



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**ANA EMYLLI DA SILVA NASCIMENTO**

**A PROBLEMATIZAÇÃO COMO UMA METODOLOGIA DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR SOBRE AS  
CONCEPÇÕES DOS EDUCADORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO  
ENSINO MÉDIO**

**RIO BRANCO – ACRE  
2021**

**ANA EMYLLI DA SILVA NASCIMENTO**

**A PROBLEMATIZAÇÃO COMO UMA METODOLOGIA DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR SOBRE AS  
CONCEPÇÕES DOS EDUCADORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO  
ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação da Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos (MPECIM/UFAC).

Linha de pesquisa: Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática.

**Orientadora: Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos**

**Rio Branco – Acre  
2021**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

- N244p Nascimento, Ana Emylli da Silva, 1985- .  
A problematização como uma metodologia de ensino e aprendizagem para a educação ambiental : um olhar sobre as concepções dos educadores de ciências da natureza do Ensino Médio / Ana Emylli da Silva Nascimento. – 2021.  
102f. : il. ; 30 cm. + 1 suplemento (produto educacional).
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, Acre, 2021.  
Orientação: Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos.  
Inclui referências e apêndice.
1. Arco de Maguerez. 2. Educação Ambiental. 3. Metodologia da problematização  
4. Ensino Médio. I. Santos, Adriana Ramos dos, Profa. Dra. II. Universidade Federal do Acre III. MPECIM IV. Título

CDD: 510.7

**ANA EMYLLI DA SILVA NASCIMENTO**

**A PROBLEMATIZAÇÃO COMO UMA METODOLOGIA DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR SOBRE AS  
CONCEPÇÕES DOS EDUCADORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO  
ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação da Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos (MPECIM/UFAC).

Linha de pesquisa: Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática.

Aprovado, em 08 / 07 / 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

.....  
Prof.a Dra. Adriana Ramos dos Santos – CELA/UFAC  
(Presidente)

.....  
Prof. Dr. Luís Antônio Pinho – IFAC  
(Membro Externo)

.....  
Prof. Dr. André Ricardo Ghidini – CCBN/UFAC  
(Membro Interno)

.....  
Prof. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira – CCET/UFAC  
(Suplente)

**RIO BRANCO-AC  
2021**

*“Dedico este trabalho aos meus pais,  
Saturnino e Luzirene, aos meus avós Luiz  
Mendes, Rizelda Brito, Leôncio Gomes e  
Maria Madalena.”*

## AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar que até aqui tem me ajudado e colocado no meu caminho as pessoas certas para me auxiliarem;

A orientadora prof. Dra. Adriana Ramos dos Santos pela amizade, ensinamentos, empenho, disposição e paciência para orientar e que muito contribuiu para a produção destes escritos;

Agradeço à toda minha família que me deu todo o suporte durante toda a caminhada;

Em especial, agradeço aos meus pais que tanto amo e admiro: Saturnino e Luzirene que me deram a vida e que foram o verdadeiro motivo da minha dedicação, me compreendendo e ajudando sempre nos momentos em que mais precisei de apoio e carinho;

Aos meus avós Luís Mendes e Rizelda Nascimento, Leôncio Gomes e Maria Madalena;

Aos professores do Mestrado Profissional do Ensino de Ciências e Matemática da UFAC pelas contribuições durante as reflexões e discussões nos encontros presenciais;

Aos meus amigos Fernando Neri, Ingrath Nunes, Leandro Machado e Rosalange Nascimento que contribuíram de alguma forma para que esse trabalho se realizasse;

Aos professores de Biologia, Física e Química que se despuseram para as entrevistas;

Aos professores do curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal do Acre pela contribuição na minha Formação Acadêmica.

Enfim, a todos que contribuíram e colaboraram com este projeto.

A todos, muito obrigada!

Na floresta tem de tudo,  
Tem de tudo e a gente aprova.  
Com a luz do sol nascente  
É uma verdejante rosa.  
A floresta foi criada  
E entregue nas nossas mãos,  
Mas muitos só a destroem  
Por pura e sangrenta ambição.  
A floresta é benéfica,  
Ajuda na purificação deste ar,  
Tão castigada pelo homem  
Ignorante ao ignorar.  
A floresta é um colosso  
Com todos os seus mananciais;  
Tão massacrada pelo homem  
Meus irmãos isto não se faz.  
A floresta é uma riqueza,  
Não podemos dizer que não;  
Ofereço a todos vocês  
Essa ligeira e singela dramatização:  
Salve o verde da floresta!  
Salve o verdão do mar!  
Salve toda a natureza!  
Que é a quem a gente deve amar...  
(Luiz Mendes do Nascimento)

## RESUMO

O educador é constantemente desafiado a fazer com que o educando sinta interesse em aprender com facilidade, busca-se alternativas e formas de metodologias ativas para o ensino, que estimulem os educandos a interagir com a problematização e a compreensão dos fenômenos presentes no dia a dia. Neste contexto, a Metodologia da “Problematização” se torna atrativa, proporcionando ao educando sair da posição de simples receptor de conhecimento para o de participante na construção do saber. Desse modo, a presente pesquisa objetiva identificar se os educadores fazem uso da Problematização com o método do Arco de Maguerez como estratégia metodológica na Educação Ambiental do Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa. O estudo foi realizado em nove escolas estaduais localizadas na capital, Rio Branco. Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada, analisadas através do método da Análise Textual Discursiva (ATD). Na categorização e análise dos dados, os elementos se fundamentaram através da pesquisa por fragmentos sobre a utilização das etapas do método do Arco pelos educadores em suas metodologias de ensino. Ressalta-se, neste estudo, que estudar a Educação Ambiental a partir da Problematização é um mecanismo importante para a formação de nossos educandos como cidadãos, podendo ser um instrumento que os aproxima de sua realidade, fazendo com que os mesmos possam interagir e evoluir no processo de aprendizagem com a tecnologia, a realidade social e o meio ambiente. Os resultados obtidos permitiram compreender que a aplicabilidade de temáticas ambientais é realizada principalmente em projeto escolares, levando em consideração a agregação dos temas transversais ambientais, conhecimentos prévios, a realidade social e ambiental. Outro aspecto salientado pelos educadores, é que exercícios, seminários, aulas práticas, debates e palestras são recursos que os educadores utilizam para a assimilação dos conteúdos e aplicação da realidade. A partir do levantamento através de sugestões posicionadas foi defendido que os educandos devem conhecer situações ambientais que oportunizem a reflexão, a motivação, a significação, a interação, a criatividade, a socialização e a humanização, integrando a escola e a comunidade em torno dela. Por fim, constatamos que o embasamento científico, o domínio do conteúdo e o planejamento estratégico são dificuldades encontradas pelos educadores para o desenvolvimento dessa metodologia. Para a superação desta dificuldade, considera-se que a formação continuada é um fator essencial para o bom desenvolvimento metodológico. Nesta perspectiva, o Produto Educacional elaborado nesta dissertação objetivou criar possibilidades para o desenvolvimento de metodologias ativas para a contribuição inovadora nos métodos de ensino da Educação Ambiental voltado para a regionalização como componente curricular e também para ação da sustentabilidade dos educandos. Trata-se de uma sequência didática baseada na coleta das temáticas e discursos dos educadores, entrelaçando os conteúdos científicos das disciplinas e os contextos problematizados.

**Palavras-chave:** Arco de Maguerez. Educação Ambiental. Metodologia da Problematização. Produto Educacional.



## ABSTRACT

The educator is constantly challenged to make the student feel interested in easily learning, by seeking alternatives and forms of active methodologies for teaching, which encourage the students to interact with the problematization and understanding of the phenomena present in their daily lives. In this context, the "Problematization" Methodology becomes attractive, because it allows the student to switch from being a simple receptor of knowledge and become a participant in the construction of knowledge. Thus, the given research aims to analyze whether educators make use of the problematization with the method of *Arco de Maguerez* in the approach of environmental themes and to what extent it can be used as a methodological strategy in Environmental Education in high school. The research is qualitative. This study was carried out in nine public schools located in the capital, Rio Branco. The data were collected through semi-structured interviews, analyzed using the method of Discursive Text Analysis (DTA). During the categorization and analysis of the data, the elements were based on the search for fragments on the use of the stages of the method of *Arco de Maguerez* by educators in their teaching methodologies. It is emphasized, in this study, that studying Environmental Education from the problematization is an important mechanism for the formation of our students as citizens, and can be an instrument that brings them closer to their reality, making them able to interact and evolve in the learning process with technology, social reality and the environment. The results obtained allowed us to understand that the applicability of environmental themes is carried out mainly in school projects, taking into account the aggregation of transversal environmental themes, previous knowledge, the social and the environmental reality. Another aspect highlighted by educators is that exercises, seminars, practical classes, debates and lectures are resources that educators use to assimilate content and apply reality. From the survey through positioned suggestions, it was argued that students should know environmental situations that allow reflection, motivation, meaning, interaction, creativity, socialization and humanization, integrating the school and the community around it. Finally, we found that the scientific basis, the mastery of content and strategic planning are difficulties encountered by educators for the development of this methodology. To overcome this difficulty, it is considered that continuing education is an essential factor for good methodological development. In this perspective, the educational product elaborated in this dissertation aimed to create possibilities for the development of active methodologies for the innovative contribution in the teaching methods of Environmental Education focused on regionalization as a curricular component and also for the students' sustainability action. It is a didactic sequence based on the collection of the themes and speeches of the educators, intertwining the scientific contents of the disciplines and the problematized contexts.

**Keywords:** *Arco de Maguerez*. Environmental Education. Problematization.

## **LISTA DE SIGLAS**

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

ATD – Análise Textual Discursiva

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CIC – Campo de Integração Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

CTS – Ciência, tecnologia e sociedade

CTSA – Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente

EA – Educação Ambiental

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação

MPECIM – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Organização das competências e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias que contribuem com o desenvolvimento da Problemática e a Educação Ambiental no Ensino Médio presente no Currículo de Referência Único do Estado do Acre (2019).....	31
Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).....	36
Quadro 3 - Codificação dos educadores. ....	62
Quadro 4 - Características profissionais dos educadores. ....	66
Quadro 5 - Temas Transversais Ambientais trabalhados nas aulas dos educadores entrevistados. ....	73
Quadro 6 - Ferramentas utilizadas pelos educandos nas suas pesquisas.....	76
Quadro 7 - Instrumentos utilizados pelos educadores. ....	82
Quadro 8 - Detalhamento das sequências didáticas. ....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do Arco.....	53
Figura 2 - Elementos que se fundamentaram através das etapas do Arco de Maguerez .....	63
Figura 3 - Esquema da etapa pontos-chave.....	74

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I – A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)</b> .....	<b>19</b>
1.1 Reflexões sobre a Educação Ambiental no contexto escolar .....	20
1.2 Aprendizagem de temáticas ambientais baseada em problemas.....	24
1.3 Metodologia da Problematização e Educação Ambiental: o que diz a Base Nacional Comum Curricular e o Currículo Único de Referência do Acre.....	27
1.4 Panorama da Problematização, Educação Ambiental e Ensino de Ciências no Brasil.....	35
<b>CAPÍTULO II – METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO: APROXIMAÇÕES TEÓRICAS</b> .....	<b>47</b>
2.1 A Educação Problematizadora de Paulo Freire .....	48
2.2 A Problematização na ótica do Arco de Maguerez .....	51
2.3 A Problematização como opção pedagógica.....	55
<b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>59</b>
3.1 Caracterização da pesquisa .....	59
3.2 Lócus e Sujeitos da pesquisa .....	61
3.3 Instrumentos de coleta de dados/ análise.....	62
<b>CAPÍTULO IV – A PESQUISA DE CAMPO: LEVANTAMENTO DO USO DA PROBLEMATIZAÇÃO PELOS EDUCADORES DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS DE RIO BRANCO – ACRE</b> .....	<b>65</b>
4.1 Perfil dos educadores entrevistados.....	65
4.2 Etapa 1 – Observação da realidade para reconhecimento dos problemas..	67
4.3 Etapa 2 – Levantamento dos pontos-chave relacionados aos problemas...	70
4.4 Etapa 3 – Teorização dos pontos-chave para a compreensão dos problemas .....	75
4.5 Etapa 4 – Construção de hipóteses de solução aos problemas .....	78
4.6 Etapa 5 – Aplicação à Realidade das hipóteses de solução.....	81

4.7 Contribuições dos educadores para o uso da Problematização das temáticas ambientais no Ensino Médio.....	84
4.8 Produto Educacional.....	88
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTAS.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS.....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>102</b>

## INTRODUÇÃO

No ambiente escolar encontramos alunos desmotivados desinteressados, e com dificuldade de assimilar a aprendizagem necessária. Também nos deparamos com educadores frustrados com os resultados de seu trabalho. Atualmente, os mediadores da educação buscam alternativas e formas de metodologias ativas para o ensino, que estimulem os educandos a interagir com a Problematização e a compreensão dos fenômenos presentes no dia a dia. Neste contexto, a Metodologia da Problematização se torna atrativa, proporcionando ao educando sair da posição de simples receptor de conhecimentos para o de participante na construção do saber (FREIRE, 2014).

A Metodologia da Problematização se fundamenta na solução de problemas existentes na vida do educando, considerando e compreendendo os aspectos locais e globais, e a relação entre eles (BORDENAVE & PEREIRA, 2008). Capra (2003) enfatiza que a Educação Ambiental ocorre através de temáticas transversais, com a inclusão de projetos que tenham como finalidade abranger outras disciplinas já existentes.

Desta forma, a Metodologia da Problematização apresenta-se como uma alternativa metodológica para a Educação Ambiental no Ensino Médio, visto que possibilita o educando relacionar o conteúdo que está sendo ensinado com sua realidade, atribuindo sentido ao mesmo, através do uso da observação que defende o diálogo e os conhecimentos pré-existentes.

O interesse por esta temática surgiu durante o processo de construção do trabalho de conclusão de curso, intitulado “Biodiesel como tema gerador para o processo de ensino e aprendizagem com base na Metodologia da Problematização”, no final da minha graduação em Licenciatura Plena em Química. Através dessa pesquisa e a aplicação do método do Arco de Magueres, pude obter resultados transformadores no processo de aprendizagem com o aumento significativo do interesse e dos conhecimentos adquiridos pelos educandos. Essa pesquisa me fez criar um novo olhar para a educação, uma nova possibilidade e perspectiva profissional.

O tema mostra-se relevante, à medida que se observa a necessidade de novas formas e alternativas que facilitem o aprendizado, incluindo na formação o estudo de conceitos científicos e os problemas ambientais, favorecendo a interação entre a educação e a contextualização. Esse tipo de abordagem vem sendo muito discutido de acordo com Freire (2014), atualmente, por proporcionar ao educando um aumento no rendimento e na interação nas atividades escolares, de modo que ele pode levar o conhecimento adquirido em sala de aula para seu cotidiano.

Sabendo-se que os temas geradores na Educação Ambiental podem ser mais atrativos aos estudantes, escolheu-se essa proposta pelo fato de proporcionar o envolvimento dos alunos com problemas atuais, causados pelo desenvolvimento e a criação de ideias inovadoras e renováveis, formando cidadãos construtores e transformadores do meio em que vivem.

Vários autores vêm discutindo orientações teóricas e práticas do ensino pela metodologia problematizadora, utilizando-se de estratégias para a valorização da construção da relação ensino-aprendizagem, dentre esses autores temos Freire (1979, 1980, 1993, 1996, 2000, 2014, 2015), Berbel (1995, 1996, 1998, 1999, 2007, 2011, 2012) e Bordenave e Pereira (2008), dentre outros. Esses autores buscam estimular o caráter investigativo e promover a autonomia do educando durante o processo de construção do conhecimento.

Segundo o Ministério da Educação a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) traz uma oportunidade de desenvolver a formação almejando a cidadania, buscando novos mecanismos de ensino e aprendizagem para tentar fazer com que o educando consiga relacionar sua realidade com o conteúdo que está sendo desenvolvido em sala de aula. Este documento mostra que o ensino tem que aproximar o conteúdo da realidade do educando para que facilite e permita a aprendizagem e desenvolvimento de competências de forma crítica, fazendo com que o educando desenvolva algumas capacidades tais como: interpretar, investigar e argumentar.

Com base nessa proposta, observou-se que o modo de fazer a educação mudou, assim como as metodologias, professores e alunos. Entretanto, as mudanças ficaram apenas no plano abstrato, pois a maioria dos professores usam



apenas o livro didático como recurso metodológico e a tradicional construção por conceitos, pouco se valoriza a Problematização, elaboração de hipóteses, a resolução de situações problemas e, principalmente, o uso de recursos tecnológicos que aproximem a realidade cultural do educando e a interdisciplinaridade (BRASIL, 2018).

A contextualização da Educação Ambiental possui significado para o estudante através do envolvimento no processo educativo, ocasionando o desenvolvimento e a capacidade de participação e integração durante a aprendizagem (GUIMARÃES, 1995).

Segundo Gaudiano (2005), a partir da interdisciplinaridade, meio ambiente e sustentabilidade, os educandos no dia a dia mantêm contato com inúmeras estratégias e pensamentos críticos, independentemente de ter conhecimento ou não, este é um modo da ciência estar em nossas ações constantemente.

A aprendizagem da Educação Ambiental no Ensino Médio ocorre através de temáticas transversais, abrangendo outras disciplinas já existentes, podendo ser utilizada na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias como forma interdisciplinar, permitindo a integração e a contextualização dos conteúdos das disciplinas com o cotidiano, chegando a um tema gerador, aguçando o interesse dos educandos e assim criando relações entre os conteúdos e as adversidades sociais (BRASIL, 2018).

Para Ferreira (1993) a escola é o ambiente que proporciona encontros, experiências e diálogos; é um local de interações coletivas. Um dos principais papéis da escola é o de apresentar situações de aprendizagens para que o educando possa conhecer e fazer uso do conhecimento aprendido, devendo oportunizar condições, espaços, vivências, encontros proporcionados pela própria vida e a busca por condições para que as diferenças se aproximem (FERREIRA, 1993).

Segundo Biesta (2013), a escola deve ser um ambiente em que o sujeito possa ter iniciativas, não exclusivamente voltada ao currículo escolar e em sua reprodução, mas que lhe permita respostas próprias, únicas, sem condenações, como inclusão das questões do seu mundo e contexto, que sejam expostas as

diferenças e que haja interesse do educador pelo que o estudante pensa e sente, despertando reflexões sobre as suas ações. O professor deve encorajar seus educandos a pensar por si mesmos, sem querer obter deles, respostas e soluções corretas, mas que valorizem também as tentativas, e desafios vivenciados, facilitando o processo de aprendizagem.

O intuito deste trabalho é que sirva como uma fonte de pesquisa em de alternativas metodológicas para os professores contextualizarem temáticas ambientais, podendo estimular a utilização dos conteúdos científicos da disciplina e os contextos problematizados. A intenção é incentivar metodologias mais atrativas, ou seja, que parta do princípio de que o educando deve saber buscar o conhecimento, e não apenas agir como mero expectador na sala de aula.

Diante desse contexto, o processo de investigação foi norteado pela seguinte questão: os educadores da área de Ciências da Natureza fazem uso da Metodologia da Problematização com o método do Arco de Maguerez na abordagem das temáticas ambientais? E em que medida essa metodologia pode ser utilizada como uma estratégia metodológica para Educação Ambiental?

Através do processo de investigação, buscou-se como objetivo geral, identificar se os educadores fazem uso da Problematização com o método do Arco de Maguerez como estratégia metodológica na Educação Ambiental do Ensino Médio.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivos específicos:

- ✓ Analisar as competências e habilidades relacionadas a Metodologia da Problematização no Ensino de Ciências da Natureza presentes do Ensino Médio;
- ✓ Identificar se os docentes usam a Metodologia da Problematização para abordagem de temáticas ambientais no Ensino Médio;
- ✓ Descrever as etapas e características da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez, buscando compreender seu uso na abordagem da Educação Ambiental no Ensino médio;
- ✓ Elaborar uma sequência didática com orientações a partir do uso da Problematização com o Arco de Maguerez voltado para a Educação

Ambiental no Ensino Médio.

A presente dissertação segue estruturada em quatro capítulos, além da introdução e considerações finais. O primeiro capítulo, intitulado: A Metodologia da Problematização e a Educação Ambiental, inicia-se com algumas considerações sobre a Educação Ambiental, na sequência é feita uma contextualização sobre o panorama da aprendizagem de temáticas ambientais baseada em problemas. Em seguida, apresentam-se práticas e concepções sobre a Metodologia da Problematização e as suas relações com a Base Nacional Comum Curricular e o Currículo Único de Referência do Acre sobre a Educação Ambiental.

