

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

SIMONE LIMA DOURADO XIMENES RODRIGUES

**O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Vitória de Santo Antão - PE

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

SIMONE LIMA DOURADO XIMENES RODRIGUES

**O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do
Núcleo de Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Pernambuco/Centro Acadêmico de
Vitória (CAV), como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Ensino de
Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augustinho Menezes
da Silva /PROFBIO-CAV-UFPE

Vitória de Santo Antão - PE

2020

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB4/2018

R696u Rodrigues, Simone Lima Dourado Ximenes
O uso sustentável da água: uma abordagem investigativa com alunos do ensino médio / Simone Lima Dourado Ximenes Rodrigues. - Vitória de Santo Antão, 2020.
135 folhas; il., color.

Orientador: Luiz Augustinho Menezes da Silva
Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, 2020.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Biologia - estudo e ensino. 2. Metodologia Ativa. 3. Metodologia Investigativa. 4. Sustentabilidade. 5. Água- estudo e ensino. I. Silva, Luiz Augustinho Menezes da (Orientador). II. Título.

570.07 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-037/2020

SIMONE LIMA DOURADO XIMENES RODRIGUES

**O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional no Ensino de Biologia na Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em ensino de Biologia.

Aprovada em: 09/09/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Augustinho Menezes da Silva- Orientador
Núcleo de Biologia, PROFBIO (CAV/UFPE)

Prof.^a. Dr.^a. Ednilza Maranhão dos Santos – Avaliadora
Núcleo de Educação - UFRPE, PROFBIO (CAV/UFPE)

Prof.^a. Dr.^a. Simone Rabelo da Cunha – Avaliadora
Núcleo de Biologia (CAV/UFPE)

Dedico este trabalho a toda minha família que com incentivo ou críticas me impulsionaram na concretização de mais um sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por colocar nela oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

Aos meus pais Antônio Dourado e Selma Lima (In memoriam) pelo apoio incondicional.

A meu esposo, Cleto, pela paciência e incentivo. Você foi fundamental em toda essa trajetória.

A meus filhos Marina e Hebert, por entender a ausência em alguns momentos de suas vidas e pelos incentivos nos momentos difíceis.

A meus irmãos em especial a Silene Ximenes, pela ajuda em vários momentos de desespero. Obrigada por acreditar mais em mim do que eu mesma.

Ao meu orientador Luiz Augustinho pela oportunidade de ter sua contribuição em meu trabalho e em minha vida como exemplo de pessoa e profissional.

Ao coordenador do PROFBIO UFPE, professor Kênio pela disponibilidade e profissionalismo fundamentais em todo percurso.

Aos professores da UFPE, pela dedicação e profissionalismo.

A todos que compõem a Escola Jornalista Edson Régis em especial, aos gestores Marcos e Eliane, pelo incentivo e ajuda.

Aos meus alunos dos 2º anos (2019) pela participação nesse trabalho.

Aos meus colegas do mestrado, em especial Dilene, Geraldo, Laura e Paula, pessoas que ficarão para sempre em meu coração, pelos momentos em sala e nas voltas para casa no “bonde do sertão”. Obrigada por dividir comigo as angústias e alegrias. Foi determinante poder contar com vocês!

Agradeço a muitas outras pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil.

Agradecimento especial ao PROFBIO. Por ter como principal objetivo a qualificação profissional de professores de Biologia, além de oferecer oportunidade ímpar para contribuir na melhoria da educação básica em nosso país. A necessidade constante de aprimorar as nossas práticas e de aprofundar o conhecimento é suprida pelo programa que consegue nos ensinar fazer ciências em sala de aula, consolidando os conhecimentos biológicos por meio da aplicação do método científico. O ganho mais significativo na trajetória como mestranda foi

entender a necessidade da pesquisa, mesmo em sala de aula da educação básica, buscar práticas que mobilizem o protagonismo nos alunos, além de entendê-los como parte ativa na construção do conhecimento. O PROFBIO possibilita a troca de experiência, o fluxo de conhecimento e o crescimento como profissional. Sou grata por ter tido a oportunidade de ressignificar minhas práticas.

O CAV-UFPE – Vitória de Santo Antão desempenhou, de maneira brilhante, o papel como instituição polo em Pernambuco, pelo compromisso da coordenação e dos professores sempre buscando provocar a renovação da prática pedagógica e também ampliando conhecimento sobre Biologia. Agradeço a cada professor pelo acompanhamento, as cobranças e o estímulo.

Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Mestrando: SIMONE LIMA DOURADO XIMENES SANTOS RODRIGUES
Título do TCM: O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
Data da defesa: 09/09/2020
<p>Ter começado a trabalhar em sala de aula como auxiliar na educação infantil na rede particular em Campina Grande, aos 15 anos de idade, fez-me perceber o poder que a educação tem em transformar, e me permitiu aprender com professoras regentes, que são minhas inspirações até hoje. Atualmente, sou professora na rede pública e particular de ensino e divido meu tempo entre as escolas e minha família. Sou graduada em Ciências, com habilitação em Biologia, especialista em Ensino de Biologia e trabalho com ensino médio e fundamental. O PROFBIO representa, na minha vida, uma fase que costumo chamar de “reinvenção”. Nesse contexto, precisei reinventar-me como pessoa, profissional e mãe para cumprir a minha cansativa rotina diária. Reinventei-me, também, como motorista ao cumprir os 480 Km aos sábados para assistir à aula no polo UFPE-CAV. Reinventei e ressignifiquei minha prática docente ao dedicar-me aos estudos e ao seguir orientações dos meus excelentes professores.</p> <p>O fluxo de conhecimento nos encontros presenciais animava-me e aliviava o cansaço de uma semana inteira. As apresentações no final do semestre da prática em sala de aula, abordando o ensino investigativo, foram experiências que me fizeram enxergar o quanto precisamos estar nos reciclando e nos reinventando. O PROFBIO nos proporciona exatamente o aperfeiçoamento de nossas práticas. Fácil? Não foi. Agradeço a Deus por contar com o apoio de minha família, principalmente minha irmã Silene e meu marido Cleto. Não conto as vezes que o cansaço da semana fez com que eu pensasse em desistir. No entanto, as palavras de incentivo deles e o ânimo de encontrar meus amigos, pessoas que o PROFBIO me presenteou para a vida toda, fizeram-me chegar ao final de uma etapa vitoriosa. Dividir angústias, sorrisos, alegrias com Paula, Dilene, Geraldo e Laura foram, sem dúvidas, a minha fonte de ânimo diária. Além disso, cumprir os 240 Km de volta tripulando “O bonde do sertão”, certamente, permitiram momentos que deixarão muitas saudades.</p> <p>Finalizar o curso com a construção do TCM e aplicação do produto foi a parte desafiadora e mais exaustiva. Nunca estamos preparados, especialmente após um intervalo de 11 anos na prática acadêmica. As orientações do Dr. Luiz Augustinho, além de sua paciência, foram de fundamental importância na finalização do trabalho. Vale ressaltar, o comprometimento da banca examinadora desde a qualificação do projeto até as etapas subsequentes, com valiosas contribuições para enriquecimento do trabalho dados pelas Prof.^a. Dr.^a. Ednilza Maranhão dos Santos e Prof.^a. Dr.^a. Simone Rabelo da Cunha. Certamente, esta foi uma oportunidade de revisar e aprofundar meus conhecimentos, não só na área de Biologia, mas também nas metodologias corriqueiramente por mim utilizadas.</p> <p>Visualizo, ao término do curso, um leque de possibilidades que me tornou uma profissional melhor, uma vez que contribui tanto em sala de aula como professora quanto nos relatos aos meus colegas professores sobre as experiências exitosas que o PROFBIO me oportunizou.</p>

“Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas. Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o voo. Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em voo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros. O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado”.

