as aulas expositivas cumprem o papel de ensinar. Relataram que, às vezes, sentiram-se perdidos e desmotivados, no entanto, a mediação do professor através de vídeos, pesquisa, informações sobre o regionalismo na cultura e literatura, canalizou o amor para Ecologia e ao assunto, gerando entusiasmos que os incentivaram a aderir à modalidade de ensino. Desse modo, acreditamos que o enraizamento da metodologia tradicional ainda persiste até em meio aos alunos, pois alguns vivenciaram isso por toda a educação.

Em se tratando do Ensino Médio, a autonomia foi mediada através de atividade prática de cunho experimental, para melhor apropriação do conteúdo, pois facilitou a aprendizagem do aluno, por fazê-lo sentir-se atraído pela forma como o assunto é explanado, instigando a curiosidade.

A prática investigativa ofereceu condições para que o aluno compreendesse as possibilidades no modo de vida e os impactos ambientais. Para Delizoicov e Angotti (1994), precisamos fornecer instrumentos que promovam a sensibilização e conscientização da sociedade, isso vai depender da formação básica em ciências, no que compete ao exercício pleno da cidadania. Subentende-se que a educação científica tem tomado espaço, auxiliando professores e alunos com uma nova forma de ensinar e aprender.

Então, é necessário ligar o pedagógico e o epistemológico à estrutura de poder da escola. Portanto, a formação inicial alicerça a trajetória do professor, precisa favorecer a construção de conhecimentos voltados para o contexto das escolas públicas, pois conseguimos abordar a região semiárida com poucos recursos e acreditamos atingir o objetivo do estudo. Assim, a docência requer formação que envolva o sentido da profissionalização, isto é, aliar conhecimento ao compromisso e à responsabilidade social. A intenção é que essa possibilidade subsidie reflexões de professores ao ministrar conteúdo de Ecologia.

É importante salientarmos que a sequência didática viabilizou organização no conteúdo ministrado. O trabalho colaborativo, desenvolvimento da autonomia,

planejamento flexível, fundamentos adjuntos aos fatos reais, instigaram a participação do aluno, posto que tornamos públicos os contributos de todos esses quesitos, como superação dos desafios da sala de aula, já que a interação entre a equipe foi primordial para compartilhar conhecimentos.

A criatividade na produção do saber foi demonstrada em todas as etapas da sequência didática, sendo possível identificar, a partir das falas dos participantes, o reconhecimento de temáticas ligadas ao semiárido e sua utilização sustentável. Com o estímulo da aprendizagem, motivada pela pesquisa, foi possível mensurar o avanço dos discentes na percepção do semiárido como ambiente natural rico e suas possibilidades de uso sustentável.

Outro aspecto pertinente foi a interação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo assim, um momento de grande importância na mediação do conhecimento, tal como ocorre na Ciência. Para que o aluno possa compreender, além do conteúdo, também é preciso apropriar-se da natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido que, no caso, foi o ensino investigativo a partir do conteúdo de ecologia.

Destarte, produzir saberes a partir da criatividade e de forma cooperativa, foi uma das soluções apontadas como forma de minimizar os desafios que extrapolam o limite da sala de aula. À medida que o trabalho foi realizado coletivamente, as propostas foram apontadas com mais seriedade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ecologia foi capaz de mobilizar saberes para atuação consciente e sustentável no semiárido de Picos, possibilitando aos alunos do Ensino Médio, lutar por melhores condições, tanto no âmbito pessoal quanto no profissional e, em se tratando de educação, é urgente a formação de cidadãos construtores do conhecimento sob uma perspectiva crítica, principalmente no que tange ao meio ambiente e inter-relações. Desenvolver um ensino contextualizado, em consonância com a realidade, foi um dos maiores desafios da prática docente do professor que ministra ecologia.

Contudo, acreditamos que desenvolver o ensino de Ecologia, a partir do uso da Pesquisa Dirigida, constituiu-se fator determinante para desenvolvimento profissional docente, envolvendo capacidade de compreender o ensino de forma construtiva; quanto ao aluno, alcançar sua autonomia para tomada de decisão em prol de seu contexto regional.

O conhecimento prévio dos discentes, com relação ao semiárido, foi uma referência importante para o professor. Através da identificação dessa acepção espontânea, foi possível abordarmos conteúdos de subáreas como agricultura, criação de caprinos, apicultura, produtos orgânicos e refletir sobre ações sustentáveis frente à produção/uso de bens naturais para o município de Picos. O encadeamento de atividades, no tocante à sequência didática no ensino da Ecologia, propiciou tomada de decisões a partir de situações-problema, visto que as etapas constituíram relações com o objetivo de estudo e a mediação do professor.

Os resultados mostram que a adoção da Pesquisa Dirigida no ensino de Ecologia, no tocante a uma sequência didática, viabilizou estratégias facilitadoras que proporcionaram técnicas e fundamentos científicos a despeito do uso sustentável, que vão de encontro ao clima regional, além de potencializar saberes sob a mira da construção do conhecimento ecológico. No entanto, precisamos romper com o modelo tradicional, focado apenas em aulas expositivas.

Espera-se que essa pesquisa subsidie reflexões dos docentes quanto ao ensino de Ecologia nas escolas públicas de ensino médio da cidade de Picos-PI, e

assim, permita mobilizar saberes de uma sociedade consciente e sustentável, em que se possa lutar por melhores condições de vida para todos.