O segundo capítulo tem como foco as linhas de pensamento sobre as teorias da aprendizagem no enfoque da Metodologia da Problematização, defendendo que o conhecimento deve ser construído partindo-se da necessidade reconhecida no cotidiano, fomentando a problematização, seguindo as ideias de Paulo Freire, a ótica do Arco de Maguerez e a problematização como opção pedagógica.

No terceiro capítulo apresentamos os percursos teóricos metodológicos da pesquisa, destacando a caracterização da pesquisa, o seu lócus, a escolha dos sujeitos e o método de coleta de dados.

No quarto capítulo será apresentado os dados obtidos, as percepções dos educadores sobre essa estratégia metodológica, os resultados e as interpretações das análises do estudo sobre o uso da Metodologia da Problematização como ferramenta para a Educação Ambiental.

Em seguida é apresentado o Produto Educacional intitulado a Educação Ambiental sob a ótica da Problematização utilizando o Arco de Maguerez: guia de orientação para o educador. A proposta trata-se de um Produto Educacional que surge como uma alternativa metodológica para a Educação Ambiental no Ensino Médio e por fim as considerações finais do trabalho.

## **CAPÍTULO I – A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)**

*A educação deve favorecer aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral...*  
Edgar Morin

A contextualização dos conceitos e o uso de novas metodologias como recursos promovem uma inter-relação entre conhecimentos escolares e situações presentes no cotidiano dos educandos, imprimindo significado aos fenômenos, fazendo com que os mesmos aprendam de forma significativa e possam relacionar o que é aprendido em sala de aula com as relações sociais, ambientais e culturais, favorecendo assim as reflexões sobre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (NASCIMENTO, 2016).

Os educandos tendo acesso às novas informações proporciona ao educador em suas atividades aprofundamento de futuras discussões, não estando propriamente vinculada somente em verdades e pensamentos adquiridos, mas na confirmação estrutural e das efetividades teóricas, podendo ser estimulados a acumulação, ampliação e aprofundamento de saberes.

O processo de aprendizagem não ocorre apenas através do cumprimento das atividades pedagógicas dos educadores. Morin (2007), ressalta que para tratar da heterogeneidade e das diferenças pessoais, o processo de ensino precisa de habilidades especiais, exigindo profundo conhecimento e uma avaliação de todas as condições humanas relacionadas com a afetividade, sendo realizadas e observadas através de atividades diárias, necessitando de um pensamento complexo que substitua o pensamento linear, fragmentário e reducionista, sugerindo uma proposta interdisciplinar dos fenômenos vivenciados com a realidade, a globalização e a visão futurista.

Para Morin (2011) a capacidade de se dialogar surge do princípio de não se chegar a uma verdade absoluta, seguidas de incertezas, tornando o conhecimento uma fonte de interpretação que pode acontecer de maneira consciente ou inconsciente, criando atividades que motivem os interesses próprios e canalize para

o mundo interno, podendo atribuir a ideia do conhecimento vivo, adquirido pelas descobertas do universo, da vida e do homem.

Seguindo essa teoria, o educador encontrará uma ideia metodológica que facilitará a sistematização do pensamento, um processo de aprendizagem para educandos exercitarem a mente para a resolução de problemas. Desta forma, se vê claramente a necessidade de novas metodologias de ensino e aprendizagem.

A Metodologia da Problematização dá sua contribuição à educação, ao possibilitar a aplicação à realidade, pois desencadeia uma transformação do real, acentuando o caráter pedagógico na construção de profissionais críticos e participantes. Assim, passa a ser mais que um método pelo exercício intelectual e social, que permite enxergar e transformar a realidade com maior criticidade (COLOMBO, et al., 2000).

Através desse cenário o educando não se limita apenas a memorização ou a resolução de exercícios, podendo interagir, dialogar no interior da escola, buscando o entendimento da relação de tudo com tudo e mudanças na maneira de se pensar para superação e minimização de problemas, facilitando assim a reflexão, a motivação, a significação, a interação, a criatividade, superando a reprodução de conhecimentos.

Considerando a defesa pelo uso da problematização como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, este capítulo apresenta os fundamentos conceituais. Os embasamentos sobre a Educação Ambiental foram realizados através de Vasconcelos (2010), Leff (2010), Sato (2002), Guimarães (1995), Loureiro (2009, 2012), Maturana (2011) e outros.

### **1.1 Reflexões sobre a Educação Ambiental no contexto escolar**

A Educação Ambiental é realizada a partir da concepção que se tem de meio ambiente, no entanto ainda existem divergências sobre os pontos de vista, o que fazer e como ensinar as questões ambientais. Essas divergências envolvem diversos grupos sociais, seus projetos e visões de mundo, o que eleva a possibilidade de novos conhecimentos e soluções (VASCONCELLOS, 2010).

A educação com base na ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) é um instrumento de ensino que visa aproximar os educandos a sua realidade, fazendo com que os mesmos possam interagir e evoluir no processo de aprendizagem, objetivando uma relação do conhecimento adquirido com a realidade social e o ambiente (NASCIMENTO, 2016).

Para Campos et al., (2008) o enfoque CTSA surge como uma estratégia de ensino que pode auxiliar o aluno a fazer uma releitura de seu cotidiano, compreendendo as interações entre os conhecimentos científicos, suas aplicações na sociedade, impactos causados ao meio ambiente, e alternativas para a minimização desses impactos, com uma efetiva Educação Ambiental.

Segundo Sutil et al. (2008), uma maneira construtiva para associação de ciência e tecnologia seria a abordagem de casos reais do cotidiano que oferecem uma relação entre a ciência e os impactos causados ao meio ambiente. Em sala de aula, através dessa temática pode ser preparado facilmente atividades experimentais com materiais de uso cotidiano ou adquiridos em estabelecimentos comerciais, como prática para abordagem do tema.

Seguindo esse contexto se observa que a Educação Ambiental se tornou uma ferramenta aliada na busca de propagar um novo estilo de vida, por intermédio de uma nova postura em relação ao meio ambiente, com a criação de novos valores e mudanças de comportamento, trazendo uma nova motivação para o aprendizado, na medida em que os educandos se tornam capazes de desenvolver visões alternativas para o futuro, podendo se preocupar com as questões atinentes ao ambiente social em que vivem (SUTIL et al. 2008).

O ensino deve compreender não só os conteúdos teóricos, como também o conhecimento científico construído ou produzido pelo educando, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Segundo Cruz (2014), a educação sustentável traz uma nova motivação para o aprendizado, na medida em que os educandos se tornam atores capazes de desenvolver visões alternativas para o futuro e podem se preocupar com as questões atinentes ao ambiente social em que vivem, os educadores selecionam as informações de acordo com as necessidades e interesses da sua comunidade escolar.

Diante disso, Leff (2010) enfatiza que a epistemologia ambiental pode ser definida como parte da existência humana e da política do saber, caracterizada a partir de bases sustentadas pelo pensamento da complexidade, associando o saber ambiental com o arranjo científico.

Nessa perspectiva, a ciência problematizada através dos saberes ambientais transversais, que se movimentam de acordo com o contexto aplicado que constituem o ambiente, suas relações e seus potenciais. Esse fato é descrito por Leff (2001, p. 144) ao afirmar que:

O saber ambiental surge como um conjunto de paradigmas de conhecimento, de disciplinas científicas, formações ideológicas, sistemas de valores, crenças e conhecimentos e práticas produtivas sobre os diferentes processos e elementos naturais e sociais que constituem o ambiente, suas relações e seus potenciais.

No âmbito da Educação Ambiental, o educador pode construir juntamente com o educando um processo de ensino e aprendizagem favorecendo a interdisciplinaridade e a resolução de problemas em sala de aula, utilizando as relações entre o meio ambiente, a sociedade e a educação (SATO, 2002). Através desse cenário, o educando não se limita apenas a memorização ou a resolução de exercícios, pode interagir, dialogar no interior da escola, buscando o entendimento da relação do todo e mudanças na maneira de se pensar para superação e minimização de problemas.

Um ensino interdisciplinar se consolidado através de novos objetivos, métodos, diminui as distâncias entre as disciplinas e os seus sujeitos. Para Mortimer (2011), as aulas devem incentivar a pesquisa, o ensino deve ser voltado para o estudo de conceitos científicos, devendo ser discutido, desenvolvendo-se universos interativos, ligando a educação e a ciência de forma contextualizada, podendo utilizar a investigação e a interdisciplinaridade.

A Educação Ambiental estabelecida de forma transversal pode contribuir para a conservação do meio ambiente, através da interdisciplinaridade fazendo parte da rotina dos alunos, professores e funcionários da escola, devendo ser inserida através da criatividade de atividades dinâmicas e participativas, unindo teoria à prática. Sato (2002) afirma que a Educação Ambiental deve ser

problematizada através de temáticas atuais, com metodologias inovadoras, de forma prazerosa, incluindo-se nos currículos escolares através de atividades práticas, artísticas, projetos, produções de materiais locais, com intuito de tornar o educando protagonista de ideias ambientalistas.

Para Guimarães (2004) existem como principais correntes de Educação Ambiental, a conservadora e a crítica. Segundo o autor, a conservadora se baseia através da modernidade associada ao cientificismo e o antropocentrismo relacionado a dominação e exploração do homem na natureza, e por enfatizar que o indivíduo com seu comportamento provoca mudança social. Já na corrente crítica surge ideias de cunho marxista sob o modo capitalista de produção, compreendendo as relações de exploração da sociedade com a natureza, se fundamentando através da complexidade para a intervenção na realidade socioambiental.

Explorar a Educação Ambiental de maneira crítica rompe barreiras que ultrapassam atividades escolares e ações que se limitam apenas a questões do ambiente natural. Segundo Loureiro (2012) a Educação Ambiental crítica se fundamenta através da liberdade de questionamentos racionais que ocasionam transformações pela ação consciente dos agentes sociais, favorecendo uma mudança de valores e atitudes através de uma visão integrada do meio ambiente.

A prática educativa a partir de uma concepção crítica não se reduz apenas a uma educação centrada exclusivamente no educando de maneira abstrata, mas possibilita relações entre os mesmos e a sociedade. Além disso, nessa perspectiva, proporciona a compreensão sobre as transformações e estratégias de reflexão, ação e intervenção.

Nesse sentido, é enfatizado por Freire, (1996) que o desenvolvimento do educando e do educador é primordial para a fundamentação do processo de implementação da Educação Ambiental na prática pedagógica, agregando as emoções e o conhecimento, o afetivo e o cognitivo, com sua utilização na construção de uma nova realidade.

Carvalho (2006) ressalta que a Educação Ambiental pode estabilizar uma prática libertadora no processo de ensino e aprendizagem, através da ampliação do olhar e reconhecimento do meio ambiente como um espaço de inter-relações



existentes entre os fatores químicos, físicos, sociais e culturais.

Nessa perspectiva, através da Educação Ambiental os educandos podem aprender a resolver problemas, não se limitando apenas ao ato de decorar conceitos e definições, visualizando o conhecimento científico de forma real e significativa.

## **1.2 Aprendizagem de temáticas ambientais baseada em problemas**

A aprendizagem baseada em representações da realidade e problemas ambientais atuais contribui para a formação de cidadãos conscientes, através de um processo de desenvolvimento de significados e concepções de ideias. Sacristán et al. (1998) retifica que as aulas devem interagir com a realidade do aluno, oferecendo assim ações escolares que promovam a superação das problemáticas vivenciadas a partir do envolvimento de novas ideias conscientes e transformadoras.

Neste sentido, a formação e o desenvolvimento da Educação Ambiental passam a ter um papel fundamental na criação e reedição de valores ambientais, no senso crítico e na sensibilização dos jovens cidadãos quanto ao uso racional e sustentável, pensando na consolidação de sociedades sustentáveis através das relações entre a comunidade e o meio ambiente.

Tal fato também é retificado por Sauv  (2005, p. 317):

A Educa o Ambiental visa induzir dinâmicas sociais, de início na comunidade local e, posteriormente, em redes mais amplas de solidariedade, promovendo a abordagem colaborativa e crítica das realidades socioambientais e uma compreensão aut noma e criativa dos problemas que se apresentam e das solu es possíveis para eles.

Neste contexto,   fundamental destacar que a educa o para o meio ambiente proporciona o envolvimento dos educandos, seus interesses e ideias para forma o de discussões e participa es no processo de aprendizagem, percebendo-se assim uma mudança relativa de comportamento, uma maior integra o com causas ambientais e pensamentos ecológicos e sustentáveis.

Entretanto, estudos apontam para a importância da contextualiza o dos

conceitos da Educação Ambiental como recurso para promover uma inter-relação entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no cotidiano dos alunos, imprimindo significado aos conteúdos escolares, fazendo com que os educandos aprendam de forma significativa (OLIVEIRA, 2005).

Os educandos tendo acesso às novas informações em diferentes ambientes e formas proporcionam ao educador utilizar os conhecimentos prévios apresentados em sala de aula para aprofundar futuras discussões. Santos (2001) destaca que a Educação Ambiental deve envolver uma psicologia educacional, isolando e colocando em evidências que o aprendiz deve garantir mudanças de atitudes para a melhoria da qualidade de vida, se reconhecendo como integrante do ambiente, se sensibilizando, adquirindo uma autoconsciência e se responsabilizando pelos seus problemas.

Guimarães (1995) define que a dimensão ambiental na educação é interdisciplinar, orientada para a resolução de problemas locais, aproximando a realidade com o educando, permitindo a demonstração do que os educandos já sabem, podendo ser ressaltadas a matriz dos problemas e a necessidade de se desenvolver o senso crítico e as habilidades para a sua resolução.

A Educação Ambiental possui como origem questões ambientais globais, nacionais, regionais e locais, com características humanistas, holísticas, participativas e democráticas, com ideias e concepções críticas, canalizadas de forma interdisciplinar. A Educação Ambiental contribui para a participação na tomada de decisões que envolvem a racionalidade socioambiental, a construção de conceitos que supram problemas ambientais e estimulem a sustentabilidade (LEFF, 2009).

Vale ressaltar que os problemas ambientais muitas vezes são enfatizados apenas no mundo de ideias voltadas para a proteção e conservação ambiental, existindo uma necessidade de metodologias, incentivos, ações e práticas que estimulem o ensino e aprendizagem de maneira significativa do uso de recursos de maneira racional e sustentável, valendo-se de abordagens interpretativas.

Maturana (2002) descreve que tomadas de decisões ecologistas são constituídas a partir da cooperação, embasadas na solidariedade, no cuidado, no

acolhimento e pelo reconhecimento do outro, tomando como referência as contribuições da aprendizagem humana, não ocorrendo competições durante a prática.

A Educação Ambiental a partir desse pensamento contribui na formação ideológica dos cidadãos e para a formação de aptidões e habilidades conscientes para o processo de desenvolvimento da sustentabilidade, preservação e conservação. Entre diversas temáticas abordadas podemos destacar o enfoque no consumo, no uso de recursos naturais, na crise ambiental, no efeito estufa, nos tipos de lixo, na coleta seletiva, na reciclagem, entre outros. Dessa forma, sua aplicação não se limita apenas ao contexto escolar, mas em todo o processo de organização do conhecimento.

Segundo Capra (2003), a aprendizagem de temáticas ambientais ocorre através de temáticas transversais, com a inclusão de projetos que tenham como finalidade abranger outras disciplinas já existentes, trazendo para o contexto problemas do dia a dia e a realidade escolar, visando o fortalecimento de práticas para o exercício da cidadania com o futuro do planeta e as relações entre o ser humano e o meio ambiente.

Sobre a importância da transversalidade no ensino, o Conselho Nacional de Educação relata em seu parecer de 2010 (CNE/CEB, 2010, p. 24).

A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, Ciências, saberes e temas.

A transversalidade e a interdisciplinaridade são complementares, na relação didático pedagógica da realidade e na produção do conhecimento pela busca da contextualização do que é ensinado, possibilitando uma conexão entre temáticas vividas pelos educandos e pelos educadores no dia a dia, que influenciam e são

influenciados pelo processo educacional podendo ser voltado para a Educação Ambiental e a sustentabilidade.

Diante disso, a metodologia baseada em situações problemas apresenta-se como uma alternativa metodológica adequada para ensinar a sustentabilidade no Ensino Médio, visto que estimula o senso crítico, o uso da observação, defendendo o diálogo a partir de problemáticas relacionadas com a observações da realidade, conhecimentos pré-existentes, práticas ambientais, criando assim um pensamento consciente entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental.

### **1.3 Metodologia da Problematização e Educação Ambiental: o que diz a Base Nacional Comum Curricular e o Currículo Único de Referência do Acre**

A utilização da Educação Ambiental é uma temática muito discutida devido os benefícios que pode trazer ao meio social e ambiental. É notório que não é de hoje que autores e documentos curriculares norteadores vêm salientando e enfatizando a importância da sua utilização, que deveria ser uma prática cotidiana para o ensino.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) é regida pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, englobando os conceitos, objetivos, princípios, atuação e sua relação com a educação, sendo respaldada como um componente essencial e permanente da educação nacional, de maneira articulada por todos os níveis, podendo ser em caráter formal e não-formal. Desse modo, tem como definição que a partir da Educação Ambiental, o indivíduo e a coletividade absorvem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para uma visão sustentável.

Tal fato também é reforçado por Loureiro et. al. (2009), ao afirmar que a Educação Ambiental pode ser introduzida a partir do caráter formal e não-formal, sendo entendida como uma prática educativa e social, visto que ocorre dentro de uma escola e seu público protagonista é considerado como potencial multiplicador de ações e ideias.

Devido a relevância dessa temática, a Educação Ambiental está inserida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/1996), na qual estabelece para o Ensino Médio uma formação básica que prepare para o exercício da cidadania, que compreenda o ambiente natural e social, sendo abarcado pelo mundo físico e natural. Desse modo, podem ser promovidas reflexões sobre os impactos que o meio ambiente vem sofrendo e as mudanças de pensamento que a Educação Ambiental estabelece, através do bem comum e da ordem democrática, favorecendo o pensamento crítico e a tomada de decisões trabalhadas de maneira interdisciplinar.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, aponta que os educandos devem desenvolver um pensamento investigativo para a construção de hipóteses e resoluções de problemas. Para que isso ocorra, deve ser incentivado o raciocínio, a análise, a identificação, a representação, a comunicação, a argumentação e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados (Brasil, 2018).

Nesse sentido, o campo Ciências da Natureza e suas Tecnologias por meio de diferentes saberes, da interdisciplinaridade e da transversalidade da Educação Ambiental seria uma maneira de proporcionar uma visão articulada de diversas áreas do saber, onde os educandos se aproximam gradativamente dos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Brasil (2017) sugere que a interdisciplinaridade não possui o objetivo de criar novas disciplinas, mas fazer a agregação pelo uso de diversas áreas do conhecimento de forma transversal e integradora, para resolver um problema concreto, trazendo mais sentido para a disciplina existente, flexibilidade e integração ao currículo.

Dentre outros aspectos, a Base Nacional Comum Curricular, considera a ciência e a tecnologia uma ferramenta para se obter uma nova visão do mundo, não se limitando apenas na solução de problemas, valorizando assim a aplicação dos conhecimentos na realidade, nos projetos de vida, na carreira profissional, destinando uma atenção especial as temáticas Matéria e Energia, Vida, Evolução,

Terra e Universo, constituindo parâmetros para a investigação, a análise e a discursão de situações problemas de diferentes contextos (ACRE, 2019).

A BNCC também relata o seu compromisso com a educação integral, usando uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto, considerando-os como sujeitos de aprendizagem e promovendo uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades, objetivando que a escola se torne um espaço de aprendizagem significativa e de democracia inclusiva.

Segundo Brasil (2018) o conceito de educação integral com o qual a BNCC está comprometida segue destinada à construção intencional de processos educativos que sincronizem as aprendizagens com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos educandos, assim como, com os desafios da sociedade contemporânea, possibilitando o desenvolvimento de novas formas de existir.

Assim, a BNCC proporciona perspectivas que podem implementar estímulos para o educando se tornar protagonista, efetivando uma superação da fragmentação no processo de aprendizagem, o estímulo à sua aplicação na vida real, dando sentido ao que se aprende em delimitações intelectuais, afetivas, sociais e éticas selecionando e aplicando metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas que visam melhorar o desempenho da escola, dos educadores e dos educandos (BRASIL, 2018).