(ALVES, 2004)

RESUMO

A água, como recurso finito, vem sofrendo com ações não sustentáveis no mundo. Para mudança deste cenário, acredita-se que a educação pode transformar a percepção cultural de abundância e de desperdício desse recurso em atitudes de responsabilidade e compromisso. Nessa perspectiva, acredita-se que metodologias que focam no aluno, colocando-o diante de problemas, mobilizando o seu potencial intelectual, são ferramentas de grande valia por estimular a observação e reflexão numa conduta ativa, podendo contribuir para melhorias socioambientais. Neste contexto, esta pesquisa objetivou avaliar como os processos metodológicos ativos e investigativos de ensino e aprendizagem contribuem para despertar o senso crítico nos alunos, no tocante às problemáticas socioambientais que envolvem a qualidade da água para consumo humano. Para tanto, o estudo teve como público alvo duas turmas do 2º ano do ensino médio de uma escola pública do município de Arcoverde localizado no semiárido pernambucano. O planejamento metodológico foi realizado com base no método de “Aprendizagem Baseada em Problemas” adaptado à realidade local através de sete intervenções: (1) Tempestades de ideias, (2) Aulas expositivas e dialogadas, (3) Palestras, (4) Visita Técnica, (5) Roteiro Urbano, (6) Projeto interdisciplinares e (7) Exposição de fotos e banner. Estas foram desenvolvidas ao longo de um semestre e avaliadas pelos discentes através da aplicação de um questionário. O uso de metodologias ativas investigativas possibilitou estimular o protagonismo no processo de construção de novos conhecimentos, no qual a diversidade de estratégias facilitou a participação dos discentes e permitiu a complementação dos conteúdos. Assim, a partir de uma análise das intervenções, visualizou-se que: foi possibilitado aporte de conhecimento aos discentes de forma que participassem dialogando, desconstruindo e construindo aprendizagem para atuar de forma mais segura nas intervenções seguintes; nos ambiente não formais utilizados, como visita técnica e roteiro urbano, observou-se a contextualização do conhecimento construído ao longo do semestre e diagnóstico de problemas socioambientais *in loco*; a interdisciplinaridade promoveu a participação ativa nas aulas das disciplinas interligadas e possibilitou maior sensibilização a partir dos saberes relacionados; e a socialização, através de informações sistematizadas e apresentadas, propiciou o protagonismo dos discentes. Quanto a avaliação realizada, com questionário aplicado, em suma, a participação nas intervenções foi considerada como boa pela maioria (45%), e o desenvolvimento das intervenções trouxe uma aprendizagem efetiva através de observação, pesquisas e reflexão. O estudo confirmou que os processos metodológicos ativos e investigativos de ensino e aprendizagem contribuem positivamente para a progressão de aprendizado dos discentes. Também, que as diferentes estratégias realizadas oportunizaram o envolvimento dos discentes, uma vez que elas visaram a aproximação e o aprendizado a partir da realidade deles. Outrossim, as metodologias aplicadas mostraram-se como diferencial para o ensino noturno, no qual as metodologias tradicionais comumente se destacam. Concluiu-se que as metodologias ativas contribuem para promoção da sensibilização ambiental, resultando na formação de cidadãos com olhar interdisciplinar e responsável acerca dos recursos hídricos e do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Biologia. Metodologia Ativa. Metodologia Investigativa. Sustentabilidade

ABSTRACT

Water, as a finite resource, has suffered from unsustainable actions in the world. To change this scenario, it is believed that education can transform the cultural perception of abundance and waste of this resource into attitudes of responsibility and commitment. In this perspective, it is believed that methodologies that focus on the student, putting him to face the problems and mobilizing his intellectual potential, are tools of great value for stimulating observation and reflection in an active conduct, and can contribute to socio-environmental improvements. In this context, this research evaluates how the active and investigative methodological processes of teaching and learning contribute to awakening the critical sense in students with regard to socio-environmental issues that involve the quality of water for human consumption. For this purpose, the study aimed at two classes of the 2nd year of high school in a public school in the municipality of Arcoverde located in the semiarid region of Pernambuco. The methodological planning was based on the “Problem Based Learning” method adapted to the local reality through seven interventions: (1) Brainstorm, (2) Classes and dialogues, (3) Lectures, (4) Technical Visit, (5) Urban itineraries, (6) Interdisciplinary project and (7) Exhibition of photos and banner. Such activities were developed over a semester and evaluated by the students through the application of a questionnaire. The use of active investigative methodologies made it possible to stimulate the protagonism in the process of building new knowledge, in which the diversity of strategies facilitated the participation of the students and allowed the complementation of the contents. Thus, from an analysis of the interventions, it was seen that: it was possible to provide knowledge to the students so that they could participate in a dialogue, relaxing and building learning to act more safely in the following interventions; in the non-formal environments used, such as technical visits and urban itineraries, the contextualization of the knowledge built throughout the semester and the diagnosis of socioenvironmental problems *in loco* were observed. The interdisciplinarity promoted active participation in the classes of interconnected subjects and enabled greater awareness based on related knowledge and socialization; through systematized and presented information, promoted the protagonism of students. As for the evaluation carried out using the questionnaire applied, in short, the participation in interventions was considered to be good by the majority (45%), and the development of interventions brought effective learning through observation, research and reflection. The study confirmed that the active and investigative methodological processes of teaching and learning contribute positively to the students' learning progression. Also, the different strategies carried out made it possible for students to get involved, since they aimed at approaching and learning from their reality. Furthermore, the applied methodologies proved to be a differential for evening teaching, in which traditional methodologies commonly stand out. We concluded that the active methodologies contribute to the promotion of environmental awareness, resulting in the formation of citizens with an interdisciplinary and responsible view of water resources and the environment.

KEYWORDS: Teaching Biology. Active Methodology. Investigative Methodology. Sustainability

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mostra da construção cognitiva dos mapas conceituais, realizada no dia 20 de setembro de 2019.	53
Figura 2: Visita técnica a Estação de Tratamento de Água (ETA) da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).....	57
Figura 3: Doenças de veiculação hídrica indicadas pelos discentes, e número de citações de cada uma delas.	62
Figura 4: Avaliação dos discentes sobre a sua participação na atividade, realizada em novembro de 2019.	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Passos ABP (Adaptado Farias et. al. (2014)) e proposições de intervenções de ensino para aprendizagem adaptadas à realidade local realizada no período de setembro 2019 a janeiro 2020.	47
Quadro 2: Planejamento sequenciado das intervenções didáticas realizadas no período de setembro a janeiro 2020.....	48
Quadro 3: Perguntas e suas subtemáticas realizadas pelos discentes durante a visita técnica à Estação de Tratamento de Água (ETA).....	58
Quadro 4: Descrição das paradas realizadas no roteiro urbano.....	60
Quadro 5: Relatos do roteiro urbano. O número de relatos dentro de cada categoria é apresentado como N.....	61
Quadro 6: Resumo categorizado das justificativas e experiências vivenciadas nas intervenções relatadas pelos discentes.....	68