Com isso, admite-se que o papel do professor de Biologia não é apenas despertar o interesse do aluno pelo mundo dos seres vivos, mas também permitir vivência prática a partir do processo investigativo, ativo, contextualizado, reflexivo, agregado a seu próprio contexto, objetivando a valorização, a educação ambiental, sob a égide do desenvolvimento sustentável.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.; TANAKA, A. L.; AZEVEDO, R. Ensino por pesquisa dirigida: metodologia para trabalhar a temática Reino Plantae. **VII CONNEP**, v.2, n. 1, p. 1-5, 2012.

ALVES, K. M. A. S. **Variabilidade pluvial no semiárido brasileiro**: impactos e vulnerabilidades da bacia hidrográfica do rio Moxotó em Pernambuco. Tese (Doutorado em Geografia). 162f. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2016.

ARAÚJO, S. M. S. A região semiárida do nordeste do Brasil: Questões ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos recursos. **Revista Científica da FASETE**, v.1, n. 5, p. 89-98, 2011.

BAGNO, M. **Pesquisa na escola**: o que é, como se faz. São Paulo: Loyola, 2005.

BARBOSA, G. S. O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Visões**, v. 1, n. 4, p. 1-11, 2008.

BARROS, J. D. de S. **Estoques de carbono e nitrogênio em vertissolo e condições socioeconômicas e ambientais na microbacia hidrográfica do Riacho Val Paraíso (PB)**. 2014. 152 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2014.

BASÍLIO, J. C.; OLIVEIRA, V. L. B. Metodologias ativas para o aprendizado em ciências naturais no ensino básico. **Os desafios da escola pública paraense na perspectiva do professor PDE**, v.1, n. 1, p. 1- 26, 2016.

BAPTISTA, N. Q.; CAMPOS, C. H. Formação, organização e mobilização social no Semiárido brasileiro. *In*: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Org.). **Convivência com o Semiárido Brasileiro**: Autonomia e Protagonismo Social. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/ REDEgenteSAN/Instituto Ambiental Brasil Sustentável – IABS /Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS / Brasília-DF: Editora IABS, 2013.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa**. *In*: Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOM JARDIM, E. **Pau d’arco**: benefícios e propriedades. 2011. Disponível em: <http://professoredgarbomjardim-pe.blogspot.com/2018/01/pau-darco-beneficios-e-propriedades.html>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Câmara dos Deputados, 1988. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/atividadelegislativa/legislacao/Constituicoes_Brasileiras/c

onstituicao1988.html/arquivos/ConstituicaoTextoAtualizado_EC%20103.pdf. Acesso em: 18 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. *In*: RAMA, L. M. J. S. **Legislação do Ensino**: uma introdução ao seu estudo. São Paulo: EPU, 1987.

BRASIL. Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971. Fixa as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. *In*: RAMA, L. M. J. S. **Legislação do ensino**: uma introdução ao estudo. São Paulo: EPU, 1987.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial**. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez., 1996.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais, ensino de 1ª a 4ª série. Secretaria de Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2020.

BRASIL. MEC. **Parâmetro Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 15 maio 2019.

BRASIL. MEC. PCN – Ensino Médio. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2020.

CABRAL, L. F. E.; PEREIRA, M. V. Produção de vídeos em aulas de Biologia por alunos do Ensino Médio. **Educação Pública**, v. 19, n. 16, p. 1-19, 2019.

CARVALHO, L. D. As (re) apropriações dos recursos naturais dos territórios semiáridos e as possibilidades de pesquisas pautadas na convivência. **Opará: Etnicidades, Movimentos Sociais e Educação**, v. 3, n. 4, p. 23-34, jan./dez. 2015.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 1998.

CARVALHO, N. L.; RIBAS, M. A.; CARVALHO, T. G. M. L.; BARCELLOS, A. L. Percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no município de Tupanciretã/RS. **Revista monografias ambientais**, v. 19, n. 7, p. 1-19, abr. 2020.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências inovadoras**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, R. **As tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos**, 2016 Disponível em: <https://www.slideshare.net/desafo/as-tecnologias-no-cotidiano-escolar-possibilidades-de-articular-o-trabalho-pedaggico-aos-recursos-tecnologicos>. Acesso em: 1 mai. 2020.

CASTELLI, R, N.; CHAVES, D. A. O Desenvolvimento Sustentável e a Responsabilidade Socioambiental Empresarial. **X Simpósio de excelência em gestão e tecnologia para a competitividade**, out. 2013. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/16318637.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

CASTRO, C. N. de. **A agricultura no nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Ipea, 2012.

COSTA, C. C.; MAROTI, P. S. Percepção ambiental de docentes em escola rural no estado de Sergipe. **REMOA/UFMS**, v. 11, n. 11, p. 2379-2388, 2013.

CHASSOT, Á. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, ANPEd, n. 26, p. 89-100, 2003.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

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

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Tradução de *Our common future*. 1. ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CURY, C. R. J. A educação básica no Brasil. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 168-200, 2002.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. *In*: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. p. 125-150.

DEMO, P. Educação científica. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 1, n. 1, p. 3-19, 2014

DICIO. Dicionário online de Português. **Aprisco**. 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/aprisco/>. Acesso em: 31 mai. 2020.