Na BNCC, o Ensino Médio está organizado em quatro áreas do conhecimento, conforme determina a LDB, fomentando o fortalecimento das relações entre a contextualização e a intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus educadores no planejamento e na execução dos planos de ensino (BRASIL, 2018).

Desse modo, através do uso transversal e integrador da Educação Ambiental ao ensino de Ciências produz nos educandos uma nova consciência sobre o mundo que o cerca, promovendo a consciência reflexiva sobre o bem comum e a sustentabilidade através de questionamentos desafiadores, intervenções, resoluções de problemas e desenvolvimento de competências. O currículo do

Ensino Médio é composto por itinerários formativos, organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local.

No Currículo de Referência Único do Estado do Acre (ACRE, 2019) essas temáticas estão inseridas nas disciplinas Química, Física e Biologia como componentes curriculares para a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, podendo ser abordada a Educação Ambiental como forma interdisciplinar. Desse modo, é defendido que o conhecimento deve ser contextualizado para o estudo comum de problemas concretos e no desenvolvimento de projetos que trazem temas integradores.

Nesta perspectiva, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias se encontram delimitadas por um conjunto de competências e habilidades, que fomentam o processo de aprendizagem, onde pode ser destacada a análise dos fenômenos naturais e os processos tecnológicos, com base nas interações e relações, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global, assim como, a fundamentação e a defesa de decisões éticas e responsáveis, através do processo investigativo de situações-problema (BRASIL, 2018).

No quadro abaixo encontra-se as competências específicas e habilidades definidas que contribuem com o desenvolvimento das competências gerais da Problemática e a Educação Ambiental no Ensino Médio presentes na BNCC, destacadas no Currículo de Referência Único do Estado do Acre (2019).

**Quadro 1 - Organização das competências e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias que contribuem com o desenvolvimento da Problemática e a Educação Ambiental no Ensino Médio presente no Currículo de Referência Único do Estado do Acre (2019).**

(continua)

<b>COMPETÊNCIAS</b>		
<b>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1</b>	<b>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2</b>	<b>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3</b>
<p>Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.</p>	<p>Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p>	<p>Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>



**Quadro 1 - Organização das competências e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias que contribuem com o desenvolvimento da Problemática e a Educação Ambiental no Ensino Médio presente no Currículo de Referência Único do Estado do Acre (2019).**

(conclusão)

<b>HABILIDADES</b>		
<p><b>EM13CNT101:</b> Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p> <p><b>EM13CNT102:</b> Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p> <p><b>EM13CNT103:</b> Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p> <p><b>EM13CNT104:</b> Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes</p>	<p><b>EM13CNT202:</b> Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p> <p><b>EM13CNT203:</b> Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p> <p><b>EM13CNT205:</b> Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das Ciências.</p> <p><b>EM13CNT206:</b> Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das</p>	<p><b>EM13CNT301:</b> Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.</p> <p><b>EM13CNT302:</b> Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p> <p><b>EM13CNT303:</b> Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p> <p><b>EM13CNT305:</b> Investigar e</p>

<p>materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p> <p><b>EM13CNT105:</b> Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p> <p><b>EM13CNT106:</b> Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p> <p><b>EM13CNT107:</b> Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos - com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais -, para propor ações que visem a sustentabilidade.</p>	<p>políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.</p> <p><b>EM13CNT207:</b> Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as Juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.</p> <p><b>EM13CNT208:</b> Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.</p>	<p>discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.</p> <p><b>EM13CNT306:</b> Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando integridade física, individual e coletiva, e Socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p> <p><b>EM13CNT307:</b> Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.</p> <p><b>EM13CNT308:</b> Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.</p> <p><b>EM13CNT309:</b> Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de</p>
---	---	---

		<p>introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.</p> <p><b>EM13CNT310:</b> Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.</p>
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

As Orientações Curriculares no Currículo de Referência Único do Estado do Acre (2018) também enfatizam que através da contextualização ocorre a contribuição no desenvolvimento do olhar crítico dos sujeitos da aprendizagem frente às inovações tecnológicas e científicas vivenciadas. Esse processo deverá ser realizado através de metodologias integradoras, inovadoras e dinâmicas, assim como, da integração do currículo em áreas de conhecimento e do trabalho interdisciplinar.

Dessa forma, a abordagem interdisciplinar proporciona a aprendizagem significativa para os educandos, delimitando entradas para a contextualização e a problematização de diversas temáticas, fazendo com que a escola seja um local que proporciona para os educandos e educadores autonomia na seleção de conteúdos que tenha uma interação com o cotidiano e a realidade social (Brasil, 2018).

## **1.4 Panorama da Problematização, Educação Ambiental e Ensino de Ciências no Brasil**

Estado da arte pode ser compreendido como o conjunto significativo de pesquisas com caráter bibliográfico, que possuem finalidade de mapear e discutir produções acadêmicas e científicas com intuito de identificar as contribuições e evoluções dos trabalhos realizados. Tal fato pode ser relatado por Romanowski; ENS, (2006, p. 39) ao afirmar que:

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

Nesta pesquisa, a princípio foi realizado o estado da arte através de banco de dissertações do programa de mestrado – MPECIM, e de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Plataforma Sucupira/ CAPES, com intuito de realizar levantamentos e pesquisas.

Após realizar o levantamento de referencial teórico dos temas propostos, como: problematização no ensino de Ciências, método do Arco de Maguerez, concepções de ensino e aprendizagem, abordagem CTS no ensino de Ciências, construção de habilidades como ferramenta para o ensino-aprendizagem nas Ciências da Natureza, o uso de metodologias inovadoras em sala de aula e ensino de Ciências, Educação Ambiental e transversalidade. O critério de mapeamento dos trabalhos foi o processo de ensino aprendizagem no Ensino de Ciências e a Metodologia da Problematização.

Para uma melhor visualização dos resultados foi construído um quadro com as seguintes informações: título do trabalho, autor, ano de defesa/universidade, objetivos, metodologia, sujeitos, referencial teórico, principais resultados e as contribuições para a pesquisa.

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continua)

<b>1 – Pesquisa</b>		<b>D</b>	<b>T</b>
<b>Título Trabalho</b>	Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez no curso de pedagogia na modalidade semipresencial.	X	
<b>Autor</b>	VILMA GOMES CAMPOS		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	08/02/2017/UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL		
<b>Objetivos</b>	Investigar se o modelo semipresencial que utiliza a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez possibilita aos alunos pesquisados, compreender o material teórico, bem como a contextualização e sua prática.		
<b>Metodologia</b>	Abordagem qualitativa/ natureza descritiva		
<b>Sujeitos</b>	Alunos do 3º semestre do curso de Pedagogia na modalidade semipresencial.		
<b>Referencial Teórico</b>	Mattar (2012), Moran (2009), Belloni (1999), Moore e Kearsley (2007), Berbel (2012).		
<b>Principais Resultados</b>	Através das reflexões percebe-se que o encontro presencial proporciona a interação entre os alunos, facilitando a comunicação direta com o professor, a Metodologia da Problematização aproxima efetiva e significativamente a teoria da prática, levando o aluno a conhecer o meio em que se encontra e como ter participação ativa para fazer parte de alguma forma na transformação da realidade em que vive ou no mundo que está inserido.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	A proposta pedagógica contribuiu para o entendimento sobre a Metodologia da Problematização com as cinco etapas do Arco de Maguerez, fazendo entender que esse processo conduz o aluno a partir de um problema concreto para se chegar a uma solução prática.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=5001565">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=5001565</a> . Acesso em 05 de jun. 2019.			

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

2 – Pesquisa		D	T
<b>Título Trabalho</b>	Ensino de Ciências no interior da Bahia: Propostas e Ações envolvendo Aulas Práticas e a Metodologia da Problematização com o Arco de Magueres.	X	
<b>Autor</b>	ERICA ANA PINTO		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	16/05/2014/FUNDACAO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ).		
<b>Objetivos</b>	Desenvolver propostas e ações no intuito de contribuir para a melhoria do ensino de Ciências.		
<b>Metodologia</b>	Pesquisa descritiva de abordagem qualitativa.		
<b>Sujeitos</b>	Professores.		
<b>Referencial Teórico</b>	Moreira (2011), Bizzo (2009), Krasilchik (2000), Brasil (1998), Waiselfisz (2009), Giordan (1999), Santos (2006), Bordenave e Pereira (2000), Xavier (2000).		
<b>Principais Resultados</b>	Trouxe um saldo positivo quanto à conscientização dos mesmos sobre a importância e as alternativas para a realização de aulas envolvendo a experimentação, para a melhoria da aprendizagem dos alunos.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Contribuiu para uma melhor visualização do cenário das concepções prévias que os professores de Ciências e alunos da educação básica possuem sobre as aulas práticas e sua importância.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=1415283">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=1415283</a> . Acesso em 05 de jun. 2019.			

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

<b>3 – Pesquisa</b>		D	T
<b>Título Trabalho</b>	Problematização: reflexões sobre uma experiência com uma turma do Ensino Médio.	X	
<b>Autor</b>	VERA LÚCIA DOS ANJOS GODEFROID		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	2010/UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO		
<b>Objetivos</b>	Desenvolver uma narrativa reflexiva sobre a dinâmica de uma problematização planejada e realizada com base em uma perspectiva progressiva de educação. Obter subsídios para uma prática docente que promova uma postura autônoma do aluno diante dos questionamentos próprios da sua realidade.		
<b>Metodologia</b>	Pesquisa estudo de caso.		
<b>Sujeitos</b>	Alunos.		
<b>Referencial Teórico</b>	Mendonça (1993), Berbel (1998), Bordenave (1983) e Bordenave e Pereira (1997).		
<b>Principais Resultados</b>	Momentos de trabalho na sala de aula representaram uma oportunidade para que todos os membros dos grupos participassem da atividade, incluídas as discussões sobre as questões a responder, sendo uma oportunidade para os alunos interagir, trocando opiniões, dividindo tarefas, socializando-se. A Problematização foi uma atividade realizada com assunto de interesse de cada grupo, levando-o a fazer um movimento em direção à pesquisa na busca de uma resposta para as questões colocadas.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Os relatos e as reflexões feitas à luz dos autores foram proveitosos, demonstrando a importância da experimentação e de atividades similares em sala de aula. Além do mais, ajudou a responder alguns questionamentos sobre os indícios que revelam que a problematização leva os alunos a se posicionar criticamente diante da realidade e também algumas ações do professor que ajudam ou prejudicam o sucesso da atividade.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://www.pppedmat.ufop.br/arquivos/dissertacoes_2010/Diss_Vera_Godefroid.PDF">https://www.pppedmat.ufop.br/arquivos/dissertacoes_2010/Diss_Vera_Godefroid.PDF</a> . Acesso em 05 de jun. 2019.			

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

4 – Pesquisa		D	T
<b>Título Trabalho</b>	O uso da Metodologia da Problematização para o desenvolvimento do pensamento crítico	X	
<b>Autor</b>	ELEN ALEIXO BARBOSA		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	2018 / Centro Universitário Adventista de São Paulo		
<b>Objetivos</b>	Analisar as contribuições da implementação de uma metodologia ativa – a metodologia da problematização – com a finalidade de desenvolver o pensamento crítico no processo de aprendizagem de alunos das séries iniciais.		
<b>Metodologia</b>	Abordagem quali-quantitativa do tipo investigação-ação.		
<b>Sujeitos</b>	Alarcão (1996, 2005, 2009); Ausubel (1982); Becker (2001); Berbel (1994, 1995, 1996, 2004, 2012); Bordenave (1999); Borges; Alencar (2014); Freire (2014, 2015, 2016); Gadotti (2000); Libâneo (2005, 2012); e Moran (2000), entre outros		
<b>Referencial Teórico</b>	Professores e alunos		
<b>Principais Resultados</b>	Com o uso da Metodologia da Problematização percebeu-se que houve aumento no nível do pensamento crítico dos alunos. O crescente grau de satisfação das professoras aplicadoras ocorreu não somente entre os três projetos, mas durante as etapas dentro do mesmo projeto. As dificuldades apresentadas inicialmente foram gradativamente superadas, necessitando de aperfeiçoamento posterior. Houve concordância de 100% entre as professoras aplicadoras quanto a eficácia do uso da Metodologia da Problematização, e apontaram resultados no crescimento na autonomia da aprendizagem e desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, bem como no crescimento pessoal e profissional relacionado aos saberes e às práticas pedagógicas inovadoras.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Conclui-se, pelos resultados do estudo, que a Metodologia da Problematização é um importante método por contribuir para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio de ordem superior, assegurando a participação ativa de seus envolvidos e preparando-os para serem úteis no contexto em que estão inseridos.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://cdn1.unasp.br/home/2019/12/03055932/Elen-Aleixo-Barbosa.pdf">https://cdn1.unasp.br/home/2019/12/03055932/Elen-Aleixo-Barbosa.pdf</a> . Acesso em 03 de mar. 2021.			



**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

<b>5- Pesquisa</b>		<b>D</b>	<b>T</b>
<b>Título Trabalho</b>	Educação Ambiental no Ensino de Ciências: formação, prática e transversalidade	X	
<b>Autor</b>	TATYANNA DE MELO AFONSO		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	2011 / Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia		
<b>Objetivos</b>	Analisar como se dá o processo de formação continuada de professores de ciências no âmbito municipal de ensino para a prática da transversalidade na escola, quanto ao Meio Ambiente.		
<b>Metodologia</b>	Abordagem qualitativa e quantitativa		
<b>Sujeitos</b>	Professores		
<b>Referencial Teórico</b>	Araripe (2003), Carvalho (1995), Morin (2007), (1972), Santos (2008), Nogueira, (2002) e outros.		
<b>Principais Resultados</b>	As Temáticas Transversais Ambientais emergem de uma necessária prática pedagógica diante das exigências da contemporaneidade global, visto que o mundo inteiro passa por evoluções e transformações em todos os setores, determinando a formação de indivíduos capazes de compreender e atuar nesse contexto. Os resultados obtidos tanto os quantitativos quanto os qualitativos, demonstraram que os professores indicam a necessidade formativa de forma contínua e que estão dispostos às mudanças e abertos aos novos paradigmas emergentes, nesse sentido, as práticas pedagógicas hoje necessitam de uma reforma do pensamento.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Mostrou que as pesquisas em consonância com esta temática poderão explorar questões também de grande relevância que aprofundarão ainda mais a pertinência da formação continuada de professores de ciências, acrescentando a esta pesquisa maior entendimento das problemáticas ambientais em contexto transversal para a educação.		
<b>Referência bibliográfica:</b>	<a href="http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/34-17.pdf">http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/34-17.pdf</a> . Acesso em 05 de mar. 2021.		

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

6- Pesquisa		D	T
<b>Título Trabalho</b>	As percepções dos professores sobre o currículo de Ciências e suas implicações no planejamento pedagógico	X	
<b>Autor</b>	ELIZABETE DO CARMO SILVA		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	25/04/2018/ Universidade Federal do Acre-UFAC		
<b>Objetivos</b>	Analisar as percepções que os docentes da disciplina de Ciências têm a respeito do currículo e o que vem norteando as escolhas deste professor no momento do planejamento pedagógico.		
<b>Metodologia</b>	Abordagem qualitativa/tipo entrevista semiestruturada.		
<b>Sujeitos</b>	Professores.		
<b>Referencial Teórico</b>	Fouquin (1993, 2006), Moreira (2012), Silva (1999), Sacristán (1998, 2000).		
<b>Principais Resultados</b>	<p>Os resultados da pesquisa indicam que os docentes apresentam dificuldades com relação ao uso do currículo no planejamento e possuem diferentes percepções a respeito do Currículo de Ciências, que vai desde o currículo, considerado como uma excelente referência para aprendizagem dos alunos a uma proposta desatualizada e que necessita de uma nova reformulação ou atualização.</p> <p>A temática do Currículo requer muito estudo e ressignificação por parte do professor no momento de se planejar as aulas. Para que as dificuldades apresentadas pelos docentes quanto ao que seja currículo ou como este deve ser utilizado em seu planejamento e no contexto da sala aula sejam amenizadas são necessários mais investimentos na formação dos professores.</p>		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Através da pesquisa pode-se visualizar que a medida que o docente passa por uma formação, seus conhecimentos e ideias se ampliam a respeito da temática, permitindo com que estes possam refletir sobre seu papel ativo e decisivo na concretização dos conteúdos, atuando como tradutor do currículo que lhe vem sendo apresentado.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="http://www.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2016/dissertacao-elizabete-do-carmo-silva.pdf">http://www.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2016/dissertacao-elizabete-do-carmo-silva.pdf</a> . Acesso em 05 de jun. 2019.			

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

7- Pesquisa		D	T
<b>Título Trabalho</b>	A relação professor-aluno e sua influência nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Médio		X
<b>Autor</b>	Bruna Carminatti		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	19/11/2018/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
<b>Objetivos</b>	Investigar, no contexto da escola, como as relações professor-aluno podem contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem nas Ciências da Natureza no Ensino Médio, sob o enfoque afetivo.		
<b>Metodologia</b>	Pesquisa qualitativa/ tipo etnográfica.		
<b>Sujeitos</b>	Professores		
<b>Referencial Teórico</b>	Freire 2002, Morales, 2009, Wallon, 2007, Vigotsky, 2007, Camargo (2004), Marconi (2017), Chassot (2001), Brasil (1996), Tardif (2012).		
<b>Principais Resultados</b>	Os professores e alunos percebem a afetividade e as relações professor-aluno como fatores que influenciam de forma positiva no Ensino de Ciências e que as escolas, mesmo que em seus documentos não haja referências diretas a elas, propiciam espaço para a construção de relações professor-aluno adequadas, em um enfoque afetivo, que contribui decisivamente para os processos de ensino e de aprendizagem em Ciências, visando à formação integral do estudante, constituindo, portanto, uma temática importante que merece atenção e mais espaço para discussão no meio acadêmico e escolar.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Através da leitura foi possível conhecer como ocorrem as relações professor-aluno nas aulas de Ciências da Natureza no Ensino Médio, as contribuições destas relações para os processos de ensino e de aprendizagem considerando a realidade que permeia seus contextos, inclusive no que tange à afetividade e às propostas de formação humana integral. Foi possível também refletir sobre o modo como as práticas docentes da área das Ciências da Natureza no Ensino Médio podem contribuir para o ensino e para a aprendizagem, a partir das relações professor-aluno e da afetividade.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=6602530">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=6602530</a> . Acesso em 05 de jun. 2019.			

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

8 – Pesquisa		D	T
<b>Título Trabalho</b>	Contribuições das metodologias participativas para o desenvolvimento da Educação Ambiental em espaços escolares	X	
<b>Autor</b>	KARIN RAPHAELLA SILVEIRA		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	24/08/2017/UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ		
<b>Objetivos</b>	Analisar as contribuições das metodologias participativas para o desenvolvimento da Educação Ambiental, para os processos de inserção curricular da temática ambiental, para a gestão do espaço escolar, para a relação com a comunidade do entorno da escola e para a formação de professores e demais profissionais envolvidos no processo pedagógico.		
<b>Metodologia</b>	Abordagem qualitativa		
<b>Sujeitos</b>	Professores, funcionários, equipe pedagógica, direção da escola e membro da comunidade.		
<b>Referencial Teórico</b>	Bordenave 1992, Demo 1999, Santos 2005, Brose 2010, Agrelo 2011, Lopes 2016, Balieiro 2014, Loureiro (2004; 2006; 2012; 2014), Tozoni-Reis (2004; 2013); Maia e Tozoni-Reis 2004, Quintas 2008, Trein 2008, Moreira 2012, Dourado 2015, Bovo 2004, Bernardes e Pietro 2010, Gaudiano 2000, Carpinteiro e Almeida 2008, Gigante 2016, Torales-Campos 2015, Guimarães (2009; 2013), Aquino 2010.		
<b>Principais Resultados</b>	A análise do processo e o trabalho proposto permitiram reflexões sobre o desenvolvimento da Educação Ambiental e das metodologias participativas para o contexto escolar. Os resultados mostraram a importância da reflexão, da ação e da participação democrática e coletiva para a construção, reconstrução e desconstrução do conhecimento, apontando as contribuições das metodologias participativas para o desenvolvimento da Educação Ambiental nos espaços escolares.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Esta pesquisa pode contribuir também para o conhecimento e o incentivo ao uso das metodologias participativas com relação às questões ambientais e gerar conhecimentos pertinentes ao campo da Educação Ambiental.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=5074940">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=5074940</a> . Acesso em 05 de jun. 2019.			