LISTA DE TABELAS

TCM - O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA
COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Tabela 1: Classificação ambiental da qualidade da água frente as infecções relacionadas a
água.....25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ANA	Agência Nacional de Águas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
EA	Educação Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
MSAÚDE	Ministério da Saúde
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan Americana de Saúde
PBL	<i>Problem-Based Learning</i>
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PROAB	Programa Água para Beber
ProEMI	Programa “Ensino Médio Inovador”
PSE	Programa de Saúde na Escola
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS E A QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO.....	21
2.1.1 – O uso sustentável da água no Brasil e as implicações à saúde e saneamento básico	23
2.1.2 –A água e o saneamento básico no Nordeste e em Pernambuco	27
2.2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO NO CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL VOLTADO AO CONSUMO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA.....	30
2.3 PROCESSOS METODOLÓGICOS ATIVOS E INVESTIGATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	35
3 OBJETIVOS.....	41
3.1 OBJETIVO GERAL.....	41
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	41
4 ARTIGO - METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA BIOLOGIA: A ÁGUA E SUAS PROBLEMÁTICAS.....	42
4.1. INTRODUÇÃO.....	43
4.2 METODOLOGIA.....	46
4.2.1 LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	46
4.2.2 PROCESSOS METODOLÓGICOS ATIVOS E INVESTIGATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	47
4.2.2.1 Descrição das etapas e intervenções.....	47
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	51
4.3.1 RELATOS DA EXPERIÊNCIA	51
4.3.1.1 Intervenção nº 1: Tempestade de ideias	51
4.3.1.2 Intervenção nº 2: Aulas expositivas/dialogadas	54
4.3.1.3 Intervenção nº 3: Palestras para Temas transversais	55
4.3.1.4 Intervenção nº 4: Visita técnica.....	56
4.3.1.5 Intervenção nº 5: Roteiro urbano.....	59
4.3.1.6 Intervenção nº 6: Projetos interdisciplinares	62
4.3.1.7 Intervenção nº 7: Exposição de fotos e banners - “Socialização do conhecimento produzido”	63
4.3.1.8 Avaliação das intervenções pelos discentes	65
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
5.CONCLUSÃO.....	75
REFERÊNCIAS	76
APENDICE A - QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS DO 2º ENSINO MÉDIO.....	84

APÊNDICE B - METODOLOGIAS ATIVAS E INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DO USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA EM AMBIENTE URBANO	86
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	134
ANEXO B – NORMAS DA REVISTA EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS.	135

1 INTRODUÇÃO

A crise hídrica vivenciada no mundo tem fatores ligados à má gestão da água em vários aspectos, o principal deles é o entendimento equivocado de que se trata de um recurso infinito, estimulando, assim, uma exploração insustentável (BURMANN, 2010). De acordo com Gomes e Barbieri (2004), existem diferentes ações exploratórias que pressionam os recursos hídricos, a maioria delas está relacionada aos danos ambientais. De acordo com a ANA (2018) a educação pode transformar essa percepção cultural de abundância e de desperdício da água numa atitude responsável e de compromisso com a gestão de um recurso natural limitado.

É pertinente afirmar que há um esforço global para minimizar os impactos do desenvolvimento econômico sobre o meio ambiente. Assim, as metas e propostas estabelecidas na Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU), possuem 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Estes são universais, transformadores e inclusivos, apresentam os principais desafios de desenvolvimento para a humanidade, tendo como propósito de garantir uma vida sustentável, pacífica e próspera para todos, sendo um dos instrumentos transformadores da educação (ONU, 2015).

Destacam-se neste trabalho o ODS 4, que trata da Educação com Qualidade, objetivando promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida, e o ODS 6, que trata da água potável e saneamento, e tem como objetivo assegurar água e saneamento básico de qualidade para todos. Nesse contexto, observa-se que no Brasil, há vários desafios a serem enfrentados para o alcance dos ODS descritos. Por exemplo, segundo o Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas – IPEA (2019), as regiões Norte e Nordeste, ainda possuem o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) inferior à média do país e do ponto de vista regional. O Radar IDHM aponta que os estados de Alagoas, Maranhão e Piauí apresentam resultados menos favoráveis, pois o IDHM também está correlacionado com a ausência de saneamento básico.

Para mudança de cenário, o arcabouço regulatório do país contém legislações que colaboram com a promoção da educação acerca das problemáticas ambientais. Tais como a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (Lei Federal nº 9.433/1997), que aponta para a relevância de trabalhos sobre a água, e a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Lei Federal nº 9.795/1999), que institui a aplicação da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino de forma interdisciplinar. Esses documentos apresentam o tema água como objeto de investigação na área de educação e meio ambiente, possibilitando uma oportunidade

de construção de novas formas de ser, pensar e conhecer que constituem um novo campo de possibilidades de saber (FREITAS; MARIN, 2015).

Vale salientar que a Educação Ambiental (EA) se constitui como um processo de formação cidadã, estimulando à sensibilização quanto ao uso dos bens naturais e à posição da sociedade frente a processos políticos e participativos relacionados ao seu desenvolvimento (SANTOS; SOUZA; COSTA, 2017). De acordo com Leff (2009), a EA envolve um saber que instrui o indivíduo para a construção de uma nova racionalidade socioambiental, vencendo a crise, a desesperança e a alienação, de maneira que sejam permitidas novas formas de reintegração com o mundo e a melhoria na convivência com os outros. Deste modo, a escola pode proporcionar o empoderamento dos atores sociais, a partir da formação crítica de seus alunos, numa perspectiva de construção e multiplicação de práticas e saberes adequados à realidade local. Dessa forma, quando se consegue aliar o processo de aprendizagem com uma forte contextualização social, e com significado para o indivíduo, os resultados são potencializados (OLIVEIRA *et al.*2016).

Segundo Santos, Souza e Costa (2017), as denominadas metodologias ativas possibilitam aos discentes a formação de um senso crítico, pois, valoriza o conhecimento dos educandos, levando-os a problematizar a realidade, seja por intermédio da observação de um recorte dessas metodologias, seja por um diálogo entre seus iguais. Já Berbel (2011) afirma que as metodologias ativas são “formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando as condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”. Deste modo, as referidas metodologias contribuem para o exercício de superação da tradicional transmissão conceitual, inserindo-se no cotidiano dos educandos de maneira a prover autonomia.

Pelo exposto, este trabalho visou avaliar como os processos metodológicos ativos e investigativos de ensino e aprendizagem contribuem para despertar o senso crítico nos alunos do ensino médio noturno no tocante as problemáticas socioambientais, em especial, aquelas que envolvem qualidade da água para consumo humano no município de Arcoverde (PE), sertão Pernambucano.

No presente estudo foram identificados como problemas: a prática atual de ensino, centrada na segmentação da realidade, sem procurar compreender os múltiplos conhecimentos que se entrelaçam na conformação de determinados fenômenos; a pouca familiarização com o tema água por parte dos alunos do Ensino Médio, pois, o conteúdo trazido nos livros didáticos sobre o tema, muitas vezes, não aborda realidade/problema local da água, não facilita a contextualização por parte dos alunos e dificulta o processo de ensino e aprendizagem; e a

necessidade de mudanças de abordagens metodológicas, atualmente na sua grande maioria centrada no professor.