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

FERNÁNDEZ, A. **Psicopedagogia em psicodrama**: morando no brincar. Petrópolis: Vozes, 2001.

FOGUEL, D.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. (org.). **Desafios da Educação Técnico Científica no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2018.

FRANCO, G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, n. 1, v. 36, p. 158-170, 2018.

FREIRE, P. **A Educação na cidade**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1995.

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

GLAVIC, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal of Cleaner Production**, v.15, n.1, p.1875-1885, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE – Picos**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/picos/panorama>. Acesso em: 02. mai. 2020.

VINHOLI JÚNIOR, A. J. Diagnóstico dos conhecimentos prévios de estudantes sobre ecologia: interfaces com a teoria da aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 7, n. 1, p.25-38, 2017.

JÚNIOR, C. S.; JÚNIOR, N. C.; SASSON, C. **Biologia 1**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

KALHIL, J. B.; SEGURA, E. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista REAMEC**, v. 1, n. 3, 2015.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo, Perspectiva, 1992.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991.

LIBÂNEO, J. C. "Entrevista". *In*: COSTA, M. V. (Org.). *A escola tem futuro?* Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2003.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio volume 1: Ensino médio**. 3. ed., São Paulo: Saraiva, 2014.

MAGALHÃES, L. **Caatinga: Toda matéria**, 2018. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/caatinga/>. Acesso em: 29 abr. 2020.

MAGALHÃES, L. **Desenvolvimento sustentável**, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 02 mai. 2020.

MARIANI JÚNIOR, R. **O estudo de ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa**. Tese (Doutorado). 165 f. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2008.

MARQUES, J. L.; CORREIA, J. A.; DURÉ, R. C.; LACENA, L. D. S.; ABÍLIO, F. J. P. Educação ambiental escolar: percepções ambientais dos alunos de uma escola pública do semiárido Paraibano. **VI congresso internacional das Licenciatura, COINTER – PDVL**, Recife, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0159>.

MARTINS, G. **Metodologias ativas: métodos e práticas para o século XXI**. Quirinópolis: Editora IGM, 2020.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G, L de; OLIVEIRA, I. P de. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n.1, p. 1-17, 2011.

MELO-BATISTA, A. A.; OLIVEIRA, C. R. M. Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade do semiárido baiano: saberes tradicionais e a conservação ambiental. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n.18, p. 74-88, 2014.

MELLO, C. M.; TRIVELATO, S. L. F. Concepções em educação ambiental. **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 1999. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/G11.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2020.

MENDES SOBRINHO, J. A. de C. **O ensino de ciências naturais na escola normal: aspectos históricos**. Teresina: EDUFPI, 2002.

MENDES, M. S. S. Qualidade de ensino na escola pública: desafios e possibilidades. **Psicologia: Ensino e Formação**, v.1, n. 2, p. 61-71, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Coronavírus**, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 1 mai. 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C.; RAMOS, M.G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. *In*: MORAES, R.; LIMA, V.M. (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre:

EDIPUCRS, 2004. p.9-24.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. O planejamento da pesquisa: do problema à revisão da literatura. *In*: MOREIRA, H. CALEFFE (Org.). **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro. DPSA, 2006. p. 21-38.

NASCIMENTO, F. R. do. **Degradação ambiental e desertificação no Nordeste brasileiro**: o contexto da bacia hidrográfica do rio Acaraú – Ceara. Tese (Doutorado em Geografia) 343 f. Programa de Pós-graduação em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, 2006.

NASCIMENTO, V. G. Educação ambiental e sustentabilidade no semiárido: a concepção do bioma caatinga por professores do Agreste Pernambucano. **EDUCERE**: XII Congresso Nacional de educação, Curitiba/PR: PUC-PR, 2015. p. 14105-14106.

NIMER, E. Pluviometria e recursos hídricos dos estados de Pernambuco e Paraíba. SUPPEN. Rio de Janeiro, p. 117. 1979.

OLIVEIRA, C. L. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Travessias**, v. 2, n. 3, p. 1-16, 2009.

OLIVEIRA, M. G.; PONTES, L. **Metodologia ativa no processo de aprendizado do conceito de cuidar**: um relato de experiência. 2011. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/5889_3479.pdf. Acessado em: 7

PAIM, I. M. **Os impactos do enriquecimento escolar e da estimulação da memória operacional sobre o desenvolvimento cognitivo e moral de alunos do ensino médio**. Tese (doutorado em educação). 414 f. Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2016.

PEREIRA, L. A.; MELO, K. R. A.; MELO, R. A. Pedagogia da alternância e os serões formativos na escola família agrícola Santa Ângela. *In*: MELO, R. A. (org.). **Educação do campo e agroecologia**: formas e modos de educar e de sobreviver no semiárido piauiense. Parnaíba: Acadêmica Editorial, 2020. p. 159-167.

PEREIRA, G. M. C. L.; NUNES, X. P.; PEREIRA, M. A. T. Políticas públicas para promover a convivência com as secas e uso da água de cisternas no semiárido brasileiro como alternativa de sustentabilidade. *In*: ZUFFO, A. M. (org.). **As regiões semiáridas e suas especificidades**. 1. ed. Ponta Grossa: Atena, 2019.

PEREIRA, L. A.; PEREIRA, M. C. T.; BRITO, L. T. de L.; MELO, R. F. de; CAMARGO, A. F. M. A agricultura e suas relações com o ambiente. *In*: BRITO, L. T. de L.; MELO, R. F. de (org.). **Impactos ambientais causados pela agricultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 13-29.