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(continuação)

9 – Pesquisa		D	T
<b>Título Trabalho</b>	Contribuições teóricas e práticas para o uso da aprendizagem baseada em problemas na educação profissional técnica de nível médio.		X
<b>Autor</b>	LUIS ANTONIO DE PINHO		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	2017 / Instituto Oswaldo Cruz		
<b>Objetivos</b>	Desenvolver uma contribuição teórica e prática no campo da aplicação e da pesquisa na Aprendizagem Baseada em Problemas, com ênfase na educação profissional técnica de nível médio.		
<b>Metodologia</b>	Abordagem de natureza qualitativa		
<b>Sujeitos</b>	Professores e alunos		
<b>Referencial Teórico</b>	Freire (1987), Mazur (2009), Dewey, (1902), Windschitl (2002), Barrows (1974, 2000), Spaulding (1991), Hung (2009, 2016) e outros.		
<b>Principais Resultados</b>	A partir da pesquisa concluiu-se que: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia instrucional que se tornou um campo crescente de estudo, cuja disseminação e amadurecimento de seu uso implicaram em novas frentes de pesquisas, sendo relativamente mais amadurecido no ensino médio do que no ensino técnico. A criação de currículos híbridos em ABP para o ensino técnico em saúde é uma possibilidade viável, que potencialmente tem a capacidade de aliar a aquisição gradual de conhecimentos em conjunto com habilidades de estudo autodirigidos e de resolução de problemas, tão necessária no mundo do trabalho atual.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Tais percepções ofereceram elementos para a compreensão dos fatores que contribuíram de maneira teórica e prática no campo da aplicação e da pesquisa na Aprendizagem Baseada em Problemas, gerando dados de seu potencial na educação profissional técnica de nível médio.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/26667/2/luis_pinho_ioc_dout_2017.pdf">https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/26667/2/luis_pinho_ioc_dout_2017.pdf</a> . Acesso em 05 de mar. 2021.			

**Quadro 2 - Dissertações e teses para o estado da arte. (Onde se vê – D e T significa dissertação/Tese).**

(conclusão)

10 – Pesquisa		D	T
<b>Título Trabalho</b>	A Aprendizagem Baseada em Problemas e a construção de habilidades como ferramenta para o ensino e aprendizagem nas Ciências da Natureza	X	
<b>Autor</b>	DANIELA BONZANINI DE LIMA		
<b>Ano Defesa/Universidade</b>	15/07/2015/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		
<b>Objetivos</b>	Avaliar a construção de habilidades por meio da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) nas aulas de Ciências da Natureza no Ensino médio.		
<b>Metodologia</b>	Abordagem qualitativa e quantitativa.		
<b>Sujeitos</b>	Alunos		
<b>Referencial Teórico</b>	Morin 2013, Piaget 1974, Carvalho 2013, Moraes 1999, Zabala 2010, Coutinho 2011, Carvalho 2013, Becker 2012.		
<b>Principais Resultados</b>	Os resultados desta pesquisa indicaram que os estudantes perceberam o desenvolvimento de habilidades por meio da metodologia da ABP e declararam que as atividades tornaram as aulas mais atrativas e motivadoras. A percepção do desenvolvimento de habilidades alegada pelos alunos também foi confirmada na análise dos seus relatórios. Identificou-se que as categorias de habilidades analisadas estavam sendo construídas pelos estudantes e que houve, na maior parte das atividades, uma melhora gradativa nesse desenvolvimento.		
<b>Contribuição p/ nossa pesquisa</b>	Percebeu-se, com essa pesquisa, que uma mudança nos métodos de ensino torna-se necessária, visto que o ensino tradicional, baseado em memorização de conteúdos, não consegue desenvolver as capacidades para a reflexão e construção de conhecimentos.		
<b>Referência bibliográfica:</b> <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=2391705">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=2391705</a> . Acesso em 05 de jun. 2019.			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Através dessa investigação, foi visto que a problematização requer do educador uma mudança de postura para a realização desta atividade com o educando. Assim, como também foi visualizado a importância da Metodologia da Problematização e seu efetivo potencial pedagógico, ao ser realizada por meio das cinco etapas do Arco de Magueres. Pelo o estudo construído, pela análise do mapeamento dos 10 últimos anos de dissertações e teses, foi possível extrair

confirmações de que existem vários saberes envolvidos nesse processo e que dão suporte aos educadores e participantes que dela se utilizam.

No percurso de construção desse levantamento também foi visto que para a aplicação dessa Metodologia o educador terá que pesquisar, se dedicar e colaborar no aprendizado crítico do educando, trabalhando o conhecimento de forma reflexiva e assim propor ações de intervenções na busca de melhorias. Desta forma, Segundo Cyniro (2004), esta metodologia possibilita que os educandos visualizem a aplicabilidade dos conhecimentos.

Desta forma as pesquisas apresentadas no quadro 03, favorecem a visualização dos elementos e fatores que contribuem de maneira teórica e prática na aplicação da Metodologia da Problematização, salientando a dimensão ambiental na educação sob forma interdisciplinar, orientada para a resolução de problemas locais, aproximando a realidade com o educando, proporcionando assim, contribuições para educadores da área de Ciências da Natureza em sala de aula, com o propósito de visualizar potencialidades para o seu uso no desenvolvimento de temáticas ambientais.

Neste sentido, buscamos no próximo capítulo investigar a Metodologia da Problematização, com o objetivo de compreender a aprendizagem baseada em problemas e nos aproximar dos ideais de Paulo Freire. Pretendemos também nesse entendimento, dar os primeiros passos rumo à formação transformadora, nos aprofundando na Problematização na ótica do Arco de Maguerez e nas discussões como opção pedagógica.

## **CAPÍTULO II – METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO: APROXIMAÇÕES TEÓRICAS**

*Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e o seu trabalho pode criar um mundo próprio, seu Eu e as suas circunstâncias...*

Paulo Freire

A escola desempenha diversas funções, é mediadora de oportunidades de construções de novos aprendizados, podendo ser um meio de facilitar as reflexões ocasionadas por problemas, como a relação entre a realidade e a utilização irracional do meio ambiente. Nesse contexto, a escola é considerada como um espaço comprometido com os problemas que permeiam a humanidade e na preparação da cidadania (GADOTTI, 2007).

Segundo Santos e Schnetzler (2003) a escola contribui na consolidação da cidadania somente com o envolvimento ativo do educando, através de sua participação. Uma maneira que aumenta o estímulo no desenvolvimento de atitudes criativas e críticas é a problematização do contexto em que os alunos se encontram.

Este capítulo apresenta um debate em torno da Metodologia da Problematização, estabelecendo uma reflexão sobre as ideias de Paulo Freire que tem instigado os docentes a repensar a escola e o fazer pedagógico. Posteriormente, será abordado um diálogo entre a Problematização na ótica do Arco de Maguerez e, por último, a Problematização como opção pedagógica relacionada com questões ambientais.

Ao longo, discutiremos, os escritos de Paulo Freire (1979, 1980, 2000, 2005, 2014, 2015) que defende o pensamento reflexivo e científico, substituindo o pensamento linear, fragmentário e reducionista, sugerindo uma proposta interdisciplinar dos fenômenos vivenciados interligados com a realidade, a problematização, a globalização e a visão futurista que instiga os educadores a repensar a escola e o fazer pedagógico.



Assim como também utilizaremos Berbel (1995, 1996, 1998, 1999, 2006, 2007, 2011, 2012) e Bordenave e Pereira (2008) que retratam e defendem o uso da Metodologia da Problematização e o uso do método do Arco, como uma ferramenta para a relação entre o conteúdo ensinado e a realidade.

## **2.1 A Educação Problematizadora de Paulo Freire**

Muitas vezes o processo de aprendizagem vem sendo transmitido a partir da memorização e da transmissão de informações, podendo ser visualizado a falta de interesse dos educandos. Freire (2014), criou um formato pedagógico que permite servir de alternativa para a redescoberta através do desdobramento do pensamento reflexivo, numa cadeia que se chega até à conscientização, podendo se chegar a uma nova leitura sobre o mundo.

No entanto, mesmo existindo alternativas metodológicas de ensino inovadoras, a abordagem mais utilizada é a tradicional. Segundo Freire (2014) a educação tradicional é denominada como educação bancária, por ser de maneira automática, tradicional, sendo caracterizada pelas relações entre educadores e educandos nas escolas como essencialmente narradoras.

Freire em seu livro “Pedagogia do Oprimido” enfatiza que esse formato ocorre através da simples narração ou dissertação de conteúdos em um processo que ignora a dinâmica e a complexidade da realidade. Na educação bancária, a realidade é considerada como algo estático e fragmentado, desvinculada do cotidiano, buscando-se a transmissão de conteúdos onde o educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem; o educador é o que pensa; os educandos, os pensados; o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; o educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele; e o educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos (FREIRE, 2014).

Contudo, contrariando esse método de ensino, surge um novo modelo de educação libertadora/problematizadora que deve ser regido de maneira significativa como um instrumento de libertação e superação da realidade social existente, que

se contrapõe a alienação. Freire (2015) enfatiza que através dessa mudança metodológica ocorre uma intervenção crítica dos sujeitos no mundo, transformando o ato participativo em conhecimento dinâmico, construindo assim, a aprendizagem em uma percepção significativa para os educandos.

A aprendizagem significativa é elemento essencial ao processo de aquisição do conhecimento do educando, é fundamental para o novo papel do educador e a função social da escola. Para Freire (2014), o conhecimento deve ser transmitido aos educandos através do ato de tomar conhecimento, ou seja, através de uma interação permanente do sujeito com a realidade na qual ele está inserido, proporcionando, além de aprendizado, autonomia no processo de construção de seu conhecimento.

Através do processo de autonomia pela busca do conhecimento e da solução de problemas com profundidade, obtém-se uma relação com a realidade. Para Freire (1980), o processo de absorção do conhecimento pode ser avaliado através das relações entre os sujeitos com o mundo, devendo agir de maneira reflexiva, libertadora e comprometida com a sua transformação.

Deste modo, o processo de se educar e as metodologias interferem nos mecanismos de produção e reprodução das relações sociais. A Metodologia da Problematização utiliza o que o educando já sabe sobre seu meio de vida e o coloca como protagonista de sua aprendizagem, possibilitando assim, uma integração com o mundo e a realidade, sensibilizando a reflexão e os questionamentos sugeridos por ações e posicionamentos críticos.

Tal fato também é assinalado por Freire (2014, p. 79) ao afirmar que:

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mais precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada.

A Metodologia da Problematização é um mecanismo para apresentar problemas reais aos educandos, com o objetivo de ter como resultado uma

compreensão crítica, por meio de temas geradores. Freire (2000) enfatiza que durante a problematização o educador e o educando exploram ideias, fazem perguntas, dialogam e discutem pontos de vista, sempre levando em consideração os conhecimentos prévios que o educando já possui.

Nesse sentido, problematizar significa fazer uma relação entre o senso comum e o conhecimento científico, estimulando a compreensão da realidade concreta, fazendo com que os educandos se tornem cidadãos politizados, críticos e comprometidos com realidade local e mundial. Para Freire (1979, p. 52):

A educação problematizadora está fundamentada na criatividade e estimula uma ação e uma reflexão verdadeira sobre a realidade, respondendo assim à vocação dos homens que não são seres autênticos senão quando se comprometem na procura e na transformação criadoras.

Durante esse processo metodológico e na resolução de problemas ocorre a busca de evidências, sendo observado os detalhes do cotidiano, fazendo ênfase ao raciocínio, a reflexão, estimulando assim o desenvolvendo das atitudes criativas relacionadas ao seu meio social. A Problematização é desenvolvida tendo como ponto de partida e chegada a realidade social na qual os educandos estão inseridos.

A estimulação e o desenvolvimento das atitudes criativas devem ser relacionadas com os atos de ensinar e de aprender, tal fato é retificado por Freire (1993, p. 5) ao relatar que:

[...] ensinar já não pode ser este esforço de transmissão do chamado saber acumulado, que faz uma geração à outra, e aprender não é a pura recepção do objeto ou do conteúdo transferido. Pelo contrário, girando em torno da compreensão do mundo, dos objetos, da criação, da boniteza, da exatidão científica, do senso comum, ensinar e aprender giram também em torno da produção daquela compreensão, tão social quanto a produção da linguagem, que é também conhecimento.

Para Freire (2014) os mecanismos utilizados durante a Problematização resultam no “*slogan*” para o processo educacional, apresentando concepções pedagógicas contra-hegemônicas com o objetivo de desenvolver um trabalho mais dialógico, crítico, reflexivo, contextualizado e ético-político, obtendo como resultado as transformações sociais e humanizadas.

Ao abordar os temas geradores como proposta de ensino e aprendizagem Freire (2015) destaca que ocorre uma ligação do conhecimento do mundo à vida, através da realidade dos educandos, formando cidadãos capazes de uma leitura crítica de seu mundo, podendo educar partindo de ideias-força, imersas na vida e na história, fortalecida pelas questões emergentes e atuais.

## **2.2 A Problematização na ótica do Arco de Maguerez**

A Metodologia da Problematização é um método de aprendizagem que estimula a resolução de problemas através de novos conhecimentos sobre os fenômenos complexos do mundo, dos saberes e da vida cotidiana. Desta forma, possibilita ao educando relacionar o conteúdo que está sendo trabalhado com sua realidade.

Leite e Esteves (2005) abordam que a Problematização conduz o educando durante a construção significativa do conhecimento, através da resolução de problemas, adquirindo saberes transdisciplinares, saindo da posição de simples receptor de conhecimento e participando de todo processo investigativo.

Com o surgimento da Problematização, uma das bases que dão suporte para a aplicação da metodologia é o Arco de Maguerez, criado em 1960 pelo francês Charles Maguerez. Em sua primeira forma estrutural teve como objetivo treinar pessoas analfabetas, e auxiliá-las durante o treinamento para função de mecânicos elétricos. O Arco se tornou público por Bordenave e Pereira a partir de 1977, utilizado na formação pedagógica de profissionais para atuar no ensino superior, fomentando um caminho de Educação Problematizadora, porém não obteve um resultado positivo por não demonstrar suas aplicações e estímulos para outros educadores (COLOMBO e BERBEL, 2007).

Um das evoluções do método do Arco de Maguerez, foi criada por Berbel em 1992, e encaixada como Metodologia da Problematização, que trouxe em sua essência como principal característica a problematização da realidade, utilizando muitas vezes, os ensinamentos de Paulo Freire, afirmando que o educando deve participar de maneira efetiva em toda construção do conhecimento.

Tal fato é relatado por Berbel (2011, p. 77):

Nas ações de cada etapa a ênfase está no trabalho ativo do participante, posicionado como protagonista principal de todo o processo, desde a observação da parcela da realidade e definição do problema de estudo até a realização de algum grau de intervenção naquela parcela da realidade, a fim de contribuir para a sua transformação, como resultado do novo entendimento do problema pelo (s) sujeito (s) do estudo.

Nesta metodologia, o educador trabalha o conhecimento com os educandos de forma que estes possam refletir sobre situações diversas e assim propor ações de intervenções na busca de melhorias. Desta forma, esta metodologia possibilita que os educandos visualizem a aplicabilidade, podendo relacionar o que aprendeu com problemas reais, levando assim o educando a ter um pensamento crítico no ponto de vista social, ético e ambiental (BERBEL et al., 2012).

Berbel et al., (2012) sintetiza o método de Maguerez como uma ferramenta para a relação entre o conteúdo ensinado e a realidade, realizando-se esquemas de pensamento, uma comunicação entre o educador e o educando. A dinâmica do método do Arco pode ser caracterizada por cinco etapas que possuem como ponto de partida e chegada a realidade. O esquema do Arco é o seguinte:

Figura 1 - Esquema do Arco



Fonte: BERBEL (2012, p.15)

A primeira etapa é a da observação da realidade e pode ser caracterizada como o momento que é realizado a definição do problema. Durante esse momento os educandos podem ser estimulados a expressarem a sua impressão sobre determinada realidade com o intuito de transformar o que é observado, é o início das apropriações acerca das informações estabelecidas. Depois que é apresentado a situação-problema, o educando inicia o processo pela visão global do processo (BORDENAVE & PEREIRA, 2008).

A segunda etapa é a que se chega na definição dos pontos-chave dos questionamentos, ou seja, a busca pela causa dos problemas, as variáveis que se modificadas poderiam resultar na solução do problema. Berbel (1995) enfatiza que nessa etapa os educandos são estimulados a apresentarem suas observações e ideias, usa-se como recursos primordiais a criatividade, a reflexão e a flexibilidade, as questões básicas, as afirmações sobre aspectos dos problemas, tópicos, dentre outros.

A terceira etapa é a da teorização, nela os educandos se aprofundam sobre os conhecimentos relacionados ao tema, é o momento que se enfatiza a transformação da realidade, a construção de respostas e dados para o problema. Segundo Berbel (1998) é a etapa em que tudo é analisado e avaliado, podendo ser desenvolvida através de questionários, entrevistas, observações, referências bibliográficas, leis, especialistas e outros.

A quarta etapa são as hipóteses de solução. Nessa etapa, a temática é tratada como tema gerador: é o momento do exercício intelectual criativo. Segundo Bordenave et al., (2008) as hipóteses são construídas após o estudo e a compreensão do problema, é o momento que flui a originalidade e a criatividade como resposta para a minimização do problema em questão.

A quinta e última etapa é a aplicação à realidade. Segundo Berbel (1996), é a etapa que possibilita a prática do exercício intelectual, o exercitar, a interferência para a solução de problemas, a maneira que o educando pode aplicar o que aprendeu, permitindo o seu retorno para a realidade. Aqui, encerra-se o ciclo e é o momento do compromisso do educando, que ocorre a relação entre a teoria e a prática.

Dessa maneira, a Metodologia da Problematização coloca o educando na posição ativa do processo de ensino-aprendizagem. Bordenave e Pereira (2008) afirmam que por meio das cinco etapas do Arco de Maguerez o educador se aproxima da aprendizagem do educando, com isso consegue de maneira clara visualizar através da percepção, da participação, da técnica didática e do resultado, se ocorreu ou não um processo de ensino e aprendizagem efetivo com o protagonismo do educando.

Sendo assim, a Metodologia da Problematização proporciona momentos pedagógicos reflexivos e críticos, através de um problema observado, chegando a uma resposta aplicada à realidade. Vasconcellos (1999) afirma que a Metodologia da Problematização é uma alternativa para o ensino tradicional, uma vez que serve como uma outra possibilidade para uma ação prática na realidade. Essa informação é confirmada por Berbel (1996, p. 11):

A Metodologia da Problematização [...], inclui um último movimento. O da teoria, agora mais elaborada, influenciando na ação prática da realidade, intencionalmente para interferir sobre ela, demonstrando uma relação de coerência entre o pensar e o fazer, entre a teoria e a prática, entre o discurso e ação.

Gomes (2005) em sua pesquisa verificou que através das reflexões, percebe-se que a Metodologia da Problematização aproxima efetiva e significativamente a teoria da prática, levando o educando a conhecer o meio em que se encontra e como ter participação ativa, para fazer parte, de alguma forma, na transformação da realidade em que vive, ou no mundo que está inserido.

Nessa perspectiva, a Problematização promove o exercício da ação prática na transformação social da realidade, consolidando uma visão de educação libertadora, estabelecendo competências para os seus sujeitos e participantes. Berbel (2007) enfatiza que a divisão de atividades é distribuída a partir da criatividade que o educador tem de abstrair a realidade social do educando, fazendo uma relação do senso comum e senso crítico.

Desse modo, a Metodologia da Problematização por meio das cinco etapas do Arco de Magueres faz uma relação entre os recortes que englobam habilidades, conhecimentos, crenças e saberes existenciais, buscando identificar uma alternativa que vise a melhoria, o recorte da realidade a ser observado, provocando algum tipo de transformação e conscientização sobre o exercício da cidadania.

### **2.3 A Problematização como opção pedagógica**

O educador, atualmente, necessita de mudanças em suas práticas pedagógicas em sala de aula, para que ocorra alterações da postura tradicional em relação ao ensino, dando espaço ao profissional inovador que proporcione uma relação entre a interdisciplinaridade, a reflexão e discursões de problemas reais.

Segundo Gauthier (1998) o educador deve procurar sempre ir além de suas competências estabelecidas, não devendo se limitar na transferência de conteúdos, mas sim motivando, suprimindo e estimulando seus educandos em todo o processo de construção de conhecimento, utilizando como mecanismo não somente a



transmissão de conhecimentos, mas as relações afetivas, interpessoais, valorativas e éticas, seu papel é o de interlocutor, que assimila, salienta, orienta e coordena.