Para tanto, foram realizadas discussões e estudos de caso acerca das problemáticas socioambientais e utilizada a ferramenta educação ambiental no contexto dos recursos hídricos, especialmente da qualidade da água para consumo. Estas foram baseadas nos processos ativos e investigativos com base na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que foram aporte para o desenvolvimento dos resultados contidos neste estudo. Por fim, este estudo apresenta um Guia didático de modo a contribuir para a prática do ensino-aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS E A QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO

Em várias partes do mundo são evidenciadas as consequências da crise hídrica em decorrência da quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis para o consumo humano. Esses danos são apoiados em aspectos sociais, econômicos, culturais e ambientais que envolvem o aumento da pobreza, a carência de saneamento básico, a poluição de águas superficiais e subterrâneas e a má gestão desse recurso (MAIA, 2017). A atual forma de gestão, voltada à aplicabilidade social da água, remonta a discussões surgidas ainda no século XX, impulsionadas pelas inquietações e conflitos desenvolvidos entre os diversos atores do ambiente, como a sociedade, o poder público e as condições do próprio meio ambiente (AZEVEDO, 2012).

No âmbito água e sociedade a Organização Mundial da Saúde (OMS) afirmar que, a nível global, há diferenças entre regiões e países do mundo no que tange a número total de anos de vida perdidos por habitante em consequência de fatores ambientais. Convém salientar que este número é 15 vezes maior nos países em desenvolvimento que nos países desenvolvidos (OPAS, 2017). Um dos fatores que contribui para perda de vidas é a ausência de serviços de saneamento básico. Segundo relatório elaborado pela Organização Mundial da Saúde e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância, 785 milhões de pessoas carecem de serviços básicos de distribuição de água potável e 2 bilhões de pessoas no mundo vivem sob condições de carência em relação ao conjunto de serviços que compõe o saneamento básico (WHO; UNICEF, 2019).

Morais, *et. al.* (2016) afirmam que além da preocupação com o saneamento, é importante conhecer as fontes de contaminação para que se possa melhor gerir os recursos hídricos. Sabe-se que a contaminação da água ocorre, principalmente, por meio do descarte inadequado de dejetos provenientes do homem e de animais, além de efeitos residuais no solo e em vegetais provocados por uso de defensivos agrícolas. Já Carneiro *et al.* (2015) afirmaram, ao examinarem doenças específicas, que a porcentagem de doenças diarreicas e de infecções das vias respiratórias inferiores relacionadas com o meio ambiente resultou ser entre 120 e 150 vezes maior em regiões de países em desenvolvimento, e que em nível local essas desigualdades também se reproduzem. Fica evidente que a água potável limpa, segura e adequada é vital para a sobrevivência de todos os organismos vivos e para o funcionamento dos ecossistemas, comunidades e economias. Contudo, a qualidade da água em todo o mundo

é cada vez mais ameaçada à medida que as populações humanas crescem, atividades agrícolas e industriais se expandem e as mudanças climáticas ameaçam alterar o ciclo hidrológico global (MAIA, 2017).

É importante mencionar que a segurança hídrica mundial prevê que cada indivíduo tenha acesso à água de qualidade e em quantidade para levar uma vida saudável e produtiva. Diante disso, é importante que as comunidades estejam protegidas de inundações, secas, deslizamentos de terra, erosão e doenças transmitidas pela água (MELO, 2016). Destaca-se, ainda, que a segurança hídrica é vital para um futuro melhor, no qual a disponibilidade de água seja suficiente para apoiar o desenvolvimento social, o crescimento sustentável e inclusivo, a conservação dos ecossistemas, respeitando o valor intrínseco da água e reconhecendo seu papel vital no apoio às vidas humanas e aos meios de subsistência (ONU, 2015).

Vale salientar a existência de metas e propostas estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Os 17 ODS são universais, transformadores e inclusivos. Eles descrevem os principais desafios de desenvolvimento para a humanidade, visando garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera para todos (ONU, 2015). Dentre os 17 ODS, o ODS 6 e os da Década Internacional para Ação (2018-2028) trazem “Água para o Desenvolvimento Sustentável”. Ademais suas metas sugerem foco no desenvolvimento sustentável e na gestão integrada de recursos hídrico, sendo fundamental aperfeiçoar a geração e difusão do conhecimento, avançando no sentido de promover o acesso à informação e troca de experiências, além de evidenciar boas práticas e aprendizados (ZAMIGNAN, 2018).

Para Jacobi e Grandisoli (2017), o papel dos ODS relacionados à água, que evidenciam a preocupação com a existência de água potável e segura para todos, é indissociável da oferta de saneamento, uma vez que a sua falta pode levar à contaminação do solo, rios, mares e fontes de água para abastecimento.

Percebe-se, então, que a água está no centro do desenvolvimento sustentável, pois os recursos hídricos e a diversidade de serviços providos por esses recursos contribuem para a redução da pobreza, para o crescimento econômico e para a sustentabilidade ambiental. Desde a saúde humana, ambiental, segurança alimentar e energética, a água contribui para as melhorias no bem-estar social e no crescimento inclusivo, afetando os meios de subsistência de bilhões de pessoas (WWDR, 2015).

Por fim, analisa-se, pelo exposto, que para uma educação efetiva acerca do uso sustentável da água, é necessário desenvolver uma visão holística do mundo que nos cerca.

Nesse viés, Bacci e Pataca (2008) pontuam que para se desenvolver uma educação para a água é necessário enfrentar a fragmentação do conhecimento que impede a análise integrada de problemas reais. Para as autoras é de suma importância compreender as diversas esferas (hidrosfera, biosfera, litosfera e atmosfera) e suas inter-relações, bem como as interferências geradas pelo homem no meio em que vive.

2.1.1 O uso sustentável da água no Brasil e as implicações à saúde e saneamento básico

O Brasil abriga uma variedade de cenários que condicionam em maior ou menor grau a existência de ambientes suscetíveis a riscos, agravos e doenças, tendo em vista às dimensões continentais e diversidade paisagística (SOUZA FILHO, 2015). Os diversos tipos de uso do solo, associados às distintas condições ambientais, são responsáveis por configurações territoriais que influenciam diretamente a saúde das populações humanas.

De acordo com Costa *et al.* (2013), o acesso aos serviços de saneamento básico é um dos aspectos importantes para a promoção da saúde pública e para a melhoria da qualidade de vida da população. Esses serviços são atendido, no Brasil, pela Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB, Lei Federal nº 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas. Além disso, no Brasil, a saúde é um dos direitos sociais garantidos constitucionalmente, conforme o Artigo 196 da CF/88 (BRASIL, 1988).

A ausência ou inadequação do saneamento, e sobretudo do acesso à água potável de qualidade, é uma questão relacionada à pobreza no mundo e no Brasil. Em países onde a oferta de saneamento é baixa, tem-se como consequência o elevado índice de propagação de doenças como, por exemplo, doenças viróticas, bacterianas e parasitoses (TORRES; ALBAREDA, 2019). Também, o saneamento acaba refletindo de forma bastante significativa no grau de desenvolvimento econômico e social das nações.

Neste contexto, Paiva e Souza (2018) avaliaram a associação entre condições socioeconômicas de saneamento básico e de cobertura por equipes de saúde sobre as internações por doenças de veiculação hídrica no Brasil no período de 1998 a 2014. Os autores verificaram que no Norte e Nordeste as taxas de internação por doenças de veiculação hídrica destacaram-se, sendo no Norte 358,09 casos por 100 mil habitantes, mais que o dobro

da média nacional de 175,55, e no Nordeste 337,88 casos por 100 mil habitantes (PAIVA; SOUZA, 2018). Corroborando com os dados anteriores, observa-se que em 2018 o País possuía 34 milhões de brasileiros sem acesso a água tratada e 53,7% da população não possui coleta e tratamento de esgoto (BRASIL, 2018).