PESSOA, G. P.; BRAGA, R. B. Educação Ambiental escolar e qualidade de vida: desafios e possibilidades. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, n. 1, p. 142-155, 2010.

PINTO, A. H. P. A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar. **Boema**, v. 31, n. 59, p. 1045-1060, 2017.

PORTAL INEP. **Enem**. 2020. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/enem>. Acesso em: 1 mai. 2020.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Ecologia**, 2010. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/ecologia>. Acesso em: 29 abr. 2020.

PORTO, C. M.; PORTO, M. B. D. S. M. A evolução do pensamento cosmológico e o nascimento da ciência moderna. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 4, p. 4601-4609, 2008.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMÍREZ, J. L. C.; GIL, D. P.; TORREGROSA, J. M. **La resolución de problemas de física y de química como investigación**. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y ciencia: CIDE, 1994.

RICHARDSON, R. J. *et al.* **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, J. D.; BURSZTYN, M. Políticas públicas territoriais e sustentabilidade no semi-árido brasileiro: a busca do desenvolvimento via arranjos produtivos locais. **Revista de Ciências da Administração**, v. 14, n. 2, p. 263-278, 2008.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012.

SÁ, M. A.; GONÇALVES, E. B.; SOUZA, V. A.B.; LAPOLLI, E. M. Produtores orgânicos e a sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 84-93, 2014.

SALAS-ZAPATA, W.; RÍOS-OSORIO, L.; CASTILLO, J. A. D. La ciencia emergente de la sustentabilidade: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia. **Interciencia**, v. 2, n. 9, p. 699-706, 2011.

SANTOS, F. C. B.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P. CEZAR, M. F.; FILHO, C. P.; ACOSTA, A. A. A. SANTOS, J. R. S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do nordeste brasileiro. **Ciências agrotec., Lavras**, v. 29, n. 1, 2005.

SEMTEC/MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica Coordenação-Geral de Ensino Médio. **Catálogo de produtos**: subsídios para a implementação da reforma do ensino médio. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/catalogo.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2020.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIEIRA, 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.

SILVA, R. M. **Entre o combate e à convivência com o semi-árido**: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Tese de Doutorado (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). 228 f. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2006.

SILVA, S. B. **Prática docente de pedagogos no ensino de ciências naturais no 5º ano do ensino fundamental**: Produção de saberes da docência. Dissertação (Mestrado em Educação). 140 f. Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, 2020.

SILVA, C. M.; LOURENÇO, S. T.; CÔGO, A. M. **O ensino-aprendizagem da matemática e a pedagogia do texto**. Brasília: Plano Editora, 2004.

SOUZA, H. C. M de. **Um ginásio para mocidade picoense**: cultura escolar de uma instituição de ensino secundário (1950-1971). Dissertação (Mestrado em Educação). 395 f. Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, 2019.

SOUZA, K.F.S.S.; SANTOS, R.C.C. Questões ambientais no semiárido e desenvolvimento sustentável no currículo contextualizado. *In*: DUARTE, A.P.M.; CARNEIRO, V.M.O. (Org.). **Contribuições para construção de um currículo contextualizado para o semiárido**. Feira de Santana: MOC, Curviana, 2013.p. 121-46.

SUASSUNA, J. Semi-árido: proposta de convivência com a seca. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 23, n. 1, p. 135-148, 2007.

SOUZA, M. J. N.; CARVALHO, G. M. B. S.; CRUZ, M. L. B.; OLIVEIRA, V. P. V. de; ALMEIDA, M. A. G. de. **Compartimentação geoambiental do estado do Ceará**. 1. ed. Fortaleza: FUNCEME, 2009.

PIAUÍ. Decreto nº 18.913, de 30 de março. Prorroga e determina, nas redes pública e privada, a suspensão das aulas, como medida excepcional para enfrentamento do COVID -19, e dá outras providências. **Diário Oficial**, palácio de Karnak, Teresina, 30 mar. 2020. Disponível em: <https://www.pi.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/Decreto30032020.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

UNESCO. **Ensino de Ciências: O futuro em risco**, Série debates. 2005. Disponível em: unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf. Acesso em: 10 jun. 2020.

VIANA, A. I. G.; NUNES, H. K. B.; SILVA, J. F. A.; CABRAL, L. J. R. S.; AQUINO, C. M. S.; SANTOS, R. W. P. Caracterização fisiográfica e socioeconômica do município de Picos/PI: potencialidades, limitações e vulnerabilidades. **InterEspaço: revista de geografia e interdisciplinaridade**, v. 3, n. 9, p. 88-108, 2017.

8 PRODUTO



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS POETA TORQUATO NETO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CCN



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Na contemporaneidade, a vivência em sociedade requer conhecimento sobre Ecologia, relacionando-o com a relação harmoniosa do homem com o meio ambiente, tendo-a como uma forma de produção de saberes e proposição de soluções para os problemas ambientais, pois, como ciência, compete sensibilizar as gerações atuais e futuras acerca das necessidades de uma relação harmônica entre seres vivos e ambiente natural. Quanto ao ensino, essa interação deve ser pautada na mediação, pelo professor, de saberes necessários para a formação cidadã e crítica dos alunos. Quando se trata do bem-estar do Planeta, a utilização dos bens naturais precisa ser consciente e responsável. Em tese desse gênero, torna-se evidente o entendimento de que pensar a educação científica, é tarefa de todos que fazem parte do ambiente natural e uma necessidade em prol do desenvolvimento sustentável.