Dessa maneira, deve existir uma relação dinâmica entre o educador, o educando e o conteúdo abordado. O educador deve desenvolver sempre um método de ensino diferenciado, que envolva os educandos e construa um processo de aprendizagem significativa. Ambos devem desempenhar os seus papéis na construção de todo o processo do conhecimento.

Para Moran (2007) as práticas pedagógicas inovadoras são totalmente dependentes da postura desempenhada pelo educador, que deve possuir características inovadoras, maduras intelectualmente, emocionalmente, entusiasmadas, abertas e que saibam motivar e dialogar.

Nesse contexto, o educador munido por essa nova tendência transmite informações em suas ações pedagógicas, sendo responsável pela formação científica, técnica e humana, repassando também valores relevantes sobre a visão social, econômica e ambiental e futuras perspectivas de vida para os educandos. Uma maneira para a associação desse tipo de método de ensino e aprendizagem é a educação problematizadora.

Segundo Paviani (1996) a educação problematizadora surge no intuito da motivação do pensar e na resolução de problemas, podendo ser enfatizada pelo educador a investigação científica, a problematização do conhecimento absorvido e o confronto com a realidade inserida, favorecendo uma concepção crítico-reflexiva em que o educando participa e interage em todo o processo de aprendizagem.

Dentro deste contexto, a Metodologia da Problematização propõe ao educador elaborar situações que aproximem de forma crítica o educando da realidade, fazendo uma reflexão sobre os problemas, ocasionando a curiosidade e desafios, assim como a busca por novos recursos para pesquisar problemas e soluções, visando a identificação e organização das soluções, para se chegar na prática desse método.

Berbel (2011) retifica que o educador problematizador favorece e contribui na autonomia do educando, colocando-o na posição de protagonista, através dos recursos motivacionais relacionados com o interesse pessoal, utilizando como

subsídios as explicações relevantes e racionais, a linguagem formal, o ritmo e a frequência da aprendizagem, sempre aceitando dicas e sugestões dos educandos.

Nesse sentido, quando o educador promove o protagonismo do educando no processo de ensino e aprendizagem, ocorre o aumento da interação e da concentração, porque a conscientização e a emancipação são grandes motivadores da transformação e da construção do conhecimento.

Masetto (2004) salienta que a Metodologia da Problematização como opção pedagógica é caracterizada por envolver o educando com a situação-problema proposta, criando atividades cooperativas, proporcionando ao educando o aprendizado sobre como são os passos para se realizar uma pesquisa, desencadeando atividades interativas e em grupos, podendo assim assimilar a teoria com a prática e contextualizar os problemas encontrados.

Nesta perspectiva, é visto que para o educador criar situações seguindo os parâmetros dessa metodologia deve ter embasamento científico, domínio do conteúdo, planejamento estratégico e um processo de avaliação que orienta durante todas as etapas. Barrows (1996) denomina que o educador através desse método pode ser definido como mediador, consultor, orientador, facilitador ou co-aprendiz.

A formação do educador deve ser de maneira contínua, inovando suas estratégias de preparações pedagógicas, não visando apenas o ensino tradicional, mas sim possibilitando uma didática aliada as novas tecnologias e a contextualização para obter êxito no processo de aprendizagem e qualidade no trabalho docente.

Amaral (2002) compreende que o exercício contínuo e a importância da formação continuada na ampliação e aprimoramento dos conhecimentos acadêmicos na qualificação profissional do educador, em relação a sua prática de ensino, privilegia e valoriza o pensamento reflexivo e o seu desenvolvimento profissional, pela construção da passagem do senso comum para o senso crítico.

Assim, é importante destacar que o desempenho do educador é um fator importante na qualidade de uma escola, pois os docentes capacitados são capazes

de trabalhar um currículo significativo e possuem uma proposta pedagógica para uma ação educativa concreta, visto que a educação não pode ser vista como neutra.

Tal fato é citado por Freire (2000, p. 27):

A educação que, não podendo jamais ser neutra, tanto pode estar a serviço da decisão, da transformação do mundo, da inserção crítica nele, quanto a serviço da imobilização, da permanência possível das estruturas injustas, da acomodação dos seres humanos à realidade tida como intocável.

Uma reflexão ousada seria a contextualização dos problemas ambientais, com o uso da Metodologia da Problematização como opção pedagógica, através da ação docente no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando assim, um espaço para a releitura sobre o papel social da escola, utilizando a sustentabilidade como solução do problema.

Nascimento (2016) utilizou essa temática com a pesquisa Biodiesel como tema gerador em processo de ensino e aprendizagem com base na Metodologia da Problematização. Durante essa pesquisa constatou-se resultados transformadores no processo de aprendizagem com o aumento significativo do interesse e dos conhecimentos assimilados pelos educandos e novas possibilidades relacionadas a perspectiva profissional.

Neste intuito, buscamos no próximo capítulo prosseguir com a investigação, onde será detalhado a metodologia da pesquisa realizada nesse estudo, enfatizando a caracterização do campo e o tipo de pesquisa, a indicação dos critérios para a escolha dos sujeitos do estudo, os instrumentos de coleta de dados, os respectivos procedimentos para a coleta e análise dos dados e o Produto Educacional.

## **CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA PESQUISA**

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria ou a sua construção.*  
Paulo Freire

Neste capítulo, apresentamos o caminho percorrido para a realização da pesquisa sobre A Problematização na ótica do método do Arco de Magueres, através de levantamentos bibliográficos e análise qualitativa por meio de entrevistas de roteiro semiestruturados online, direcionado assim, para a Problematização com enfoque na Educação Ambiental no Ensino Médio, utilizando as cinco etapas do método.

Inicialmente, a pesquisa será caracterizada, para logo em seguida darmos enfoque a aspectos específicos, tais quais: campo de pesquisa e interlocutores, a técnica, instrumentos de coleta de dados e o Produto Educacional.

### **3.1 Caracterização da pesquisa**

A presente pesquisa se fundamenta pela abordagem qualitativa, sendo um método bastante utilizado no campo metodológico com enfoque do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa estuda fenômenos que envolvem os seres humanos e suas relações sociais, permitindo uma melhor visualização e autonomia para o pesquisador poder se apropriar das concepções estabelecidas.

A escolha por esse tipo de pesquisa surgiu pela intenção de analisar se os educadores da área de Ciências da Natureza fazem uso da Metodologia da Problematização com o método do Arco de Magueres na abordagem das temáticas ambientais e em que medida essa metodologia pode ser utilizada como uma estratégica metodológica para Educação Ambiental. De acordo com Gonzaga (2006), a partir da pesquisa qualitativa é possível obter parâmetros das falas, atitudes, experiências, pensamentos e reflexões dos participantes.

Gil (2007) enfatiza que a pesquisa qualitativa ocorre com subsídios da revisão bibliográfica, da aplicação de questionários, de entrevistas e com a análise dos dados, promovendo assim um planejamento, a sequência das etapas, a caracterização e a avaliação, com intuito de minimizar as limitações nas ações do pesquisador na condução, tendo como foco o ponto de vista dos sujeitos pesquisados.

Uma das possibilidades para o desdobramento da pesquisa qualitativa é a entrevista através de questionários semiestruturados, onde o entrevistador previamente produz questões para o entrevistado com o objetivo de delimitar informações, podendo sofrer modificações no andamento dos diálogos, exigindo competência e seriedade durante todo processo. Tal fato é destacado por Duarte (2004, p. 04-05) ao afirmar que:

A entrevista é trabalho, não bate-papo informal ou conversa de cozinha. Realizar entrevistas de forma adequada e rigorosa não é mais simples do que lançar mão de qualquer outro recurso destinado a coletar informações no campo: talvez elas tomem menos tempo na fase preparatória do que a elaboração de questionários ou check lists por exemplo, mas para serem realizadas de modo a que forneçam material empírico rico e denso o suficiente para ser tomado como fonte de investigação, demandam preparo teórico e competência técnica por parte do pesquisador. Realizar entrevistas, sobretudo se forem semi-estruturadas [sic], abertas, de histórias de vida etc. não é tarefa banal; propiciar situações de contato, ao mesmo tempo formais e informais, de forma a “provocar” um discurso mais ou menos livre, mas que atenda aos objetivos da pesquisa e que seja significativo no contexto investigado e academicamente relevante é uma tarefa bem mais complexa do que parece à primeira vista.

Os instrumentos de coleta de dados da pesquisa foram realizados através de roteiro de entrevistas, com questionário semiestruturado. De acordo com Manzini (2004), esse tipo de entrevista possibilita clareza dos objetivos, pois através da reformulação das questões por um roteiro pode-se garantir ao pesquisador as indagações adequadas no momento da entrevista, informações de forma mais livre e respostas que não se limitam apenas a alternativas.

Para Duarte (2004) alguns momentos relativos à entrevista semiestruturada são fundamentais para o processo de análise, dentre os quais, as razões do uso do instrumento, critérios na seleção dos entrevistados, número de informantes, quadro

descritivo dos informantes, percurso de contato, roteiro da entrevista e procedimentos de análise.

### **3.2 Lócus e Sujeitos da pesquisa**

Quanto aos sujeitos da pesquisa, neste trabalho foram coletados os discursos de nove educadores: três de Biologia, três de Física e três de Química, sobre o uso da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez em sala de aula, buscando analisar as potencialidades dessa metodologia para o desenvolvimento de temáticas ambientais em nove escolas da rede estadual de educação do município de Rio Branco. A escolha pelos sujeitos se deu pela disponibilidade dos educadores em participar da pesquisa e pelas diferenças do contexto social, que podem indicar uma melhor avaliação sobre a realidade educacional em que os educadores e educandos estão inseridos.

A presente pesquisa ocorreu através de entrevistas com os educadores, com intuito de verificar as concepções prévias de como a Metodologia da Problematização pode ser utilizada como uma estratégia metodológica, assim como se ocorre a contextualização da realidade com os conteúdos e os desafios que educadores enfrentam para abordagens interdisciplinares.

Para uma melhor visualização do perfil dos educadores, estabeleceu-se uma codificação para cada educador de acordo com a sequência mostrada na tabela abaixo, na qual EB1, EB2, EB3 representam os educadores que lecionam a disciplina de Biologia, EF1, EF2, EF3 representam os educadores que lecionam a disciplina de Física e EQ1, EQ2, EQ3 representam os educadores que lecionam a disciplina de Química.

**Quadro 3 - Codificação dos educadores.**

<b>Educadores entrevistados</b>	<b>Formação</b>	<b>Titulação</b>	<b>Sexo</b>	<b>Idade</b>
EB1	licenciatura em biologia	Especialização	Feminino	30
EB2	licenciatura em biologia	Mestrado	Feminino	42
EB3	licenciatura em biologia	Graduado	Masculino	37
EF1	licenciatura em física	Mestrado	Masculino	32
EF2	licenciatura em física	Graduado	Masculino	26
EF3	licenciatura em física	Mestrado	Masculino	34
EQ1	licenciatura em química	Mestrado	Masculino	30
EQ2	licenciatura em química	Graduado	Feminino	24
EQ3	licenciatura em química	Especialização	Feminino	35

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021.

### **3.3 Instrumentos de coleta de dados/ análise**

As entrevistas foram aplicadas para os educadores, com o objetivo de verificar se estes utilizam fragmentos das etapas do método do Arco nas suas metodologias de ensino, permitindo assim fazer uma análise das informações coletas pelos entrevistados com as teorias existentes. As entrevistas foram gravadas pela plataforma *Google Meet* e posteriormente transcritas no período de janeiro à março de 2021. A escolha do método se deu pelas normas sanitárias ocasionadas pela pandemia do Covid 19, impossibilitando a realização da pesquisa em lócus.

A análise dos dados foi feita por meio dos discursos coletados e estes foram analisados em abril de 2021, com o objetivo de identificar o uso de fragmentos da metodologia da Problematização em suas aulas e os fatores que elevam a motivação dos educandos para aprender sobre Educação Ambiental.

As perguntas do questionário utilizado nas entrevistas se fundamentam a partir das cinco etapas do método do Arco de Magueres, conforme APÊNDICE A (roteiro de entrevistas). Os elementos encontrados nas etapas do Arco de Magueres são: observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipótese de solução e aplicação à realidade. Para aumentar a detecção desse processo, desenvolveu-se um esquema, conforme figura abaixo, sendo apresentadas e discutidas na sequência das sessões deste capítulo.

Figura 2 - Elementos que se fundamentaram através das etapas do Arco de Maguerz



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Na etapa Observação da Realidade foram indagadas para o educador questões referentes aos conhecimentos prévios dos educandos ligados a realidade. Na etapa Pontos – Chave, verificou-se como é trabalhado a temática Educação Ambiental nas aulas, a utilização de recurso para fazer esse tipo de atividade e os conteúdos envolvidos. Na etapa Teorização, buscou-se identificar os mecanismos de estímulos para a realização de pesquisas e a busca de soluções. Na etapa hipótese de solução corresponde ao levantamento das temáticas e reflexões relacionadas a Educação Ambiental utilizada pelos educadores. Já na etapa Aplicação da Realidade objetivou-se caracterizar as atividades que os educandos exercitam e sobre o que aprenderam sobre os problemas reais.

Para análise das entrevistas, foi realizada o método da Análise Textual Discursiva (ATD). A Análise Textual Discursiva trabalha com a descrição e a interpretação das informações apresentadas em forma de texto, dando sentido ao discurso, identificando os dados coletados e realizando as devidas análises. Tal fato é destacado por Moraes e Galliazi (2011, p. 112) ao retratar que:



A análise textual discursiva pode ser entendida como um processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados. Envolve identificar e isolar enunciados dos materiais submetidos à análise, categorizar esses enunciados e produzir textos, integrando nestes descrição e interpretação, utilizando como base de sua construção o sistema de categorias construído.

Para Ramos et al., (2015) a coleta dos dados durante análise textual discursiva acontece através de questionários fechados, transcrições de entrevistas e outros, com o objetivo de realizar o processo de unitarização do corpus, que significa desconstrução do material coletado, a busca pelos significados. Segundo o autor, após essa etapa chega-se ao processo de categorização, onde ocorre os agrupamentos das categorias emergentes em unidades de significados semelhantes, levando a interpretação e descrição, com o aporte teórico de autores, os dados obtidos e a organização dos argumentos.

## **CAPÍTULO IV – A PESQUISA DE CAMPO: LEVANTAMENTO DO USO DA PROBLEMATIZAÇÃO PELOS EDUCADORES DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS DE RIO BRANCO – ACRE**

*A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa.*  
Paulo Freire

Neste capítulo, agrupa-se a etapa metodológica percorrida durante a pesquisa de campo, através da análise das entrevistas sobre o uso da Problematização pelos educadores em suas aulas, a partir da exploração da Educação Ambiental, resultando assim, na caracterização da sua utilização.

Para a categorização e análise dos dados desta pesquisa, os elementos encontrados foram enquadrados nas etapas do Arco de Magueres, quais sejam: observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipótese de solução e aplicação à realidade.

Entretanto, antes de iniciar os elementos que fundamentam as etapas do Arco, foi realizado a análise do perfil dos educadores entrevistados, com o objetivo de realizar a sua caracterização pessoal, formativa e profissional.

### **4.1 Perfil dos educadores entrevistados**

A partir dos dados do quadro 3, observa-se a predominância de educadores do sexo masculino. A faixa etária de idade dos mesmos está entre 24 e 42 anos. O nível de qualificação está entre ser graduado, especialização e ter mestrado, apresentando como fator majoritário possuir o mestrado.

Essas características demonstram o interesse dos educadores desta pesquisa, pela qualificação profissional diante das mudanças apresentadas pelo sistema atual. O saber docente é uma prática cujo o seu exercício é desafiador, ocorrendo uma complementação entre os saberes da docência e a formação humana, conforme a visão de Freire (2015, p. 29):

Percebe-se, assim, a importância do papel do educador, o mérito da paz com que viva a certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo. Daí a impossibilidade de vir a tornar-se um professor crítico se, mecanicamente memorizador, é muito mais um repetidor de frases e de ideias inertes do que um desafiador.

Os esforços dos educadores são destacados diante dos desafios encontrados durante a busca pelo processo de qualificação profissional, podendo ser caracterizados as dificuldades financeiras e falta de tempo dos educadores. O tempo de atuação profissional, turno que lecionam, tipo de contrato e jornada semanal de trabalho dos participantes dessa pesquisa é mostrado no quadro 4.

**Quadro 4 - Características profissionais dos educadores.**

<b>Educadores entrevistados</b>	<b>Tempo de docência</b>	<b>Turno que leciona</b>	<b>Contrato</b>	<b>Jornada semanal de trabalho</b>
EB1	8 anos	Vespertino	Efetivo	30 horas
EB2	12 anos	Matutino/vespertino	Efetivo	40 horas
EB3	8 anos	Matutino/vespertino	Efetivo	40 horas
EF1	10 anos	Matutino/vespertino	Efetivo	40 horas
EF2	4 anos	Matutino	Provisório	20 horas
EF3	10 anos	Matutino/vespertino	Efetivo	40 horas
EQ1	6 anos	Matutino/vespertino	Efetivo	40 horas
EQ2	2 anos	Matutino/vespertino	Efetivo	30 horas
EQ3	2 anos	Matutino	Provisório	20 horas

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021.

Como é mostrado no quadro 4, os educadores participantes dessa pesquisa registram o tempo de atuação na docência que se divergem entre 2 a 12 anos, lecionando pelos turnos que variam desde vespertino, matutino e majoritariamente trabalhando nos dois turnos, respectivamente.

Segundo Tardif (2004) a experiência profissional constrói novos saberes, adquiridos por meio da vivência de situações específicas proporcionadas pelo espaço da escola e às relações estabelecidas com educandos e colegas de profissão. Neste sentido, os educadores com maior tempo de experiência profissional conseguem incorporar à experiência individual e coletiva sob a forma de hábitos e de habilidades, de saber fazer e de saber ser, nessa pesquisa o tempo médio de docência dos educadores participantes dessa pesquisa foi 7 anos.

Outra característica que também é ressaltada é o tipo de contrato, que se apresenta como provisório ou efetivo, predominando nessa pesquisa educadores com contratos efetivos, evidenciando uma jornada de trabalho, que se diferenciam em 20, 30 e 40 horas semanais, tendo como destaque a ênfase na jornada de trabalho durante 40 horas semanais.

Nessa mesma perspectiva, Faria (2010) enfatiza que a estabilidade na carreira dos educadores apresenta positividade nas condições de trabalho, visto que o educador provisório não possui planos de carreira como os efetivos, em muitas circunstâncias é observado a redução ou aumento do número de aulas, os salários são menores que os dos efetivos, aulas em várias escolas, uma diversidade de disciplinas para o mesmo educador, esses são dentre outros desdobramentos que fazem parte dos obstáculos profissionais.

#### **4.2 Etapa 1 – Observação da realidade para reconhecimento dos problemas**

Seguindo a proposta do Arco de Magueréz, na primeira etapa, o educador proporciona ao educando o momento de observação da realidade para reconhecimento do problema. Durante as entrevistas dessa pesquisa, os educadores ao serem indagados sobre a aplicabilidade de temáticas ambientais enfatizaram em seus discursos que essa temática é realizada em sala de aula, principalmente em projeto escolares, em sua maioria denominados como Campo de Integração Curricular (CIC).

Através dessas abordagens que circulam em torno da observação da realidade, é levado em consideração diversos elementos, como os conhecimentos prévios dos educandos, a realidade social e ambiental. Abaixo apresenta-se, sequencialmente, trechos desses relatos:

*Quando eu levo em consideração a realidade a cerca do meio ambiente para os meus alunos, observo que o ensino se torna mais fácil, promovendo maior participação dos mesmos e estimulando a curiosidade por problemas ambientais. (EB1)*

*Utilizo sim exemplos da realidade em minhas aulas através de projeção com fotografias, muitos alunos se manifestam, a aula fica mais atrativa. (EB2)*

*Durante o processo do planejamento procuro buscar exemplos que tenham relação com o cotidiano dos meus alunos e busco durante a aula interagir de forma a fazê-los expor seus conhecimentos prévios. Quando ocorrem a contextualização do meio ambiente, ocorre um aumento de interesse dos alunos. (EB3)*

*Falar para os meus alunos sobre problemas ambientais associados a realidade é uma maneira de oportunizar uma chuva de ideias. (EF1)*

*Temáticas ambientais proporcionam a possibilidade do aluno adquirir informações e fazer observações. (EF2)*

*Quando eu abordo temas reais observo a oportunidade do aluno comprovar suas ideias. (EF3)*

*Falar de problemas ambientais atuais é uma maneira de apresentar oportunidades para o aluno ter atitude ativa no processo de aprendizagem. (EQ1)*

*O ensino a partir de problemas ambientais através da realidade do aluno faz com que o aluno pense mais. (EQ2)*

*A Educação Ambiental ajuda os alunos a se tornarem responsáveis por mudanças de suas realidades. (EQ3)*

Conforme citado pelos educadores, as aulas de Educação Ambiental são realizadas a partir de uma contextualização dos conhecimentos prévios dos educandos e sua realidade, tendo assim como resultado o envolvimento dos mesmos. Moran (2000) nas suas concepções faz uma confirmação, ao relatar que o uso da observação da realidade possui o poder de aumentar o estímulo da participação do educando, ocasionando o processo de aprendizagem significativa.