A questão do saneamento ambiental que inclui a saúde ambiental introduziu, ao longo dos anos, outros pontos importantes, os quais envolvem poluição atmosférica, pobreza, equidade, condições psicossociais e a necessidade de um desenvolvimento sustentável que garanta condições para uma vida saudável às gerações atuais e futuras (FERREIRA, 2018).

Para melhor compreensão da relação saúde ambiental e saneamento básico, traz-se a classificação ambiental das infecções, com foco para água, discutida por Heller (1998). O autor afirmou, a partir de outros estudos, que essas originam-se da compreensão dos mecanismos de transmissão que as agrupam em quatro categorias: 1 - transmissão hídrica (o patogênico está na água e é ingerido); 2 - transmissão relacionadas com a higiene (pode ser interrompida pela implantação de higiene pessoal e domésticas); 3 - transmissão baseada na água (quando o patogênico desenvolve seu ciclo vital em um animal aquático); 4 - transmissão por um inseto vetor (o inseto transmissor se procria na água ou cuja picadura ocorre próximo a uma coleção hídrica) (Tabela 1). Ressalta-se que, concernente à saúde ambiental, a exposição à poluição do ar, ao ruído, à água sem qualidade, a produtos químicos, à radiação, a agentes biológicos e a outros ambientes degradados foram associados a vários problemas/agravs de saúde, sendo esses são categorizados como doenças não transmissíveis.

Tabela 1: Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água.

TRANSMISSÃO	INFECÇÕES	TIPOS
Feco-oral (transmissão hídrica ou relacionada com a higiene)	Diarreias e disenterias	Disenteria amebiana Balantidíase Enterite campylobacteriana Cólera Diarreia por <i>Escherichina coli</i> Giardíase Diarreia por rotavírus Disenteria baciliar Salmonelose Febre tifóide Febre paratifóide
Relacionada com a higiene	Febres entéricas	
	Poliomielite Hepatite A Leptospirose Ascaridíase Tricuríase	
a) Infecções da pele e dos olhos b) Outras	Doenças infecciosas da pele Doenças infecciosas dos olhos Tifo transmitido por pulgas Febre recorrente transmitida por pulgas	
Baseada com a higiene		
a) Por penetração na pele b) Por ingestão	Esquistossomose Difilobotríase e outras infecções por helmintos	
Transmissão por inseto vetor	a) Picadura próxima à água b) Procriam na água	Doença do sono e Filariose Filariose Malária Arboviroses Febre amarela Dengue

Fonte: Cairncross e Feachem (1990) *apud* Bandeira (2003).

Nesse sentido, Figueiró (2019) pontuou que é salutar que o modelo de proteção e controle da qualidade da água para consumo humano reconcilie-se a variáveis como desenvolvimento nacional. Ademais, é necessário que dialogue com outras políticas públicas como habitação, educação e infraestrutura, superando o distanciamento crescente havido nas últimas décadas. E para tanto, o Brasil possui um vasto arcabouço regulatório que vem a colaborar para a qualidade da água para o consumo, citando-se, como exemplo, a Lei Federal nº 9.433/1997 que traz a criação do Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, tendo por objetivo orientar as decisões de governo e das instituições que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, buscando assegurar as disponibilidades hídricas em quantidade e qualidade para o seu uso racional e sustentável (PNRH, 2006; SÃO PAULO, 1997 *apud* JACOBI, 2017). Cabe lembrar, ainda, que vigora no Brasil, uma norma sobre potabilidade da água, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (MORAIS et al. 2016).

Apesar das legislações existentes, o Brasil é um país de contrastes hídricos. De acordo com São Paulo (2014), a vazão média anual dos rios em território brasileiro é de 180 m³/s, o que corresponde a 12% da disponibilidade de água superficial no mundo. A distribuição desse imenso potencial no território é irregular, a região hidrográfica amazônica, por exemplo, concentra 73,6% dos recursos hídricos. Nesse contexto, temos ainda muitos brasileiros vivendo na seca, como no semiárido do Nordeste, com baixa disponibilidade de água e rios não contínuos (ANA, 2013).

São diversos os problemas ambientais que impactam a qualidade da água, cada um com maior ou menor intensidade, dependendo das condições do meio no qual o corpo hídrico está inserido. Dentre os problemas mais comuns no Nordeste do país, estão a eutrofização, a salinidade, a contaminação das águas e o assoreamento dos reservatórios (ANA, 2020). Como agente de contaminação dos corpos hídricos tem-se os depósitos de resíduos sólidos, onde estes são dispostos diretamente sobre o solo e a céu aberto, conhecidos como lixões. Atualmente, 59,5% dos municípios destinam seus resíduos sólidos para aterros sanitários; ou seja, 40,5% dos municípios brasileiros ainda destinam seus resíduos a locais inadequados (ABRELPE, 2019).

Para a ANA (2013) algumas das principais ações que podem ser tomadas, levando-se em consideração as condições do Nordeste brasileiro, para a manutenção ou a recuperação de ambientes degradados são: a) praticar agricultura orgânica, que é isenta de produtos químicos sintéticos (fertilizantes e pesticidas); b) empregar práticas que prezem pela conservação da

água e do solo, evitando assim o desmatamento indiscriminado; c) recuperar as matas ciliares dos rios e açudes; d) ampliar a abrangência do saneamento ambiental, com ênfase em tratamento de efluentes e disposição final de resíduos por meio de aterros sanitários.

Pelo exposto, verifica-se que os efeitos das intervenções de saneamento ambiental são positivos, por se constituírem em um serviço que assegura melhoria e bem-estar da população, resultantes, primordialmente, do nível de desenvolvimento da localidade atendida (VANDERSLICE; BRISCOE, 1995 *apud* LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011). Contudo, ações diversificadas, de acordo com as especificidades regionais, devem ser tomadas objetivando o uso sustentável da água como recurso natural. E dentre tais ações acredita-se que a mobilização social, deve ser foco de prioridade governamental quando o assunto é o uso sustentável dos recursos, pois campanhas de educação ambiental e fiscalização ostensiva e permanente, podem contribuir para melhoria do cenário e um futuro sustentável dos recursos a nível global.

2.1.2 A água e o saneamento básico no Nordeste e em Pernambuco

O Nordeste do Brasil está inserido na Bacia Hidrográfica do Atlântico do Nordeste Oriental, e a região é recortada por afluentes que delimitam espaços e faz-se criar aglomerados de domicílios espaçados. A região possui municípios de pequeno porte que concentram, aproximadamente, 25 milhões de pessoas, e deste total 26,13% estão em áreas rurais (IBGE, 2010).

É importante ressaltar que a região Nordeste, com 1,56 milhão de km² (18,2% do território nacional), contém a maior parte do semiárido brasileiro o qual é formado por um conjunto de espaços que se caracterizam pelo balanço hídrico negativo. Isso é resultante das precipitações médias anuais inferiores a 800 mm, insolação média de 2800 h/ano⁻¹, temperaturas médias anuais de 23° a 27° (MOURA et al. 2007). Nesse cenário, Jacomine (1996) afirma que, em decorrência da baixa pluviosidade no semiárido e da reduzida capacidade de retenção de água na maioria dos solos, grande parte da população é altamente dependente da água de chuva, de sua captação e de seu armazenamento, uma vez que a maioria dos rios apresentam regime temporário.