TEMA: O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE ECOLOGIA E A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

IDENTIFICAÇÃO:

Público-alvo: 3º ano do Ensino Médio (Unidade Escolar Landri Sales)

Áreas envolvidas: Biologia/Ecologia

Professor: Renê Elizeu das Flores Canuto

Etapas: 5 (cinco)

Duração: 4 dias

OBJETIVO GERAL:

- ✓ Compreender a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante à utilização sustentável do semiárido, propondo metodologia ativa (Pesquisa Dirigida) como mediadora do conteúdo de Ecologia.

Objetivos Específicos:

De ensino (para professor)

- ✓ Identificar o conhecimento prévio dos discentes com relação ao semiárido;
- ✓ Permitir uma vivência prática dos estudantes com o semiárido a partir de metodologia ativa;

De aprendizagem (para o aluno)

- ✓ Fomentar a criatividade e o espírito cooperativo;
- ✓ Debater a necessidade da implantação da utilização sustentável do semiárido, por meio de metodologia ativa de natureza contextualizada e investigativa.

CONTEÚDOS:

Ecologia e a convivência com o semiárido.

Procedimentos Metodológicos

- ✓ Identificação dos conhecimentos prévios;
- ✓ Exploração de temáticas ligadas ao semiárido e sua utilização sustentável que mais atrai a atenção do estudante;
- ✓ Pesquisas como fonte de informação;
- ✓ Trabalho em equipe;
- ✓ Apresentação da pesquisa;
- ✓ Criatividade e a aprendizagem baseada na resolução de problemas;
- ✓ Vivência prática e contextualizada do conteúdo;
- ✓ Produção de vídeos sob o retrato do contexto regional;
- ✓ Aprendizagem cooperativa.
- ✓ Avaliação formativa.

RECURSOS:

Quadro acrílico, pincel, papel, caneta, data *show*, livro didático, celular com acesso à *internet*, equipamento de som.

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita como processo contínuo, levando em consideração os aspectos qualitativos (participação, responsabilidade, criticidade, compromisso com as atividades, autonomia, pontualidade, assiduidade e outros) e quantitativos (desenvolvimento de uma atividade escrita), de modo a garantir que os estudantes alcancem os objetivos. Será solicitado o preenchimento do Questionário Misto (RICHARDISON *et al.*, 1999), para mensurar o avanço quanto à percepção sobre o semiárido como ambiente natural no qual ele está inserido e as possibilidades de uso sustentável.

PRODUTO FINAL

Diante do estudo em sala de aula, a turma fará um relato (socialização) de como foram realizadas as etapas e quais são os contributos.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA:

1º etapa: Introdução ao tema

- Fomentar um grupo de discussão descontraído e informal sobre o semiárido e as possibilidades do uso sustentável dos recursos, a fim de identificar concepções espontâneas dos alunos acerca da temática.

AULA 1

Unidade Escolar Landri Sales

SÉRIE: 3º ano

DATA: 09.03.2020

DURAÇÃO DA AULA: 50 min.

- **Objetivos:**

- Mensurar o grau de conhecimento prévio dos estudantes acerca do tema semiárido e a utilização sustentável de seus recursos;

- Identificar as temáticas ligadas ao semiárido e utilização sustentável já conhecidas pelos estudantes;
- Estimular a aprendizagem baseada em pesquisas.

- **Atividades**

- 1- Grupo de discussão informal sobre o semiárido e as possibilidades da utilização sustentável de seus recursos.
- 2- Elencar temas que o discente julgue necessários a sua boa convivência com o semiárido.
- 3- Propor pesquisas, em *sites* sugeridos pelo livro didático, voltadas para a temática, tendo em vista dar continuidade no grupo de estudo a partir de aplicativo de mensagem.

- **Material:** quadro, pincel, papel, caneta, data *show*.

2º etapa:

- Aprofundamento teórico para uma melhor vivência com o semiárido e solicitação das pesquisas realizadas em *sites* sugeridos pelo livro didático.

AULA 2

Unidade Escolar Landri Sales

SÉRIE: 3º ano

DATA: 13.03.2020

DURAÇÃO DA AULA: 50 min.

- **Objetivos:**

- 1- Estimular o trabalho em equipe.
- 2- Trabalhar o poder argumentativo.
- 3- Estimular a criatividade e a aprendizagem baseada na resolução de problemas.

- **Atividade:**

- 1- Dividir a turma em grupos.
- 2- Organizar uma discussão do tipo grupo de verbalização e grupo de discussão.
- 3- Propor que cada grupo produza um vídeo mostrando as belezas e potencialidades econômicas de uma comunidade local.

Material: livro didático, celular com acesso à *internet*.

3º etapa:

- Propor que cada grupo confeccione um vídeo mostrando uma comunidade local, belezas naturais e potencialidades econômicas, apontando formas de explorá-las de modo sustentável.

AULA 3

Unidade Escolar Landri Sales

SÉRIE: 3º ano

DATA: 17.03.2020

DURAÇÃO DA AULA: 50 min.

- **Objetivos:**

- 1- Possibilitar uma vivência prática e contextualizada do conteúdo.
- 2- Estimular a aprendizagem cooperativa.