Nascimento (2016) em sua pesquisa relatou que através da observação da realidade de problemas ambientais ocasionados pela poluição ambiental, levou ao engajamento dos educandos a formarem opiniões, sendo verificada pela participação de maneira ativa, contando casos conhecidos, sendo um momento de reflexão, onde os educandos registraram de forma sistematizada, o que percebem sobre a realidade referente à temática em questão.

Pela visão de Minguet (1998), o processo de ensino e aprendizagem também ocorre através da assimilação e significação de informações relacionados com as concepções já existentes nos educandos, de acordo com suas vivências e experiências. Nesse contexto, a professora EB2 relatou que:

[...] durante a realização desse processo percebe-se a dificuldade presente ao correlacionar teoria e a realidade, eles precisam ser indagados a todo momento, essa dificuldade se deve ao fato de o aluno não utilizar o hábito de observar e analisar o espaço de seu entorno, esse processo exige bastante do professor (EB2).

Esse fato é destacado por Berbel (2012) ao relatar que os educadores regem o papel de problematizar a proposta de iniciação da situação problema, relacionando a teoria e a realidade, chegando a um resultado transformador. Desse modo, as aulas nesse formato precisam sempre de mudanças, não podendo usar o exercício de momentos padronizados e sim consequência de momentos reflexivos com o envolvimento ativo dos educandos e esforço de educadores.

Dentro dessa discussão, o educador EQ1, enfatizou que em suas aulas sempre trabalha com temáticas ambientais a partir da observação da realidade, destacando, em sua fala, a importância desses questionamentos, visto que, sempre são contextualizados nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e durante os projetos de Campo de Integração Curricular (CIC).

Os Campos de Integração Curricular (CIC) são projetos nos quais se desenvolvem atividades interativas, integradas e integradoras dos conhecimentos e saberes, dos tempos, dos espaços e dos sujeitos envolvidos com a ação educacional, permitindo a articulação entre as formas disciplinares e não disciplinares de organização do conhecimento, favorecendo a diversificação de arranjos curriculares. (BRASIL. 2018)

Nesse sentido, os educadores relataram que durante a execução das temáticas, a escola indica os princípios e ações adotados, a interação entre as áreas do conhecimento e seus componentes e disciplinas, fomentando atividades relacionadas a iniciação científica e a pesquisa.

Outra característica encontrada no cenário atual são educandos conectados ao mundo digital e a tecnologia, esses fatores contribuem diretamente nas relações e planejamentos existentes dentro da escola. Segundo a fala do educador EF3: “[...] as observações da realidade de problemas ambientais mostradas na internet servem como exemplos que utilizo em minhas aulas” (EF3)

Dessa maneira, os educandos entendendo nos momentos iniciais da aula o desdobramento da situação problema indicado pelo educador, chega a um resultado transformador. Esse fato é confirmado por Berbel (1998, p.3) ao sistematizar que:

Os alunos são orientados pelo professor a olhar atentamente e registrar sistematizadamente o que perceberem sobre a parcela da realidade em que aquele tema está sendo vivido ou acontecendo, podendo para isso serem dirigidos por questões gerais que ajudem a focalizar e não fugir do tema. Tal observação permitirá aos alunos identificar dificuldades, carências, discrepâncias, de várias ordens, que serão transformadas em problemas, ou seja, serão problematizadas. Poderá ser eleito um desses problemas para todo o grupo estudar ou então vários deles, distribuídos um para cada pequeno grupo.

A observação da realidade é a primeira etapa do conhecimento, demandada pela realidade do educando, podendo ser visualizado em circunstâncias do cotidiano. Diante da pesquisa por fragmentos da sua utilização pelos educadores conclui-se que quando os educandos observam a realidade, realizam análise e criam-se perspectivas de mudanças do que é observado, podendo ser considerado como mecanismo para a significância do aprendizado.

#### **4.3 Etapa 2 – Levantamento dos pontos-chave relacionados aos problemas**

Continuando com a proposta do Arco de Maguerez, na segunda etapa, o educador sugere a escolha dos pontos-chave, listando alguns fatores considerados relevantes acerca do problema sem perder o foco geral e seus mecanismos de ação. Sobre as concepções dessa etapa Berbel (1998, p. 5) enfatiza:

Neste momento os alunos, com as informações que dispõem, passam a perceber que os problemas de ordem social (os da educação, da atenção à saúde, da cultura, das relações sociais etc.) são complexos e geralmente multideterminados. Continuando as reflexões, deverão se perguntar sobre os possíveis determinantes maiores do problema, que abrangem as próprias causas já identificadas. Agora, os alunos percebem que existem variáveis menos diretas, menos evidentes, mais distantes, mas que interferem na existência daquele problema em estudo.

Dentro dessa discussão, foi realizado o levantamento dos pontos-chave relacionados ao problema, os educadores foram indagados sobre as metodologias utilizadas, os recursos para fazer esse tipo de atividade e as temáticas trabalhadas para a abordagem com enfoque em problemas ambientais. Destaca-se aqui trechos das entrevistas que reforçam bem essas afirmações:

Gosto de trabalhar com metodologias dinâmicas e participativas, utilizando como auxílio o formato de perguntas e repostas. As temáticas ambientais que costumo desenvolver são: meio ambiente, biotecnologia e diversidade. (EB1)

Como metodologia utilizo o diálogo partindo dos conhecimentos prévios dos alunos abordando temas ambientais, principalmente no que se refere a Amazônia, enfatizando conceitos e a importância da biodiversidade, ecologia, energia e o meio ambiente, assim como, realizo leituras de textos com notícias para os alunos debaterem e aplicarem conceitos. (EB2)

Uso aulas expositivas, atividades de campo, atividades experimentais e estudo de caso. Trabalho em minhas aulas a Educação Ambiental a partir das temáticas: composição, características e análises de solos, águas, esgoto, ar e ciclos das bactérias. (EB3)

Uso metodologias participativas para trabalhar os impactos ambientais causados pelos avanços tecnológicos, como efeito estufa, consumo energético e entre outros. Como subsidio gosto de utilizar artigos publicados e recursos audiovisuais. (EF1)

Trabalho pelo método experimental, gosto de sempre mostrar a aplicabilidade daquilo que eles estão estudando e vendo em sala de aula. Gosto de trabalhar a terminologia voltada para Educação Ambiental, é um tema que se encaixa e envolve muita praticidade. (EF3)

Conversando sobre a ação do homem na natureza, realizando pesquisas no intuito de gerar mudanças na realidade e instigando os alunos a falarem dos problemas ambientais da nossa região. Os recursos que geralmente utilizo são: quadro branco, pincel, apagador, computador, filmes e data show. Costumo usar como temática o efeito estufa, matéria e energia. (EF3)

As questões ambientais são trabalhadas de formas não pontuais, a intenção é correlacionar à temática estudada com as aplicações do cotidiano possibilitando que os alunos observem as implicações da química na sociedade. Os recursos utilizados são os mais diversos possíveis que vão desde a realização de aulas práticas, a leitura de reportagens, artigos e vídeos, com posterior roda de conversa. Utilizo para ênfase dessa temática, algo relacionando a água, solo e ar. (EQ1)

O método que mais utilizo é o da contextualização, por meio de temas geradores, que são temas envolvidos com a realidade dos meus alunos. Ultimamente os recursos que mais utilizo são vídeos ou simulações virtuais, que permitam o compartilhamento através de redes sociais. Gosto de citar os rios e a questão das queimadas. Como temáticas em projeto



escolares e aulas trabalho recursos naturais, crise ambiental, efeito estufa, tipos de lixo, coleta seletiva, reciclagem, poluição das águas. (EQ2)

Para ensinar Educação Ambiental sempre cobro a participação dos alunos, enfatizo temáticas ligadas a química orgânica, eletroquímica e matéria e energia. Como ferramenta utilizo a projeção, filmes e utensílios que são usados no cotidiano. (EQ3)

Na fala dos educadores é possível abstrair que os mesmos usam metodologias dinâmicas, participativas, expositivas e em algumas vezes atividades de campo, atividades experimentais e o estudo de caso. Verifica-se também a utilização de projetos escolares, perguntas e repostas, leitura de textos, vídeos, projeções e utensílios usados no cotidiano como fonte de recursos para a abordagem com enfoque em problemas ambientais.

A utilização do ensino mecanizado através da integração de problemas relacionados com a realidade é retratado por Berbel (1999), ao relatar que a aprendizagem possibilita que o educando se integre ao tema referenciado, através de questionamentos e chegando até o aprendizado, em um processo de protagonismo na construção do conhecimento, tendo no educador o suporte e condutor do processo.

Nesse sentido Nascimento (2016), relata que na etapa pontos-chave, os educandos são indagados a apresentarem suas observações e ideias, identificando os pontos-chave do problema apresentado e as variáveis que se modificadas resultam na solução do problema, cada educando pode expor sua opinião individualmente e, assim ocorre um progresso de estímulos, sendo orientado pelo educador. Esse fato também é retratado pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 549) ao afirmar que:

[...] a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, valores, saúde, entre outras.

Quanto à inserção dos Temas Transversais Ambientais nas aulas, os educadores indicaram algumas possibilidades e preferências para trata-las em sala de aula. No quadro abaixo encontra-se a listagem desses temas:

**Quadro 5 - Temas Transversais Ambientais trabalhados nas aulas dos educadores entrevistados.**

<b>Educadores entrevistados</b>	<b>Temas</b>
EB1	Meio ambiente, biotecnologias, diversidade, efeito estufa, fotossíntese, lixo e respiração celular
EB2	Desenvolvimento sustentável, o uso consciente de recursos naturais, biodiversidade, ecologia, energia, lixo e o meio ambiente
EB3	Conservação e transformação de matéria e energia, composição, características e análises de solos, águas, esgoto, ar, lixo e ciclos das bactérias
EF1	Termodinâmica, aquecimento global e efeito estufa
EF2	Energia, termologia e efeito estufa
EF3	Efeito estufa, matéria e energia
EQ1	Decomposição de matéria orgânica, efeito estufa, água, combustíveis, solo e ar
EQ2	Recursos naturais, crise ambiental, efeito estufa, tipos de lixo, coleta seletiva, reciclagem e poluição das águas
EQ3	Química orgânica, eletroquímica, matéria e energia

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Os educadores EB2, EQ1 e EQ3, respectivamente, ressaltaram a importância e os resultados da utilização da agregação dos Temas Transversais Ambientais nas aulas a partir de projetos integradores escolares:

A exposição de filmes é uma das etapas da execução dos projetos que sempre realizo, logo após a exposição é realizado uma resenha individual por cada aluno, com a abordagem das interações ecológicas, o fluxo de matéria e energia. (EB2)

Na escola que trabalho foi desenvolvido uma horta, os alunos se empenharam e durante o percurso, ocorreu uma integração com a professora de biologia, foi falado da química orgânica e das bactérias anaeróbicas presentes na decomposição para a produção do adubo. (EQ1)

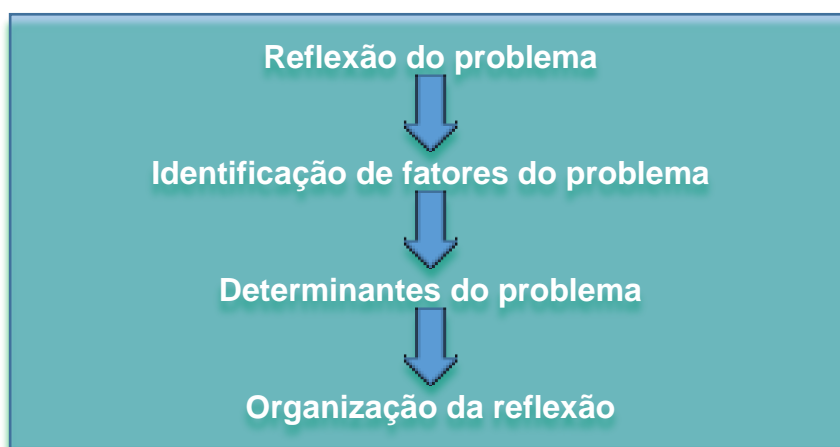
Em 2019 realizei um projeto de iniciação científica com a captação de lixo eletrônico, a partir disso observei que meus alunos tiveram a oportunidade de vivenciar e colaborar para a produção de um meio ambiente mais limpo e preservado. (EQ3)

Na perspectiva do educador EQ1 a Educação Ambiental foi integrada entre a química e a biologia, os educandos foram indagados a apresentarem suas observações e ideias sobre a realidade, as propostas foram articuladas dentro das duas áreas, indo além do aprendizado de conteúdos conceituais. Diante desse contexto, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 547) aborda que:

[...] aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas [...]

Durante o processo de sistematização da aprendizagem de conteúdos ocorre a agregação de conceitos com a realidade. É pontuado por Colombo e Berbel (2007) que a partir da etapa pontos-chave origina-se possivelmente ao participante um processo que parte de um ciclo composto, respectivamente, pela reflexão do problema, identificação de fatores do problema e determinantes do problema, chegando-se na organização da reflexão. Para melhor visualização desse processo, desenvolveu-se um esquema com apontamentos encontrados nos discursos dos educadores durante as entrevistas, conforme figura abaixo:

**Figura 3 - Esquema da etapa pontos-chave**



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021.

Durante o exercício em sala de aula são visualizados a confirmação desse processo através de critérios que determinam a produção e a organização da reflexão dos educandos, chegando-se aos pontos-chave do problema apresentado.

#### 4.4 Etapa 3 – Teorização dos pontos-chave para a compreensão dos problemas

Avançando as etapas do Arco de Magueréz, chega-se na terceira etapa, denominada teorização. Essa etapa é caracterizada por ser o momento onde os educandos buscam mecanismos para a investigação e o aprofundamento teórico. Diante desse contexto, Berbel (1999, p. 4) relata que nesse processo:

Vamos buscar informações na biblioteca, nos livros, nas revistas, nos relatórios de pesquisa, com especialistas, com professores que entendem do assunto, com a população, com outros colegas, etc. Vamos aplicar questionários, realizar entrevistas, solicitar depoimentos, etc. Enfim, aqui se define a metodologia para realizar o estudo propriamente dito, na etapa da Teorização.

Já nas concepções dos educadores sobre os estímulos realizados durante as atividades voltadas a problemas ambientais, foi realizado o levantamento da teorização relacionada ao problema, onde os mesmos foram questionados se os educandos são estimulados a realizar pesquisas e os mecanismos utilizados para o aprofundamento das temáticas. Abaixo constata-se em destaque trechos das falas que reproduzem essas evidências desse processo:

*Em minhas aulas sempre ocorre atividades que os alunos buscam livros, revistas, sites de pesquisas, resumos e artigos científicos. Essas atividades acontecem tanto durante as aulas quanto em momentos de tarefa para casa. (EB1)*

*Concordo que a pesquisa trás um suporte para o processo de ensino, pois com a pesquisa antecipada facilita uma roda de conversa. Meus alunos realizam suas pesquisas nos próprios celulares. (EB2)*

*Momentos que eu visualizo maior interesse nos meus alunos são durante a pesquisa nas atividades de campo. Logo após esse tipo de atividade é visto a investigação através da internet. (EB3)*

*Busco sim fazer com que eles se iniciem na pesquisa e escrita técnica. A utilização de artigos científicos já publicados, contribui bastante, mas também utilizam livros e revistas. (EF1)*

*Para desenvolvermos a aplicabilidade do conteúdo e a experimentação é necessário que haja uma pesquisa prévia sobre o que vai ser aplicado e desenvolvido. Meus alunos geralmente utilizam a internet. (EF2)*

*As pesquisas realizadas pelos meus alunos ocorrem pela internet, geralmente na busca realizada pelo site google. (EF3)*

*O uso de temas geradores por si só já tem em sua base a realização de pesquisas. Nas minhas aulas os alunos realizam pesquisas na internet e em livros, tanto para organizar o conhecimento, quanto para a aplicação, o que leva a um aprofundamento que já vai além do senso comum e alia cotidiano e ciência. (EQ1)*

*Indico o uso da internet para buscar de mais informações acerca dos conteúdos que são debatidos, visto que os alunos não possuem preferências pelos livros didáticos. (EQ2)*

*Sempre antes de iniciar um conteúdo novo, uso essa tática de pedir que meus alunos realizem pesquisas. Essas pesquisas em sua maioria são realizadas na internet ou no próprio livro didático do aluno. (EQ3)*

Assim, foi identificado que os educandos sempre são estimulados a realizar pesquisas, essa etapa já faz parte do cotidiano escolar e que uma das ferramentas mais utilizadas atualmente, é o uso da internet. Para melhor compreensão, abaixo encontra-se um quadro com as ferramentas utilizadas pelos educandos nas suas pesquisas.

**Quadro 6 - Ferramentas utilizadas pelos educandos nas suas pesquisas.**

<b>Educadores entrevistados</b>	<b>Ferramenta</b>
EB1	Livros, revistas e internet
EB2	Internet
EB3	Internet
EF1	Livros, revistas e internet
EF2	Internet
EF3	Internet
EQ1	Livros, internet
EQ2	Internet
EQ3	Livros, Internet

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021.

Nascimento (2016) durante a sua pesquisa utilizando as etapas do Arco de Maguerez, relatou que na terceira etapa denominada teorização, os educadores apresentaram endereços eletrônicos com literaturas sobre o tema e alguns trechos pontos-chave estabelecidos, sendo observado o estímulo dos educandos nesse processo através da familiarização com este tipo de tecnologia, o que despertou o interesse em fazerem pesquisas na internet.

Diante dessa premissa, é visto que a Internet é um poderoso aliado nos processos informativos, com um custo mais barato, flexível e interativo, que tem o poder de unir a escrita, a fala e a imagem, transformando o modo de vida e as relações humanas em todas as suas dimensões: política, social, econômica, ambiental e inclusive educacional. Tal fato é confirmado por Silva (2013, p. 63):

O uso da internet na escola é exigência da cibercultura, isto é, do novo ambiente comunicacional-cultural que surge com a interconexão mundial de computadores em forte expansão no início do século XXI. Novo espaço de sociabilidade, de organização, de informação, de conhecimento e de educação.

No ambiente educacional, a Internet vem assumindo uma importante função de apoio pedagógico primordial no processo da teorização, na investigação e no aprofundamento teórico, produzindo aprendizagens do tipo colaborativa ou cooperativa, que reúnem atividades que envolvem vários indivíduos em busca da construção coletiva do conhecimento. Nessa mesma ordem Cruz (2013, p. 5) destaca que:

O trabalho na internet implica a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos voltados para a socialização, à solução de problemas, a gestão compartilhada de dados, que contenham informações de interesses de grupo, capazes de modelar conhecimentos sobre as mais diferentes áreas. Alunos e professores participam ativamente do processo contínuo de colaboração, interação, motivação, desenvolvimento da criticidade e autonomia, da criatividade e descoberta. Nele também se permite a pesquisa individual, em que cada aluno segue seu próprio ritmo e a pesquisa em grupo, em que se desenvolve a aprendizagem colaborativa.

Nessa mesma perspectiva, o educador EB2 disse que [...] *“durante o processo de teorização de problemas referentes ao meio ambiente, as pesquisas na internet aumentam o desenvolvimento da criatividade dos meus alunos, cada um com seu ritmo e nível de interesse”* [...]. Nessa linha de pensamento sobre o nível de interesse dos educandos foi enfatizado pelo mesmo educador que [...] *“para que ocorra interesse sempre existe cobranças e estímulos com acréscimos de pontos”* [...].