O Brasil, apesar de estar no caminho da universalização do abastecimento de água com 85,8% das casas brasileiras, tendo como principal fonte de água a rede geral de distribuição (IBGE, 2018), ainda apresenta disparidades regionais quanto a essa distribuição. É importante destacar que os dez estados com menor acesso são do Norte e do Nordeste. No

Nordeste, a rede geral de abastecimento é um pouco mais extensa do que na região Norte, alcançando 74,2% dos domicílios, não ficando muito abaixo do número nacional. Mas a disponibilidade do serviço revela que, enquanto no país 86,7% das residências com rede geral recebe a água diariamente, no Nordeste esse percentual cai para 60,0% (SNIS, 2020).

No que se refere ao esgotamento, somente 28% dos municípios nordestinos são atendidos e 86,1% deles tem coleta de resíduos sólidos (SNIS, 2020). A maioria dos municípios da região, por não ter coleta e tratamento de esgoto, sofre com a contaminação do solo e dos corpos hídricos, que podem ocasionar problemas ambientais e de saúde pública (IBGE,2011). Além disso, implicando também na qualidade da água consumida, pois, como não há cobertura de abastecimento de água em todo o território, há vulnerabilidade quanto ao consumo de água contaminada.

No contexto nordestino, o estado de Pernambuco, que tem 70% do seu território localizado no semiárido nordestino, no “Polígono das Secas”, a dependência da água da chuva é realidade para o sertanejo que convive nessas condições. Neste cenário, se faz necessária a adoção de tecnologias de captação da água de chuva para usá-las, tanto nos períodos chuvosos como após esse período (MOURA *et al.* 2007). Pernambuco é o estado do país mais pobre em quantidade de água, sendo o mesmo detentor de uma disponibilidade *per capita* de 1.320 m³/hab/ano, o equivalente a 3,5% da disponibilidade *per capita* da média nacional (SRH, 2007).

Quanto aos dados de cobertura urbana dos serviços de água, o estado apresenta 91% dos domicílios urbanos conectados às redes públicas de abastecimento. No entanto, os serviços não apresentam regularidade e confiabilidade adequados (SHR, 2007). Dos 170 municípios operados pela empresa estadual COMPESA, apenas 30 apresentam serviços regulares e confiáveis (água 24 horas por dia, 7 dias por semana). Em relação à média de cobertura de coleta de esgoto, o estado de Pernambuco apresentou a maior média do Nordeste com 36% de cobertura nos municípios (IBGE, 2010).

Arcoverde enquadra-se nessa situação, município pernambucano, localizado na Mesorregião do Sertão e da microrregião do Sertão do Moxotó, limitando-se pelos seguintes municípios: ao norte pelo Estado da Paraíba, ao sul por Pedra e Buíque, ao leste por Pesqueira e ao oeste por Sertânia (ARCOVERDE, 2019). Está inserido na grande área semiárida do domínio morfoclimático Caatinga. Possui uma extensão territorial de 323,37 km², apresentando uma população estimada em 2019 , de 74.338 habitantes sendo aproximadamente 90% na zona urbana e 10% na zona rural (IBGE, 2017).

Na caatinga, domínio onde está inserido Arcoverde, evidencia-se que a água subterrânea está sujeita a elevados teores de salinidade em decorrência da combinação entre a origem cristalina dos solos e o clima seco. Isso se deve à falta de mananciais superficiais, fazendo com que a captação de água para consumo humano tenha em maioria o uso de poços e água de chuva (BARRETO, 2010). Também é comum, nesse domínio geoclimático, o abastecimento de água por múltiplas fontes, que geralmente engloba a separação entre a água de melhor qualidade, para beber e cozinhar (podendo ser de chuva), e de pior qualidade, frequentemente salobra, para os demais usos, sendo essa realidade aplicada principalmente a área rural. Percebe-se que enquanto 93,4% das casas urbanas do país usam a rede geral de distribuição, essa proporção cai para 34% em áreas rurais (BRASIL, 2019).

O Índice de Desenvolvimento Humano de Arcoverde foi 0,667 em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio entre 0,600 e 0,699. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,799, seguida de Renda, com índice de 0,654, e de Educação, com índice de 0,567 (PNUD; IPEA; FJP, 2013). A Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA, afirma que 82,7% das residências são abastecidos pela rede geral de água de forma intermitente, 2,3% são atendidos por poços ou fontes naturais e 15,0% por outras formas de abastecimento (IBGE, 2010).

Quanto ao esgotamento sanitário, no município existem dois sistemas de coleta e tratamento por lagoas operados pela COMPESA, que atendem os bairros Cohab I e Cohab II, representando aproximadamente 6% de cobertura de coleta da população. Nas demais regiões o esgoto é destinado na rede de drenagem pluvial que são lançados no canal que corta o município, sem tratamento (COMPESA, 2019).

Pelo cenário exposto, compreende-se que a utilização de ferramentas, como exemplo a educação ambiental, por seu caráter contínuo e inclusivo do conhecimento, pode ser de extrema relevância para que haja sensibilização acerca das condições referente a água de qualidade para consumo humano, saneamento básico e melhorias significativas quanto ao comportamento. Desse modo, refletindo na redução de impactos socioambientais e maior cuidado quanto à saúde e qualidade de vida.

2.2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO NO CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL VOLTADO AO CONSUMO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

Ao longo dos últimos 50 anos, a Educação Ambiental (EA) passou a ser pauta de eventos de cunho social e político em várias partes do mundo (FREITAS; MARIN, 2015), quando foram elaborados documentos educacionais, como instrumentos de combate à crise ambiental. Estes documentos advertem sobre o que poderá acontecer se persistirem as relações entre o homem e natureza pautada na degradação do ambiente.

No Brasil, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei Federal nº 9.795/99, institui que a EA deve ser um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999). A referida Lei traz que a EA deve ser entendida como os processos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (MOURA; HIRATA, 2013).

Logo, as ações de EA no âmbito escolar devem ser implantadas em conformidade com a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com o Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, com os princípios e objetivos da PNEA. Outrossim, os Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais, afirmam que o trabalho com as questões ambientais na escola contribui para que os alunos adquiram o hábito de zelar pela natureza e cumprir com suas responsabilidades de cidadão (BRASIL, 1997).

O Art. 8º da PNEA (Lei Federal nº 9.795/99), estabelece que, *in verbis*:

Art. 8º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação interrelacionadas:

- I capacitação de recursos humanos;
- II desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
- III produção e divulgação de material educativo;
- IV acompanhamento e avaliação.

A partir da referida Lei, a importância da disseminação dos projetos interdisciplinares de Educação Ambiental nas escolas, começaram a ganhar força no Brasil.

Porém a prática de EA ainda carece de uma maior compreensão quanto ao seu contexto interdisciplinar (BRASIL, 2012). A EA não se trata de um processo simples, e como processo não pode ser trabalhada apenas em disciplinas específicas. Ela deve estar implícita em todas ações educacionais, pois trata-se de um processo que promove a compreensão crítica globalizante, dentro de uma visão sistêmica e não fragmentada. Trata-se de um processo que deve elucidar valores e estimular a participação e promoção da cidadania e a consciência ambiental de maneira interdisciplinar (ADAMS, 2013).