- **Atividades:**

- 1- Apresentação dos vídeos confeccionados pelos estudantes.
- 2- Troca de experiências acerca da elaboração do material e das aprendizagens decorrentes dessa elaboração.

- **Material:**

Data show e caixa de som.

4º etapa:

- Aplicar Questionário misto (RICHARDISON, *et al.* 1999), - apresenta questões objetivas e discursivas sobre o semiárido, potencialidades, aspectos socioeconômicos e a sustentabilidade.

AULA 4

Unidade Escolar Landri Sales

SÉRIE: 3º ano

DATA: 20.03.2020

DURAÇÃO DA AULA: 50 min.

- **Atividade:** Aplicação de teste.
- **Objetivo:** Mensurar o avanço do discente na percepção do semiárido como ambiente natural rico e diversos no qual ele está inserido, e as possibilidades de sua exploração de forma sustentável.
- **Material:** questionário com questões mistas.

5º etapa: (Aplicativo de Mensagem)

- Socialização dos vídeos.
- Discussão das temáticas exploradas e voltadas para os conteúdos para transposição didática.

Apêndice A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS POETA TORQUATO NETO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CCN



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Prezado(a) estudante,

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa: **O ensino de ecologia e a convivência com o semiárido: metodologia ativa na forma de sequência didática** coordenada pelo professor Fábio José Vieira e realizada pelo professor Renê Elizeu das Flores Canuto, estudante do curso de mestrado da Universidade Estadual do Piauí. Você poderá participar ou não da nossa pesquisa. Por favor, leia este termo com atenção e qualquer dúvida entre em contato comigo através dos telefones: (86) 99957-9821 (Prof. Fábio) (89), 99940-1716 (Prof. Renê Canuto) ou conversar pessoalmente na sala de aula.

A pesquisa será realizada nas salas de aula da sua escola, Unidade Estadual. Landri Sales, e esporadicamente em aulas de campo na zona rural da cidade de Picos – PI e tem como objetivo compreender a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante da utilização sustentável do semiárido, propondo metodologia ativa como mediadora do conteúdo de ecologia na forma de uma sequência didática. A pesquisa é necessária, pois procura desenvolver novas formas de ensinar e de aprender. Você só participará da pesquisa se quiser e poderá desistir em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Caso você aceite participar, terá a oportunidade de vivenciar atividades de cunho investigativo e cooperativo por meio de metodologia ativa (Pesquisa Dirigida) sobre utilização sustentável dos recursos do semiárido, além de propiciar autonomia e senso crítico a

partir de sua própria ação, com a finalidade estreitar a relação do aluno com o semiárido.

Como benefícios, você terá o prazer de ressignificar a sua visão sobre a região semiárida e suas potencialidades econômica e como explorá-las de maneira sustentável, visando uma boa convivência com o ambiente no qual você está inserido. Durante a realização das aulas de campo você poderá sentir algum desconforto por exemplo, cansaço, fadiga muscular, náuseas e enjoo. Caso aconteça, você será conduzido(a) ao médico mais próximo imediatamente se necessário e poderá se retirar da pesquisa sem nenhum prejuízo. Se você tiver algum gasto por causa da participação nesta pesquisa, você receberá todo seu dinheiro de volta. Caso você sofra algum dano físico, psicológico ou moral durante a sua participação na pesquisa, será totalmente indenizado(a). Os trabalhos serão registrados em imagens e vídeos, mas todas as suas informações, como o seu nome, a sua imagem, ficarão em segredo e não serão revelados. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados da pesquisa não irá identificar você e nem qualquer pessoa participante dela como voluntário.

Rubrica do pesquisador

Rubrica do participante menor

Você ficará com uma via deste termo e poderá ter acesso aos resultados desta pesquisa. Qualquer dúvida que tiver a respeito poderá perguntar diretamente a mim ou para o coordenador da pesquisa, professor Fábio José Vieira, no telefone: (86) 9.9957-9821 ou no e-mail **fjvieira@pcs.uespi.br**. Poderá ainda entrar em contato com o Comitê de Ética da Universidade Estadual do Piauí, através do e-mail: **comitedeeticauespi@hotmail.com**, ou pelos telefones (86) 3221-4749 e 3221-6658 no horário de 9 às 17 horas.

Teresina-PI, ____ de ____ de _____.

Assinatura do pesquisador

Assinatura do participante menor

Apêndice B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS POETA TORQUATO NETO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CCN



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –TCLE

Prezados pais ou responsáveis,

O seu filho (a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa: **O ensino contextualizado de Ecologia e a Convivência com o Semiárido: Metodologia Ativa na forma de uma sequência didática**, coordenada pelo professor Fábio José Vieira e realizada pelo professor Renê Elizeu das Flores Canuto, estudante do curso de mestrado da Universidade Estadual do Piauí. O senhor(a) poderá autorizar ou não a participação do seu filho(a) na nossa pesquisa. Por favor, leia esse termo com cuidado e qualquer dúvida pode ligar para um dos nossos telefones: (86) 99957-9821 (Prof. Fábio); (89) 99940-1716 (Prof. Renê Canuto) ou conversar pessoalmente na escola do seu filho(a).