A motivação e a participação dos educandos durante a investigação e o aprofundamento teórico são movidos pelos esforços do educador. Berbel (2011), ao mencionar esse processo enfatiza a importância da forma linear, tendo no educador a figura motivadora, priorizando não apenas o valor da pesquisa, mas a importância da seleção de suas fontes.

#### **4.5 Etapa 4 – Construção de hipóteses de solução aos problemas**

Prosseguindo as etapas do Arco de Magueréz, identifica-se a quarta etapa, denominada hipótese de solução. Nessa etapa o educando é estimulado a utilizar sua criatividade, a pensar em possibilidades, ações e questionamentos para a superação e resolução do problema visualizado. Tal fato é retratado por Berbel (2006, p. 3332):

[...] tem-se o problema sempre presente e as informações do contexto de onde foi identificado; têm-se os possíveis fatores e os determinantes contextuais a ele associados inicialmente e todo o corpo de informações empíricas e científicas obtidas durante a teorização, para conjugar, relacionar, questionar etc. A partir daí, são elaboradas as propostas de superação do problema central em estudo ou as Hipóteses de solução.

As hipóteses de solução se delimitam em diferentes níveis de ação, com intuito de se deparar com a transformação, usando a criatividade para encontrar ações novas, chegando-se ao registro do processo de elaboração do contexto abordado.

No que tange a realização da busca por soluções de problemas ambientais, os educadores desta pesquisa descreveram a importância dos educandos serem estimulados a realizarem reflexões sobre a busca por soluções dos problemas existentes na transformação da realidade em que vivem, ou no contexto que estão inseridos. Abaixo encontra-se algumas concepções dos educadores entrevistados a acerca desse processo:

*Quando refletimos sobre nossas ações podemos perceber o que pode ser melhorado, nas minhas aulas sempre busco transformar meus alunos em multiplicadores conscientes sobre as ações humanas realizadas no meio ambiente. (EB1)*

*Uma das temáticas abordadas por exemplo, é se na nossa cidade existe estação de tratamento de esgoto, quais as técnicas de tratamento empregadas e se há eficiência. (EB2)*

*Durante esse momento os meus alunos são estimulados a desenvolverem soluções para determinados problemas que existem na comunidade em que vivem, um dos pontos que sempre levanto é sobre os problemas com a poluição do rio Acre. (EB3)*

*Sempre busco trazer meus alunos para sua própria realidade. Tento abranger os dois lados, mas, percebo que o contexto da realidade vivida por eles é mais evidenciada na execução dos trabalhos. (EF1)*

*Sempre busco desenvolver esse tipo de atividades. Como exemplo, em 2018 durante a abordagem sobre temperatura, foi proposto que meus alunos verificassem a influência que os bosques da cidade tinham sobre o clima e a temperatura da cidade. No processo da atividade os alunos iam percebendo a importância da vegetação, suas funcionalidades e utilidades, e com isso proporcionou um processo reflexivo nos alunos. (EF2)*

*Com esse tipo de temáticas relacionadas com o contexto de vida dos alunos, eles são provocados a pensar em formas para minimizar os impactos dos problemas ambientais. Nunca foi proposto diretamente que os alunos buscassem uma solução, sempre o foco inicial é entender o problema em questão, ideias de solução são uma consequência do conhecimento construído no processo. (EQ1)*

*Após as pesquisas os alunos são orientados a trazer soluções observadas na nossa realidade regional e em seguida é realizado um debate sobre os questionamentos. (EQ2)*

*Uma das temáticas mais interessante que sempre traz indagações é se na nossa cidade existe estação de tratamento de esgoto, quais as técnicas de tratamento empregadas e se há eficiência. Ocorre uma participação significativa dos alunos. (EQ3)*

Na realização da análise dos discursos dos educadores é possível identificar que os mesmos estimulam os educandos a realizarem reflexões de temáticas que englobam as ações humanas realizadas no meio ambiente e os problemas que existem na comunidade que estão inseridos. Verifica-se que o foco inicial é entender o problema em questão, a sua solução é uma consequência do conhecimento construído no processo.

Nascimento (2016) em sua pesquisa relacionada com a Educação Ambiental, relatou que na etapa de hipóteses de solução as atividades foram desenvolvidas em grupos, ocasionando um processo de aprendizagem coletiva na busca de novos conhecimentos sólidos, os educandos debatiam e apresentavam ideias, o biodiesel



foi identificado como tema gerador, de natureza renovável, que oferece vantagens sócio-ambientais.

O educador (EB1) durante um projeto escolar sobre o lixo, desenvolveu questionamentos acerca de problemas na produção de lixo, a partir daí os educandos apresentaram como tema gerador a reciclagem, nessa perspectiva o educador afirmou: [...] *“a partir desse projeto meus alunos observaram o lixo produzido em casa, eles mesmo perceberam a importância da reciclagem”* [...].

Outro exemplo que também foi enfatizado por problemas da produção de lixo foi apontado no discurso do educador (EQ1) ao dizer que:

*[...] “mostrei para os meus alunos que plásticos eram polímeros e que frutas e vegetais eram matérias orgânicas, possuindo diferentes tipos de decomposição. Nesse processo através de pesquisas os alunos descobriram que as decomposições de matérias orgânicas podem gerar energia renovável e biofertilizantes.”* [...].

Com a análise dos discursos do (EB1) e (EQ1) desenvolvidos por problemas ocasionados pela produção de lixo, chega-se à conclusão de três temas geradores diferentes relacionados à Educação Ambiental e a transformação da realidade em que vivem, respectivamente: reciclagem, energia renovável e biofertilizantes.

O ensino utilizando a investigação dos temas geradores ambientais, deve partir da análise sobre a criatividade e as possibilidades regionais, procurando ver as contradições reveladas, as percepções que se expressam e a visão de mundo manifestada. Sobre isso Freire (2014, p. 87) destaca:

*Essa investigação implica, necessariamente, uma metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora. Daí que seja igualmente dialógica. Daí que, conscientizadora também, proporcione ao mesmo tempo a apreensão dos ‘temas geradores’ e a tomada de consciência dos indivíduos em torno dos mesmos.*

Durante a etapa de elaboração das hipóteses de solução, o educando realiza pesquisas, ocorre um aumento no conhecimento da realidade, modificando sua visão, sincronizando novas ações, catalisando uma melhora nas respostas ao problema identificado.

#### 4.6 Etapa 5 – Aplicação à Realidade das hipóteses de solução

Trilhando o percurso das etapas do Arco de Maguerez, chega-se por fim, a quinta e última etapa, denominada observação da realidade. Essa etapa possui como categorização o momento da prática e da ação. Colombo e Berbel (2007), revelam que a partir da observação da realidade o educando analisa a aplicação das hipóteses, faz escolhas através de critérios, coloca em prática as viabilidades, faz o planejamento da execução e das ações comprometidas, registra todo o processo e quando possível produz a análise dos resultados.

Através desses apontamentos que circulam em torno da aplicação da realidade, foi constatado através das entrevistas, que são promovidas atividades em que os educandos exercitam o que aprenderam sobre os problemas ambientais reais. Abaixo destaca-se trechos desses relatos:

*Geralmente, realizo esse tipo de atividade visitando feirinhas ou até mesmo em ações de coleta de lixo dentro do espaço escolar. Trabalho com seminários, para que os mesmos possam expor o que foi produzido. (EB1)*

*Realizo aulas práticas com materiais utilizados no cotidiano e faço exercícios a partir das temáticas abordadas. Uma das atividades é a reciclagem e separação do lixo. (EB2)*

*Utilizo principalmente estudos de casos e discussões de questões que abordem as problemáticas que necessitem das habilidades atitudinais. (EB3)*

*Em minhas aulas costumo utilizar o laboratório e fazer exercícios usando as temáticas relacionadas com problemas reais e situações do cotidiano. (EF1)*

*Para fazer com que os alunos visualizem a aplicação do que aprendem com a realidade uso filmes, promovo debates e elaboro exercícios. (EF2)*

*O momento que isso acontece é na finalização das atividades, meus alunos ao proporem uma solução, as mesmas são destacadas em resenhas, debates e exercícios. (EF3)*

*Durante a etapa de aplicação do conhecimento com a realidade, umas das formas mais simples que utilizo é a resolução de questões, outro momento que esse processo ocorre é durante a realização de projetos que envolvem a comunidade local, palestras ou ações comunitárias. (EQ1)*

*Na finalização das aulas teóricas e práticas, uma das temáticas que gosto de fazer esse tipo de abordagem é no cálculo de concentração de gases poluentes. (EQ2)*

*Principalmente, estudos de casos e discussões de questões que abordem problemas ligados com a realidade. (EQ3)*

Ao ser realizado a análise dos relatos, é visto que os educadores durante o processo de ensino e aprendizagem utilizam diversos instrumentos para que os educandos possam visualizar a aplicação na sua realidade. Para melhor compreensão, abaixo encontra-se no quadro os instrumentos utilizados pelos educadores:

**Quadro 7 - Instrumentos utilizados pelos educadores.**

<b>Educadores entrevistados</b>	<b>Instrumentos</b>
EB1	Seminários
EB2	Aulas práticas e exercícios
EB3	Exercícios
EF1	Aulas práticas e exercícios
EF2	Debates e exercícios
EF3	Resenhas, debates e exercícios
EQ1	Exercícios e palestras
EQ2	Aulas práticas e exercícios
EQ3	Exercícios

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021.

Nascimento (2016) apontou que na etapa aplicação à realidade, através de aula prática sobre problemas ambientais, levantou-se a curiosidade dos educandos, assim facilitando a compreensão de assuntos relacionados com a teoria, onde os mesmos participaram fazendo perguntas sobre os materiais e equipamentos e etapas do experimento.

É orientado por Colombo e Berbel (2007) que a utilização da observação da realidade ocorre quando os educandos absorvem o que foi aprendido, não se limitando apenas nas resoluções de exercícios e provas sem a assimilação do aprendizado, usando conhecimentos e reflexões para construção de possibilidades viáveis que podem contemplar a relação entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente.

Em consonância com essa ideia, o educador EB2, enfatizou que na finalização de um dos projetos voltado para a Educação Ambiental na escola, os

educandos trouxeram restos de alimentos para a fabricação de uma compostagem. Sobre os resultados da produção desse projeto o educador apontou que ocorreu uma assimilação entre a teoria e a prática:

*[...] foi visto pelos meus alunos que a compostagem é uma alternativa ecológica viável na destinação do lixo orgânico. À medida que realizávamos o processo foi revisado conceitos sobre bactérias e no término do experimento foi solicitado que fizessem uma resenha, para que eu avaliasse o nível de aprendizagem [...].*

Este fato é reforçado pelas teorias de Freire (2014), ao afirmar que a aplicação da realidade é uma ferramenta onde o educador propõe vias para a construção, transmissão e apropriação do saber, visto que facilita o interesse do educando, fazendo com que o mesmo exerça a posição de sujeito protagonista de todo o processo, lado a lado com o educador dando sentido para a aprendizagem.

Outro exemplo da aplicação da realidade, é a coleta seletiva de lixo eletrônico, essa temática foi exploradora pelo educador EQ2 em suas aulas. Durante a entrevista foi enfatizado que a relação da atividade deu ênfase aos conteúdos ligados a substância, energia e metais pesados e a prática voltada ao uso e descarte de maneira racional: *[...] “durante a minha aula falei sobre os metais pesados: mercúrio, cádmio, arsênio e chumbo, presentes em pilhas e baterias. Mencionei que o descarte de maneira irracional provoca danos ambientais e a saúde humana, falamos da importância da coleta de lixo seletiva.” [...].*

Para Berbel (2007), a observação da realidade é um método importante no processo de ensino e aprendizagem, pois leva o educando a pensar e aplicar seus conhecimentos teóricos, colocando-os em prática. Para esse autor, o educador deve utilizar diferentes instrumentos, aproximando o educando a realizar a intervenção condizente à situação real, espera-se que, no término do processo a ação tenha significância, despertando o sentimento de acolhimento e não somente um objeto de pesquisa como prática tradicional no processo de aprendizagem.

#### **4.7 Contribuições dos educadores para o uso da Problematização das temáticas ambientais no Ensino Médio**

As técnicas de confronto com as problemáticas ambientais dentro da escola, envolvem uma articulação coordenada por ações que assumem uma posição na fundamentação da importância da educação sustentável. Para Dias (2000), a Educação Ambiental é um processo que ensina o funcionamento do ambiente, como consistimos dele, o processo de sua modificação e como posicionamos a sua sustentabilidade.

Assim sendo, a Educação Ambiental através da Problematização encontra meios efetivos para que cada educando entenda de maneira aplicada os fenômenos, as ações e as consequências. Através desse processo, existe a possibilidade do desenvolvimento da sua potencialidade, adotando uma postura pessoal com comportamentos sociais.

Dias (1992) caracteriza o educador como o principal agente promotor da Educação Ambiental. Neste contexto, uma das etapas dessa pesquisa realizou um levantamento das sugestões dos educadores participantes de como o processo de ensino e aprendizagem da Educação Ambiental com o uso da problematização poderia ser estimulado e melhorado nas escolas. Abaixo encontra-se algumas sugestões dos educadores entrevistados:

*O ensino poderia ser realizado com práticas e no desenvolvimento de projetos realizados pelos próprios alunos, focando em resultados que beneficiariam a comunidade que estão inseridos. Poderia haver feiras, projetos integradores entre as disciplinas especificamente para essa área. (EB1)*

*Pode ser mudado, tentando fazer com que o ensino seja interdisciplinar, envolvendo ensino da Educação Ambiental, com mais ações e palestras dentro das escolas. (EB2)*

*Mais recursos para atividades experimentais e de campo, formação contínua para professores conhecerem as inovações didáticas e apropriarem-se das inovações científicas da área específica também, mais cooperação entre escolas e secretarias de educação, investimentos dos governos em infraestrutura e materiais paradidáticos. (EB3)*

*As análises ambientais podem ser uma proposta muito boa e ação, mas infelizmente nem todas as escolas tem laboratórios de pesquisa, alguns*

*laboratórios escolares não tem uma estrutura. Poderia se ter uma parceria das universidades federais com intuito de formar grupos de formação com escolas, criando grupos de trabalhos e visitas a laboratórios de universidades, publicação de trabalhos científicos junto com alunos de escolas públicas. (EF1)*

*Ser mais enfatizado nos currículos, principalmente na área de Ciências da Natureza, ter mais projetos abordando a área, e ser levado de uma maneira mais prática do que teórica. (EF2)*

*Poderia ser realizado mais atividade de campo para que o aluno sinta a importância de se cuidar do meio ambiente, e refletir sobre como avançar sem impactar a natureza, dando ênfase a sustentabilidade. (EF3)*

*Se apropriando das datas comemorativas como o dia da água, árvore, visando propor ações que levem a comunidade em geral a se conscientizar quanto a necessidade de se preservar o meio ambiente. (EQ1)*

*A Educação Ambiental é de extrema importâncias e pode gerar consequências benéficas na sociedade, mas, para que isso ocorre é necessária que seja abordada de maneira eficaz. A melhoria da Educação Ambiental vem com a interação entre: professor, gestão escolar, comunidade e estudante. (EQ2)*

*Para uma melhora no ensino a partir da Educação Ambiental poderia ser aumentado o incentivo da reciclagem, produção de alimentos orgânicos em hortas na escola e comunidade e utilização eficiente da água. Além disso, seriam necessários mais recursos para atividades experimentais e de campo, formação contínua para professores conhecerem as inovações didáticas e científicas, mais cooperação entre escolas e secretarias de educação e investimentos dos governos em infraestrutura e materiais paradidáticos. (EQ3)*

Ao ser realizado a análise das falas dos educadores é possível verificar que os mesmos possuem uma visão crítica, visto que os projetos e atividades em sua maioria são voltados para temáticas relacionadas aos efeitos do homem na natureza, a preservação ambiental e as potencialidades para sua utilização no processo de sustentabilidade.

Outro aspecto enfatizado pelos educadores é a importância das ações que devem superar a mera transmissão de conhecimentos, intitulada por Paulo Freire como educação bancária, onde os educandos devem conhecer situações ambientais que oportunizem a reflexão em diferentes contextos e realidades, agregando assim, finalidades educativas de socialização e humanização, integrando a escola e a comunidade em torno dela.

Freire (1996) defende que a Educação Ambiental na escola deve ser agregada a conscientização local e planetária, numa perspectiva direcionada com a relação do homem com a natureza, baseada em valores morais, éticos e reflexões da visão sobre o mundo e a humanidade.

Nesse sentido, as sugestões apresentadas pelos educadores salientam a importância por buscas de mecanismos que auxiliem os educandos a refletir não somente pela necessidade de construção de conhecimento, mas que agregue os conhecimentos pré-existentes com intuito de configurar o desenvolvimento de uma leitura crítica da realidade que solucione problemas sócio-ambientais.

Nesse contexto, é ressaltado por Oliveira (2000) que a formulação de projetos pedagógicos, o levantamento de situações-problemas relevantes, a estruturação de uma matriz que produza um intercâmbio entre conteúdos, disciplina e situações, a realização de seminários, encontros, debates e campanhas educativas são ferramentas que podem ser acrescentados a escola, favorecendo assim, o desenvolvimento e a contextualização da Educação Ambiental voltada à prática transformadora.

Sendo assim, a prática transformadora favorece a absorção do conhecimento, podendo ser caracterizada como uma maneira que traz sentido ao processo de ensino e aprendizagem. Essa informação pode ser confirmada na visão de Freire (2014, p. 26):

Nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim, podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos.

Muitos questionamentos foram levantados pelos educadores, respectivamente, referentes as dificuldades que muitas vezes são encontradas para o desenvolvimento de temáticas transversais com o conteúdo da disciplina e a carga horária curricular que deve ser cumprida:

[...] temos que desenvolver conteúdos, a Educação Ambiental não faz parte da ementa da disciplina, eu acho difícil em algumas situações

relacionar a Educação Ambiental com a disciplina que trabalho, mas quando ocorre os resultados fazem valer a pena [...]. (EB3)

[...] anualmente preciso cumprir os dias letivos, tenho que desenvolver conteúdos, avaliações e provas, as vezes trabalhar os projetos pedagógicos me sobrecarrega [...]. (EF2)

Ainda sobre o registro da utilização de temáticas transversais ligadas a Educação Ambiental, Bigotto (2008, p.97) enfatiza que dentre essas, existem outras dificuldades, como a falta de incentivo por parte de alguns educadores, a escassez de materiais didáticos adequados e conhecimentos sobre novas metodologias de ensino.

O educador EB3 enfatizou que o uso da Problematização durante o processo de aprendizagem desperta curiosidade, os educandos conseguem através da prática ter um aperfeiçoamento tecnológico, uma noção acerca da importância da sustentabilidade.

[...] na minha opinião, o ensino de Educação Ambiental no Ensino Médio, abordado juntamente com a problematização de casos reais aperfeiçoam o uso de formas sustentáveis, podendo ser trabalhado como objeto de pesquisa e iniciação científica na escola, despertando curiosidade dos alunos, fazendo a verificação através da prática, os resultados sustentáveis [...]. (EB3)

Através da análise dessa fala, é conveniente salientar que o uso de metodologias ativas, assim como a Metodologia da Problematização indica elementos facilitadores para obstáculos enfrentados pelos educadores, servindo como subsídio do desenvolvimento do pensamento crítico da aprendizagem dos educandos do Ensino Médio.

Ao ser realizada a análise das contribuições dos educadores para o uso da Problematização das temáticas ambientais no Ensino Médio, foi visto que a Educação Ambiental, a sustentabilidade, o meio ambiente e outras temáticas presentes no contexto dos educandos articulados com outras ações interdisciplinares e a Problematização, potencializam os processos educativos e geram impactos positivos nos índices de aprendizagem.



#### **4.8 Produto Educacional**

O ensino apresentado por situação-problema é um instrumento que traz grandes benefícios ao fazer com que o conhecimento se desenvolva através de um processo dinâmico, variado, interativo e proativo, não visando apenas o resultado final, mas todo o caminho desenvolvido. A Problematização na ótica do método do Arco de Maguerz transforma a Ciência em um instrumento que amplia os horizontes culturais, promovendo os conhecimentos adquiridos como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade.

O Produto Educacional desta dissertação é uma sequência didática baseada nas temáticas e nos discursos dos educadores durante as análises das entrevistas, entrelaçando os conteúdos científicos das disciplinas e os contextos problematizados, como roteiro norteador para que os educadores possam utilizá-los em sala de aula.