Convém evidenciar que foi na Conferência de Estocolmo que se reconheceu a real importância da Educação Ambiental como forma de conscientização da sociedade para os problemas ambientais. Assim, no ano de 1977 ocorreu a 1ª Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi (MACIEL, 2012). A Conferência sugere que a EA deve: “... ser atividade contínua; ter caráter interdisciplinar, um perfil pluridimensional; ser voltada para a participação social e para a solução dos problemas ambientais, visar a mudança de valores, atitudes e comportamentos sociais” (LISBOA *et al.* (2013). É válido salientar que a educação ambiental se tornou um tema e uma prática da atual sociedade. Isso se deu devido aos programas e movimentos de alerta referentes à necessidade de inseri-la como prática diária para a população mundial, que embora já tem uma considerável bagagem de conhecimento acumulado sobre o assunto, ainda não tem um direcionamento orientado de forma correta para atuar ativamente a favor de si e do meio a que pertence (RÊGO, 2011).

Nesta perspectiva, a EA se constitui como processo de formação cidadã no tocante à sensibilização quanto ao uso dos bens naturais e a posição da sociedade frente a processos políticos e participativos relacionados ao seu desenvolvimento (SANTOS; SOUZA; COSTA, 2017).

Nesse cenário, Saraiva percebeu em seu estudo que os estudantes apresentavam concepções fragmentadas de EA, com um enfoque descomprometido com a realidade social, econômica e política vivenciada pela sociedade. Somente após atividades de sensibilização (oficina ambiental e práticas alternativas) a autora constatou algumas mudanças relevantes que mostraram um olhar mais voltado aos fatores sociais e suas consequências para a problemática ambiental. Ela também destacou que a solidariedade e o respeito ao outro, foram sentimentos externados nas falas dos estudantes, que refletiram num cuidado maior e responsabilidade para com o meio ambiente.

Araújo (2012) buscou também analisar como a prática docente da EA crítico-humanizadora materializa-se no processo de formação inicial de professores de biologia das Universidades Federais em Pernambuco, por meio de entrevista narrativa, a observação

participante e do círculo de cultura. A autora obteve como resultado principal que há abordagem superficial ou negligenciada da EA nos projetos político-pedagógicos dos cursos estudados. Esse resultado indicou sua necessária revisão diante dos problemas socioambientais que se constituem demandas e/ou necessidades socioambientais atuais, observando os fios condutores relação do professor-aluno, unidade teoria-prática, relação sujeito-mundo, relação educação-sociedade, relação ensino-pesquisa e interdisciplinaridade, que para ela sustentam a visão de mundo dos professores-atores.

Pelo apresentado percebe-se que a educação ambiental vem se impondo às preocupações de vários setores sociais como um campo conceitual, político e ético. Por isso deve oportunizar uma mudança rápida do indivíduo em um mundo que está evoluindo, sendo expressiva e responsável em prepará-lo para analisar, de modo crítico, os atuais problemas do planeta e propor ações que visem a sua superação (SANTOS; PARDO, 2011). Assim, conforme os problemas socioambientais ganham proporções, cresce também a necessidade da ampliação das discussões e ações em todas as esferas da sociedade, no sentido de buscar a minimização dos impactos causados ao meio ambiente (JACOBI, 2003).

Diante do cenário, Hammes *et al.* (2012) afirmam que na escola os conteúdos relacionados ao meio ambiente devem ser integrados ao currículo por meio da transversalidade. Dessa forma, serão tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental.

Spirobello *et al.* (2012), a partir de um trabalho numa escola de ensino fundamental, com alunos na faixa etária de 6 a 12 anos, objetivando discutir a vulnerabilidade ambiental e riscos a que estão submetidos os alunos, realizou atividades de estruturação da horta agroecológica e minhocário da escola, bem como, gincana com o tema 'lixo' e visitas frequentes à Parques e fundações ambientais. Como resultados, relatou, a partir de observações, a efetiva mudança de comportamento observada dos alunos, o aumento da autoestima, respeito e a valorização como ser humano e ao meio ambiente.

Já no contexto de participação comunitária em ações de sensibilização ambiental, Franco *et al.* (2013) utilizaram metodologias de Planejamento, Processo e Produto e de Diagnóstico Rápido Participativo, promovendo a participação democrática, a responsabilidade socioambiental e o resgate de saberes tradicionais locais da sub-bacia do rio Parauninha em Minas Gerais. Como resultados exitosos, os autores relataram que a partir das percepções ambientais, identificaram temas relacionados ao contexto socioambiental e discutiu-se,

coletivamente, soluções para a promoção da sustentabilidade e a reversão dos impactos negativos identificados com a comunidade.

Outrossim, Rodrigues *et al.* (2014), descrevem a visão dos estudantes sobre situações de maus tratos aos animais, bem como as percepções deles acerca da experiência vivenciada na produção de materiais sobre seu ambiente próximo, no que diz respeito às relações com os animais. No trabalho, a maioria dos alunos e alunas ampliaram suas visões quanto às formas de relação com o ambiente, olhando criticamente para seu entorno e registrando de diferentes formas as suas percepções.

No tocante a experiência de ensino interdisciplinar relacionada à educação ambiental, Aguiar *et al.* (2015) realizaram pesquisas de iniciação científica em uma escola pública municipal do Pará e, como resultados, mencionaram a socialização junto à comunidade, a compreensão dos estudantes a respeito da importância da água, dos problemas relacionados ao seu uso nas comunidades e das alternativas para a conservação dos recursos hídricos. Neste contexto, Siqueira *et al.* (2016) ressaltam que há uma concordância sobre as contribuições do paradigma ambientalista na construção educacional, uma vez que se busca educar para gestão dos recursos naturais.

Quanto as experiências voltadas para educação e consumo de água Costa *et al.* (2016) realizaram pesquisa visando analisar a percepção sobre o consumo de água de usuários a partir de uma avaliação socioambiental em uma escola pública da Baixada Fluminense, no município de Duque de Caxias. Por intermédio da observação e aplicação de questionário para a comunidade escolar, os autores observaram elevado desperdício de água e sugeriram que a partir da percepção ambiental da realidade da comunidade, na qual a unidade escolar está inserida, fossem feitos projetos e ações que objetivassem a reutilização da água com a participação da comunidade escolar, sobretudo da direção e funcionários. Nesse contexto, Costa (2014), objetivando promover a EA para conservação de recursos hídricos junto à alunos do ensino médio integrado a pecuária, observou a pouca familiaridade com o tema sobre contaminação dos recursos hídricos com dejetos de animais (suínos). Sendo a experiência apontada como exitosa, por possibilitou a participação ativa dos alunos, a sensibilização em relação à contaminação de córrego, além do manejo correto dos dejetos, dessa forma, contribuindo na formação cidadã e profissional dos referidos alunos.