A pesquisa será realizada na escola do seu filho (a), a U.E. Landri Sales e esporadicamente em aulas de campo na zona rural da cidade de Picos – PI e tem como objetivo, compreender a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante da utilização sustentável do semiárido, propondo metodologia ativa como mediadora do conteúdo de ecologia na forma de uma sequência didática. A pesquisa é necessária, pois procura desenvolver novas formas de ensinar e de aprender. Caso autorize, o seu filho (a) terá a oportunidade de vivenciar atividades de cunho investigativo e cooperativo em sala de aula e vídeos sobre utilização sustentável dos recursos do semiárido, além de aulas de campo com a finalidade de estreitar a relação do aluno com o semiárido e também, terá a oportunidade de mudar a sua postura em sala de aula deixando de ser apenas um expectador

passivo se tornando um aluno mais proativo construindo o próprio conhecimento juntamente com o professor e os demais colegas de turma. Cabe ao professor no que tange os objetivos da pesquisa, registrar toda e qualquer intervenção que o aluno venha a fazer em sala de aula para efeitos comparativos.

A pesquisa será realizada na sala de aula em que seu filho(a) estuda e na esporadicamente na zona rural da cidade de Picos. Durante o desenvolvimento dos trabalhos os riscos físicos são mínimos, como por exemplo o seu filho(a) poderá sentir algum cansaço ou dor muscular por conta das incursões em região de caatinga por ocasião das aulas de campo. Caso se sinta mal, o seu filho(a) será conduzido imediatamente ao médico mais próximo, se necessário e poderá se retirar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo. Se o seu filho(a) tiver algum gasto por causa da participação na pesquisa, receberá todo dinheiro de volta. Se o seu filho(a) sofrer algum dano físico, psicológico ou moral, ele será completamente indenizado. Os trabalhos serão registrados em imagens e vídeos, mas todas as informações do seu filho(a), ficarão em segredo e não serão revelados. Os dados serão guardados e a divulgação dos resultados da pesquisa não irá identificar o seu filho(a) nem qualquer pessoa participante dela como voluntário.

Rubrica do pesquisador

Rubrica do responsável legal

O senhor(a) ficará com uma via deste termo e poderá, assim como seu filho(a), ter acesso aos resultados desta pesquisa. Qualquer dúvida que tiver a respeito, poderá perguntar diretamente a mim ou para o coordenador da pesquisa, professor Fábio José Vieira, no telefone: (86) 9.9957-9821 ou no e-mail: **fjvieira@pcs.uespi.br**. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética da Universidade Estadual do Piauí, através do e-mail: **comitedeeticauespi@hotmail.com**, ou pelos telefones (86) 3221-4749 e 3221-6658 no horário de 9 às 17 horas.

Teresina - PI ____ de _____ de _____

Assinatura do pesquisador

Assinatura do responsável legal

Apêndice C

QUESTIONÁRIO



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS POETA TORQUATO NETO



QUESTIONÁRIO MISTO

Gênero:

Masculino () Feminino ()

Faixa etária:

Menor que 15 anos () 16 a 18 anos () 19 a 20 anos () Mais de 20 anos ()

1- Na sua opinião, o que é preservação do semiárido?

2- Você considera importante a preservação do semiárido?

Sim () Não () Talvez () Não soube opinar ()

3- Na sua opinião, o que é desenvolvimento sustentável? O que mudou após as últimas aulas?

4- Você considera o semiárido uma região com alto potencial econômico?

Sim () Não () Talvez () Não soube opinar ()

5- Você acha que podemos explorar o semiárido de forma sustentável?

Sim () Não () Talvez () Não soube opinar ()

6- Na sua opinião, qual momento das atividades que desencadeou uma vivência prática com o semiárido?

7- Qual a relevância do uso de metodologia ativa para o Ensino contextualizado de Ecologia e a convivência com o Semiárido no que tange ao conhecimento sobre a preservação ambiental?

Pouco Relevante () Relevante () Muito relevante () Irrelevante ()

8- Você acha que o conteúdo “Utilização Sustentável do Semiárido” deveria ser um tema a ser abordado nas aulas de ecologia da Unidade Escolar Landri Sales?

Sim () Não () Talvez () Não soube opinar ()

Anexo A

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUÍ - UESPI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO E SUA IMPLANTAÇÃO NA FORMA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO CURRÍCULO DE UMA ESCOLA DA CIDADE DE PICOS - PI

Pesquisador: Fábio José Vieira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 25765719.3.0000.5209

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.834.967

Apresentação do Projeto:

Em um primeiro momento será realizado um questionário semiestruturado com dez perguntas, com o objetivo de mensurar o conhecimento e entendimento dos alunos sobre o semiárido e suas potencialidades econômicas e socioculturais.

A coleta e análise dos dados seguirão uma orientação metodológica de natureza qualitativa com a interpretação dos dados, e quantitativa, na busca de mensurar as opiniões, hábitos e atitudes de acordo com Severino (2002).

Com a análise da concepção/percepção ou ponto de vista desses alunos poderá ser possível ter uma ideia inicial sobre o papel do ambiente escolar no ensino da utilização sustentável do semiárido.

Em um segundo momento será realizado oficinas com a abordagem de vários temas específicos e com atividades que busquem oferecer possibilidades da vivência prática do discente com os recursos do semiárido há serem explorados no contexto da escola, dentre eles podemos

destacar: vídeos sobre a temática ambiental contextualizados para o semiárido, dinâmicas para trabalho participativo; oficinas temáticas e vivências de campo como trilhas e visitas a locais de

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6558

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitadedestcauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUI - UESPI



Continuação do Parecer: 3.834.967

exploração dos recursos do semiárido.