Foi preparado um material pedagógico que sirva como recurso para educadores que atuam com a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, 1º, 2º e 3º série do Ensino Médio e, que ao mesmo tempo possibilite o desenvolvimento de metodologias ativas para a contribuição inovadora nos métodos de ensino da Educação Ambiental voltado para a regionalização como componente curricular e também para ação da sustentabilidade dos educandos.

O guia didático traz 03 (três) situações problemas, com textos variados, procedimentos e informativos sobre a Metodologia da Problematização na ótica do Arco de Maguerz e como opção pedagógica para Educação Ambiental no Ensino Médio.

Diante disso, esse material propõe o desenvolvimento de atividades que objetivam levar o educando a obter novas percepções e conhecimentos, sendo assim um mecanismo de suporte para que o educador torne a aprendizagem significativa no que se refere a temáticas ambientais.

As temáticas foram orientadas a partir dos seguintes itens: os impactos do desmatamento e das queimadas; poluição da água e do solo; Amazônia e mudanças climáticas globais. No quadro abaixo encontra-se o detalhamento das

sequências.

**Quadro 8 - Detalhamento das sequências didáticas.**

<b>Sequência didática</b>	<b>Objetivo</b>
Os impactos do desmatamento e das queimadas.	Desenvolver um pensamento investigativo para a construção de hipóteses e resoluções de problemas, no que diz respeito aos impactos do Desmatamento e das Queimadas no território Amazônico, sob a ótica da problematização utilizando o Arco de Maguerez, método que se caracteriza, por cinco etapas de desenvolvimento.
Poluição da água e do solo.	Desenvolver um pensamento investigativo para a construção de hipóteses e resoluções de problemas, no que diz respeito a Poluição da água e do solo, bem como suas consequências para e no território Amazônico, sob a ótica da problematização utilizando o Arco de Maguerez, método que se caracteriza, por cinco etapas de desenvolvimento.
Amazônia e Mudanças Climáticas Globais.	Desenvolver um pensamento investigativo para a construção de hipóteses e resoluções de problemas, no que diz respeito as Mudanças Climáticas globais, e suas consequências para e no território Amazônico, sob a ótica da problematização utilizando o Arco de Maguerez, método que se caracteriza, por cinco etapas de desenvolvimento.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021.

Nesta perspectiva, o Produto Educacional cria possibilidades para o desenvolvimento de metodologias ativas, para a contribuição inovadora nos métodos de ensino da Educação Ambiental voltado para a regionalização como componente curricular e também para ação da sustentabilidade dos educandos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino  
esses que fazeres se encontram um no corpo do  
outro. Enquanto ensino continuo buscando,  
reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei,  
porque indago e me indago. Pesquiso para constatar,  
constatando, intervenho, intervindo educo e me  
educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não  
conheço e comunicar ou anunciar a novidade.*  
Paulo Freire

O processo de investigação dessa pesquisa se gerou através do questionamento de como os educadores da área de Ciências da Natureza fazem uso da Metodologia da Problematização com o método do Arco de Maguerz na abordagem das temáticas ambientais e em que medida essa metodologia pode ser utilizada como uma estratégia metodológica para Educação Ambiental.

Assim sendo, procurou-se analisar se os educadores fazem uso da Problematização com o método do Arco de Maguerz na abordagem das temáticas ambientais e em que medida pode ser utilizada como estratégia metodológica na Educação Ambiental do Ensino Médio.

Partindo da intervenção pedagógica e a análise de todo referencial teórico estudado, percebeu-se que os educadores precisam de recursos metodológicos que façam os educandos se sentirem mais motivados para aprender conceitos de Ciências e que este cenário se concretiza quando as aulas se aproximam do contexto social e de atividades dinâmicas. O saber docente é uma prática cujo o seu exercício é desafiador.

Diante da pesquisa sobre a utilização das etapas do método do Arco pelos educadores em suas metodologias de ensino, conclui-se que na etapa observação da realidade para reconhecimento do problema foi visto que quando se observa, se analisa e modifica o observado, podendo ser considerada como mecanismo para a significância do aprendizado. A aplicabilidade de temáticas ambientais é realizada principalmente em projeto escolares, levando em consideração os conhecimentos prévios, a realidade social e ambiental.

Na etapa levantamento dos pontos-chave relacionados ao problema foi

abordado a importância e os resultados da utilização na agregação dos Temas Transversais Ambientais nas aulas, a partir de projetos integradores escolares, ocorrendo assim, o processo de sistematização da aprendizagem de conteúdos e conceitos com a realidade.

Na etapa teorização dos pontos-chave para a compreensão dos problemas foi identificado que os educandos sempre são estimulados pelos educadores a realizarem pesquisas, fazendo parte do cotidiano escolar e que uma das ferramentas mais utilizadas é o uso da internet.

Na etapa construção de hipóteses de solução ao problema, os educadores descreveram a importância dos educandos serem estimulados a realizarem reflexões sobre a busca por soluções dos problemas existentes na transformação da realidade em que vivem, ou no contexto que estão inseridos, o que favorece para um aumento no conhecimento, na visão e na sincronização de novas ações.

Na etapa aplicação à Realidade das hipóteses de solução é visto que os educadores durante o processo de ensino e aprendizagem utilizam como instrumentos para que os educandos possam visualizar a aplicação na sua realidade: exercícios, seminários, aulas práticas, debates e palestras.

A partir do levantamento através de sugestões pelos educadores sobre a Educação Ambiental é defendido a importância das ações que devem superar a mera transmissão de conhecimentos, que os educandos devem conhecer situações ambientais que oportunizem a reflexão, a motivação, a significação, a interação, a criatividade, a socialização e a humanização, integrando a escola e a comunidade em torno dela.

Com base nas reflexões sobre o uso da Problematização com o método do Arco de Maguerez na abordagem das temáticas ambientais foi verificado que os educadores fazem sua utilização como estratégia metodológica de maneira assistemática, eles utilizam mesmo sem ter conhecimento acerca de suas etapas.

Destaca-se como fatores que podem limitar o emprego desse tipo de metodologia a falta de incentivo por parte de alguns educadores, a extensa carga horária de trabalho, a escassez de materiais didáticos adequados e conhecimentos sobre novas metodologias de ensino.

Nesta perspectiva, o Produto Educacional elaborado nesta dissertação objetiva criar possibilidades para o desenvolvimento de metodologias ativas para a contribuição inovadora nos métodos de ensino da Educação Ambiental voltado para a regionalização como componente curricular e também para ação da sustentabilidade dos educandos. É uma sequência didática baseada na coleta das temáticas e discursos dos educadores, entrelaçando os conteúdos científicos das disciplinas e os contextos problematizados.

Estudar a Educação Ambiental a partir da Problematização torna-se um mecanismo importante para a formação de nossos educandos como cidadãos, podendo ser um instrumento que os aproxima a sua realidade, fazendo com que os mesmos possam interagir e evoluir no processo de aprendizagem com a tecnologia, a realidade social e o meio ambiente.

Por fim, constatamos que o embasamento científico, o domínio do conteúdo e o planejamento estratégico são dificuldades encontradas pelos educadores para o desenvolvimento dessa metodologia. Para a superação desta dificuldade, considera-se que a formação continuada é um fator essencial para o bom desenvolvimento metodológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACRE. **Currículo Único de Referência do Acre**. Ensino Médio. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Secretaria de Estado de Educação e Esportes. Rio Branco, 2019.

AMARAL, I. A. **Oficinas de produção em ensino de ciências**: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, Goiânia, 2002.

BARROWS, H. S. Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W. H. (eds.). *Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 1996.

BERBEL, N. A. N. **Metodologia da Problematização**: Fundamentos e Aplicações. Londrina: Ed. UEL, 1999.

\_\_\_\_\_. A metodologia da problematização e os ensinamentos de Paulo Freire: uma relação mais que perfeita. In: BERBEL, N. A. N. (Org.). **Metodologia da Problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: Ed. UEL, 1999.

\_\_\_\_\_. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, Londrina: Ed. UEL, 1998.

\_\_\_\_\_. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, 2011.

\_\_\_\_\_. **Metodologia da problematização**: experiências com questões de ensino superior. Londrina: Eduel, 1998.

\_\_\_\_\_. Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. **Semina: Ciências Humanas e Sociais**. Londrina, v. 16, n. 2, out. 1995.

\_\_\_\_\_. **O exercício da práxis por meio da Metodologia da Problematização**: uma contribuição para a formação de profissionais da educação. Discutindo a educação na dimensão da práxis. Curitiba: Champagnat, 2007.

\_\_\_\_\_. **O exercício da práxis por meio da metodologia da problematização**: uma contribuição para a formação de profissionais da educação. 2006. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2006/anaisEvento/docs/PA-323-TC.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2011.

\_\_\_\_\_. **Metodologia da Problematização no Ensino Superior e sua contribuição para o plano da praxis.** Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v.17, n. esp., p.7-17, 1996.

BERBEL, N. A. N. A; GAMBOA, S.A. S. **A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez:** uma perspectiva teórica e epistemológica. Filosofia e Educação (Online), v. 3: n. 2, p. 264-287, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8635462>. Acesso em: 10 fev. 2020.

BIESTA, G. **Para além da aprendizagem:** educação democrática para um futuro humano. Belo Horizonte: autêntica, 2013. Conceito de teoria da aprendizagem. Disponível em: <https://conceito.de/teoria-da-aprendizagem>. Acessado dia 05 de outubro de 2019.

BIGOTTO, A. C. **Educação ambiental e o desenvolvimento de atividades de ensino na escola pública.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12062008-15204.php>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 29° ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular,** 2018. Disponível em: [basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br).

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular:** educação infantil e ensino fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

\_\_\_\_\_. CNE/CEB (Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica). Parecer nº 11, de 7 de outubro de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.** Diário Oficial da União, Brasília, 9 de dezembro de 2010, seção 1, p. 28. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category\\_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 3 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf). Acesso em: 21 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. Presidência da República, Secretaria do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (SEDES), Observatório da Equidade. **As Desigualdades a Escolarização no Brasil:** Relatório de observação nº 5. Brasília: janeiro de 2020.

CAMPOS, S. X., FONSECA, F. A., JANIAMI, G. **PH e Saneamento: uma proposta de ensino com enfoque em CTSA e EA.** Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Disponível em: <http://sec.sbq.org.br/cdrom/31ra/resumos/T1420-1.pdf>. Acesso em 10 fev. 2019.

CAPRA, F. **Alfabetização Ecológica: O Desafio para a Educação do Século 21.** In: TRIGUEIRO, A. (coord.) Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura de. GRÜN, Mauro e TRAJBER, Rachel. **Pensar o Ambiente: bases filosóficas para a Educação Ambiental.** – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2006.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores.** *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 28, n° 2, 2000.

\_\_\_\_\_. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores.** *Semina: Ciências Sociais e Humanas*. Londrina, vol. 8, n.2, p. 121-146, jul./dez. 2007.

CRUZ, L G.; TOZONI-REIS, M.F. de C. **Educação Ambiental Na Escola: Compreendendo As Agendas Ambientais.** In TOZONI-REIS, M.F. de C; MAIA, J. S. da S. **Educação Ambiental a várias mãos: Educação escolar, currículo e políticas públicas.** 1. ed. - Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2014.

CRUZ, W. B. **Experiência utilizando ferramenta síncrona no processo de aprendizagem.** Disponível em: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-08372\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-08372_archivo.pdf). Acesso em 19 abr. 2021

CYNIRO, E. G.; PEREIRA, M L T. **Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas.** In: Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20(3):780-788, mai-jun, 2004. Disponível em: <http://gipaf.cnptia.embrapa.br/noticias-anteriores/maio/biocombustiveis-oportunidade-para-paises-em-desenvolvimento>. Acesso em 01 jun. 2019

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** São Paulo, Gaia, 1992.

\_\_\_\_\_. **Fundamentos de Educação Ambiental.** São Paulo: Universo, 2000.

DUARTE, R. **Entrevistas em pesquisas qualitativas.** *Educar em Revista*, no 24, 2004, pp 213-225, Universidade Federal do Paraná, Paraná: Editora UFPR, Brasil.



FARIA, G. S. S. **Organização do trabalho do professor: jornada, contrato e conflitos trabalho-família.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2010.

FERREIRA, N. T. **Cidadania: uma questão para a educação.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

FREIRE, P. **Educação e mudança.** São Paulo: Paz e Terra, 1979.

\_\_\_\_\_. **Conscientização: teoria e prática da libertação.** Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3º ed. São Paulo: Moraes, 1980.

\_\_\_\_\_. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor.** Editora Paz e Terra, 2014.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos.** São Paulo. Ed. UNESP, 2000.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia.** São Paulo: Editora Paz e Terra, 2015.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido.** 57º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

\_\_\_\_\_. **Professora sim tia não: cartas a quem ousa ensinar.** 2. ed. São Paulo: Olho d'Água, 1993.

GADOTTI, Moacir. **A escola cidadã frente à escola sem partido.** Instituto Paulo Freire, set. 2016. Disponível em: <https://www.paulofreire.org/noticias/500-a-escola-cidadã-frente-a-escola-sem-partido>. Acesso em: 23 jan.2021.

GAUDIANO, E. G. **Interdisciplinaridade e educação ambiental: explorando novos territórios epistêmicos.** In.: Educação Ambiental: pesquisa e desafios / organizado por Michele Sato e Isabel Cristina Moura Carvalho. Artmed: Porto alegre, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 4º ed. São Paulo: Atlas S. A, 2007.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. In: R.A.E. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v. 35, nº 2, 1995.

GOMES, M. **e-Learning: Reflexões em torno do conceito.** In: DIAS, Paulo; FREITAS, Cândido Varela de (Org). Challenges'05: Actas do Congresso Internacional sobre Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, Braga, 2005. Centro de Competência da Universidade do Minho, p. 229-236.

Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/2896> . Acesso em 20. jan. 2020.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 1998. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000136&pid=S1517-9702200700020000700005&lng=em](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000136&pid=S1517-9702200700020000700005&lng=em). acesso em 28 de janeiro de 2021.

GONZAGA, A. M. A pesquisa em educação: Um desenho metodológico centrado na abordagem qualitativa. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E.; FRANCO, M. A.S. (Orgs), **Pesquisa em educação alternativas investigativas com objetos concretos**. São Paulo- SP: Loyola, 2006.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. São Paulo: Papirus, 1995.

\_\_\_\_\_. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P.P. (Org). **Identidades da educação ambiental brasileira**. 1a.ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 25-34. 156p.

LEFF, Enrique. **Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes**. Educação e Realidade. v. 34, n. 3, p. 17-24, set/dez, 2009.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia Ambiental**. Tradução de Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia ambiental**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LEITE, L.; ESTEVES, E. **Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química**. In Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.). Comunicação apresentada no VIII Congresso Galaico- Português de Psicopedagogia. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

LOUREIRO, C. F. **Mundialização do capital, sustentabilidade democrática e políticas públicas**: problematizando os caminhos da educação ambiental. Revista ambiente e educação, vol. 14, 2009.

\_\_\_\_\_. **Sustentabilidade e educação um olhar da ecologia política**. Coleção questões da nossa época; volume 39, São Paulo, 2012.

MASETTO, M. T. **PBL na educação?** In: ROMANOWSKI, Joana P.; MARTINS, Pura L. O.; JUNQUEIRA, Sérgio R. A. (Orgs.). **Conhecimento local e conhecimento universal**: diversidade, mídias e tecnologias na educação. Curitiba: Champagnat, 2004.

MATURANA, H.; REZEPEKA, N. S. **Formação humana e capacitação**. Petrópolis: Vozes, 2002.

MANZINI, E. J. **Entrevista semiestruturada**: análise de objetivos e de roteiros. In: Seminário Internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos, 2, 2004, Bauru.

MINGUET, P. A. (Org.). **A construção do conhecimento na educação**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2ª. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus Editora, 2000.

\_\_\_\_\_. **A educação que desejamos**. São Paulo: Papirus, 2007.

MORIN, Edgar. **As duas globalizações**: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente | Edgar Morin. Trad. Joaquim Clotet e Juremir Machado da Silva- 3º ed. Porto Alegre: Sulina, EDIPUCRS, 2007.

\_\_\_\_\_. **A cabeça bem-feita**. Repensar a reforma repensar o pensamento. 19º ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. 2º reimpressão. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

NASCIMENTO, A. E. S. Biodiesel como tema para o processo de ensino aprendizagem com base na metodologia da problematização. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**. Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0407-1.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2021.

OLIVEIRA, E. M. O Que fazer Interdisciplinar. In: A Educação Ambiental: uma possível abordagem. Brasília, Edições IBAMA, 2000.

OLIVEIRA, M. A. M. **Gestão educacional**: novos olhares novas abordagens. 4º ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

RAMOS, M. G.; RIBEIRO, M. E. M.; GALIAZZI, M. D. C. **Análise Textual Discursiva em processo**: investigando a percepção de professores e licenciandos de Química sobre aprendizagem. Campo Aberto, Rio Grande do Sul, v. 34, n. 2, p. 125-140, 2015.

ROMANOWSKI, Joana P.; ENS, Romilda T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez 2006.

SACRISTÁN, J. G. e PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. 4º ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PAVIANI, J. Problemas de Filosofia da educação: cultural, político, ético na escola, pedagógico epistemológico no ensino. 4ª. Ed. Rio de Janeiro: 1996.

SANTOS, E. C. **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. A PROPACC como método de formação de recursos humanos em Educação Ambiental. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC; SEF, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/coea/panorama.pdf#page=17>.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. Ed. Unijuí: RS, 3º ed., 2003.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**. vol.31, n.2, 2005, pp 317-322. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a12v31n2.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2020.

SILVA, M. **Internet na escola e inclusão**. Tecnologias na escola – Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SUTIL, N., BORTOLLETO, A., CARVALHO, W., CARVALHO, L. M. O. **CTS e CTSA em periódicos nacionais em ensino de Ciência/Física (2000/2007):** considerações sobre a prática educacional em física. XI Encontro de Pesquisa em ensino de física. Curitiba, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Avaliação da aprendizagem: práticas de mudança – por uma práxis transformadora**. 9º ed. São Paulo: Libertad, 2010.

VASCONCELLOS, M. M. M. **Aspectos pedagógicos e filosóficos da Metodologia da Problematização**. In: BERBEL, N. A. N. (org.). Metodologia da problematização – fundamentos e aplicações. Londrina: Ed. UEL, 1999.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Nome:

Sexo:

Idade:

Profissão:

Escolaridade:

Tempo de docência?

Turno que leciona?

Jornada semanal de trabalho?

Área de atuação?

Qualificação (tem especialização, mestrado, doutorado)?

Contrato com a rede?

- 1 Para fazer a aplicabilidade das temáticas ambientais você leva em consideração os conhecimentos prévios e a realidade social e ambiental dos educandos?
- 2 Que metodologia você utiliza para a abordagem das temáticas Educação Ambiental em suas aulas? Você utiliza algum recurso para fazer esse tipo de atividade? Quais as temáticas trabalhadas? E quais prefere e gostaria de trabalhar?
- 3 Os educandos são estimulados a realizar pesquisas? Quais os mecanismos utilizados para o aprofundamento das temáticas?
- 4 Ao realizar a busca por soluções de problemas ambientais, os educandos são estimulados a realizarem reflexões sobre a busca por soluções dos problemas existentes na transformação da realidade em que vive, ou no contexto que está inserido?
- 5 São promovidas atividades onde os educandos exercitem o que aprenderam sobre os problemas reais? Quais?
- 6 Na sua opinião, de que maneira o processo de ensino e aprendizagem da Educação Ambiental poderia ser melhorado nas escolas?

## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS**

**Instituição:** Universidade Federal do Acre /Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

**Título:** A problematização como uma ferramenta de ensino e aprendizagem para a Educação Ambiental

**Pesquisador:** Ana Emylli da Silva Nascimento

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é utilizar a Metodologia da Problematização como uma ferramenta potencializadora para o processo de ensino e aprendizagem para a temática Educação Ambiental no Ensino Médio. Para tanto, faz-se necessária(o).

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas.

Este TERMO, **em duas vias**, é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade de participante voluntário (a), aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa não trará riscos para minha saúde.

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

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

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

Participante: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador: Ana Emylli da Silva Nascimento

Telefone: (68) 9248-2612

E-mail: ana.emylli@yahoo.com.br

Universidade Federal do Acre

Nome do Orientador: Dra. Adriana Ramos dos Santos

E-mail: adrianaramos.ufac@gmail.com

Universidade Federal do Acre

## **APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL**

A seguir está apresentado o Produto Educacional elaborado com a presente pesquisa.