Na terceira etapa do referido projeto será proposto aos alunos a criação de grupos para a elaboração e exposição de trabalhos sobre as formas de utilização sustentável do semiárido sugeridos pelos mesmos, para tanto ocorrerá a confecção de maquetes, pesquisa sobre a flora e a fauna da caatinga, dentre outros, mostrando, desta forma, alternativas que permitam a convivência de maneira sustentável com o semiárido.

Em um último momento o questionário será reaplicado com a finalidade de identificar os avanços no tocante ao conhecimento e entendimento dos alunos sobre o semiárido e suas potencialidades econômicas e socioculturais, o que é de fundamental importância para avaliarmos a relevância desse projeto de intervenção no ensino médio de escolas públicas da cidade de Picos.

Posteriormente os resultados serão discutidos com toda a comunidade escolar, através do levantamento de indagações sobre o processo de ensino-aprendizagem e os ajustes necessários no planejamento para o alcance de resultados satisfatórios no tocante a contextualização do ensino de Biologia para a formação de cidadãos que saibam explorar as riquezas do semiárido de forma sustentável, culminando com a elaboração de uma sequência didática sobre "Convívio sustentável com o semiárido" a ser implantado na disciplina de ecologia da Unidade Escolar Landri Sales, localizada na cidade de Picos-PI, onde boa parte dos alunos são pertencentes a zona rural.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar sobre a importância do ensino contextualizado e investigativo no tocante a utilização sustentável do semiárido e fomentar discussões na comunidade educacional acerca da necessidade de sua implantação, na forma de sequência didática, no conteúdo de ecologia da Unidade Escolar Landri Sales.

Objetivo Secundário:

- Mensurar o conhecimento prévio dos discentes com relação ao semiárido;
- Permitir uma vivência prática dos estudantes com o semiárido;
- Fomentar a criatividade e o espírito cooperativo;

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 84.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6656

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUI - UESPI



Continuação do Parecer: 3.834.957

- Estimular a construção do conhecimento por meio da pesquisa;
- Debater a necessidade da implantação de uma sequência didática de natureza contextualizada e investigativa sobre a utilização sustentável do semiárido;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Durante a realização das aulas de campo o aluno poderá sentir algum desconforto, como por exemplo, cansaço, fadiga muscular, náuseas e enjoo. Caso aconteça, você será conduzido(a) ao médico mais próximo imediatamente, se necessário e poderá se retirar da pesquisa sem nenhum prejuízo. Caso o aluno tenha algum gasto por causa da participação nesta pesquisa, o mesmo receberá todo dinheiro de volta. Caso sofra algum dano físico, psicológico ou moral durante a sua participação na pesquisa, será totalmente indenizado(a).

Benefícios:

Como benefícios, o aluno terá o prazer de ressignificar a sua visão sobre a região semiárida e suas potencialidades econômica e como explora-las de maneira sustentável, visando uma boa convivência com o ambiente no qual você está inserido.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável e de grande alcance social.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

- Folha de Rosto preenchida, assinada, carimbada e datada.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em linguagem clara e objetiva com todos os aspectos metodológicos a serem executados e/ou Termo de Assentimento (para menor de idade ou incapaz);
- Declaração da Instituição e Infra-estrutura em papel timbrado da instituição, carimbada, datada e assinada;
- Projeto de pesquisa na íntegra (word/pdf);
- Instrumento de coleta de dados EM ARQUIVO SEPARADO (questionário/entrevista/formulário/roteiro);

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-8658

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitadeeticasuespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUI - UESPI



Continuação do Parecer: 3.834.967

Recomendações:

APROPRIAR-SE da Resolução CNS/MS N°466/12 (que revogou a Res. N°196/96) e seus complementares que regulamenta as Diretrizes Éticas para Pesquisas que Envolvam Seres Humanos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS N°466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por se apresentar dentro das normas de eticidade vigentes.

Apresentar/Enviar o RELATÓRIO FINAL no prazo de até 30 dias após o encerramento do cronograma previsto para a execução do projeto de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

APRESENTAR/ENVIAR O RELATÓRIO FINAL APÓS O TÉRMINO DA PESQUISA.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1462783.pdf	11/11/2019 16:18:57		Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.doc	11/11/2019 16:18:31	Fábio José Vieira	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.doc	11/11/2019 16:18:08	Fábio José Vieira	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto2.pdf	11/11/2019 16:17:33	Fábio José Vieira	Aceito
Outros	Questionario.doc	01/11/2019 17:45:11	Fábio José Vieira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.doc	01/11/2019 17:44:53	Fábio José Vieira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	01/11/2019 17:44:14	Fábio José Vieira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	01/11/2019 17:43:59	Fábio José Vieira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Compromisso.pdf	01/11/2019 17:43:24	Fábio José Vieira	Aceito

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-8658

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticasuespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUI - UESPI



Continuação do Parecer: 3.634.967

Declaração de Instituição e Infraestrutura	infraestrutura.pdf	01/11/2019 17:42:09	Fábio José Vieira	Aceito
--	--------------------	------------------------	-------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 12 de Fevereiro de 2020

Assinado por:
LUCIANA SARAIVA E SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6668

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com