Como exemplo de práticas exitosas, Pacheco *et al.* (2016) abordaram o tema “Água: importância, contaminação e reuso”, por meio de minicursos oferecidos sobre Educação Ambiental (EA), em uma Escola Municipal localizada na região de Uberlândia-MG. Foram propostas atividades educativas para as turmas de 4º ao 9º ano, ressaltando aspectos da

importância e escassez da água, bem como a contaminação e doenças de veiculação hídrica. Cada atividade proposta pelos autores foi pensada conforme a idade escolar dos alunos. Os autores afirmaram que os resultados alcançados apontaram para uma melhor conscientização dos alunos quanto à importância ambiental do recurso. Verificou-se também a preocupação dos discentes sobre a possível escassez de água, devido ao desperdício nas atividades do cotidiano e a falta de conscientização quanto ao reuso. Ainda no mesmo contexto, Tomaz *et al.* (2019) apresentaram estudo de caso que teve como abordagem às implicações que o consumo da água fora dos parâmetros de qualidade pode trazer para a saúde humana, junto aos alunos do ensino médio. Segundo os autores, o estudo promoveu uma aprendizagem contextualizada e efetiva, uma vez que os estudantes foram levados a refletir sobre uma questão vivenciada por eles, sendo as questões científicas trabalhadas pela professora com base nos conhecimentos dos alunos, para que os estudantes desenvolvessem autonomia e responsabilidade com sua própria aprendizagem.

Por fim, Almeida *et al.* (2010) objetivando conhecer a percepção sobre o desperdício de água dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, do turno vespertino e noturno, de duas escolas públicas de Manaus, realizaram atividades com mapas mentais e aplicaram questionários para levantamento da percepção dos alunos. Como resultados, mostraram que os alunos, em grande maioria, têm consciência do problema do desperdício de água, mas viam-se como agentes passivos diante do problema.

Assim, acredita-se que a escola é um veículo com grandes poderes de mudanças de pensamento, condutas e atitudes e de construção do conhecimento acerca das problemáticas e potencialidades ambientais local e global. Por isso, os valores ambientais devem estar voltados ao desenvolvimento de uma prática pedagógica de construção e desconstrução de conceitos e representações, inserindo uma discussão sobre essas relações e sobre as formas de intervenção política na realidade local, que extrapole o âmbito do conhecimento disciplinar (RODRIGUES *et al.* 2014).

Nesse sentido, Freitas e Marin (2015) identificaram e avaliaram como o tema água era abordado no quarto ano nas Escolas Municipais do Ensino Fundamental de Presidente Prudente - SP. Os resultados apontaram a existência de projetos de educação ambiental, não especificamente sobre o tema água. Averiguaram, ainda, que as práticas educativas realizadas são baseadas em aulas expositivas, leitura de textos informativos ou contidos nos livros didáticos, pesquisas e experimentos físico-químicos. Isso o permitiu um olhar atento sobre as concepções e práticas educativas dos docentes, com o intuito de contribuir para a melhoria da

qualidade do ensino, no que diz respeito, principalmente, à formação de professores para a educação ambiental.

Penteado (2015) afirma que docentes preparados têm melhores condições de atuarem “por meio de um ensino ativo e participativo, capaz de superar os impasses e insatisfações vividas de modo geral pela escola na atualidade, calçado em modos tradicionais”. Nessa linha, Cavichiolo (2016) pesquisou a formação dos professores para a Educação Ambiental para o ensino acerca dos recursos hídricos e comprovou que estes têm perfil conservacionista, e a prática educacional não é desenvolvida seguindo os preceitos de contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade, como é proposto pelas Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental. A autora afirma que como reflexo desta formação insuficiente, juntamente com a tradição e outros fatores, as escolas delegam para as disciplinas de Ciências, Geografia e Biologia o ensino de Educação Ambiental, sendo desenvolvida de maneira conservacionista. O estudo indicou a necessidade de investimento tanto em formação inicial quanto continuada de maneira contextualizada, transversal, interdisciplinar e crítica.

Todas as experiências aqui relatadas contribuem significativamente para evidenciar a importância do ensino e educação socioambiental, e colaboram para o planejamento de metodologias de ação e percepção quanto a sensibilização do aluno, no que tange a qualidade de água para o consumo humano, o que neste caso em particular, significa proteger e preservar a natureza e a saúde das populações.

2.3 PROCESSOS METODOLÓGICOS ATIVOS E INVESTIGATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

No processo de ensino-aprendizagem não mais se objetiva que o aluno detenha todo o conhecimento de disciplinas. Nesse processo, o que se busca é o desenvolvimento de competências que afirmam valores e estimulam ações que contribuam para a transformação social e humana (BRASIL, 2019). Sendo assim, observa-se cada vez mais a necessidade de se abordar metodologias que despertem no aluno a ação protagonista (FREIRE, 1970). De acordo com Silva (2019), um aluno protagonista poderá ampliar a responsabilidade nos atos individuais e nas ações sociais mais amplas. A participação ativa na resolução de problemas, autonomia intelectual e moral, formam um conjunto de elementos articulados que conduzem à formação cidadã. Neste sentido, o professor pode configurar personagem chave para que o aluno seja capaz de filtrar, analisar e utilizar de maneira mais eficiente as informações sobre os conteúdos abordados em sala de aula (GASPAR, 2014).

Quando o professor desenvolve estratégias para novos modelos interativos de aulas com uma correspondente metodologia que impulse os alunos a uma aprendizagem ativa, um caminho favorável é construído nesse cenário de intensas mudanças e de fluxo de informações (SILVA, 2019). Para Diesel *et al.* (2017), metodologias ativas são uma possibilidade de ativar o aprendizado dos estudantes, colocando-os no centro do processo, em contraponto à posição de expectador. Ao contrário do método tradicional, que primeiro apresenta a teoria e dela parte para prática, já o método ativo busca a prática e dela parte para a teoria. Nesse percurso, há uma “migração do ‘ensinar’ para o ‘aprender’, o desvio do foco do docente para o aluno, que assume a corresponsabilidade pelo seu aprendizado” (SOUZA *et al.* 2014).

Neste contexto, experiências como a de Silva *et al.* (2011), que trabalharam o tema contaminação de águas utilizando estudos de caso e avaliaram que os estudantes puderam conhecer o uso adequado da água, sendo orientados sobre a preservação das fontes de águas presentes no mundo. Tudo isso têm extrema relevância para as discussões de aplicação da metodologia ativa. Como também, a de Freitas e Campos (2016), que usaram estudo de caso aplicado intitulado “Águas de fontes duvidosas no município de Cuité”, e conseguiram despertar o interesse dos discentes pela problemática local resultando em discussões, aprendizagem e troca de percepções.

Silva *et al.* (2016) buscaram avaliar ações junto às comunidades rurais do semiárido paraibano beneficiadas com cisternas utilizando estratégias metodológicas ativas e participativas para sensibilização simultânea à coleta de dados. Estes identificaram que as cisternas foram construídas para garantir água de boa qualidade, porém, as famílias não contribuíram para este fim, devido as ações de educação ambiental realizadas não terem sido suficientes para a mudança de hábito das famílias participantes, o que, futuramente, pode vir a implicar no uso inadequado das águas de cisternas. Pelo posto, analisa-se que há ineficácia em determinados projetos por não ser considerado, no planejamento destes, a sensibilização ambiental como ferramenta de alcance e eficiência. Rodrigues (2011) analisou a eficácia da metodologia de ativas como prática pedagógica, promovendo atividades educativas, que pudessem auxiliar na formação do sujeito cidadão, bem como, na sua conscientização sobre práticas socioambientais voltadas a temática água no contexto da Educação Básica. Estes mostraram que a aplicação da educação ambiental inclusa em metodologia de ativas, favorece o exercício da interdisciplinaridade e transversalidade, propiciando práticas pedagógicas que atendem aos objetivos propostos no desenvolvimento das atividades programadas para cada disciplina. Já Bueno *et al.* (2019) desenvolveram uma metodologia ativa que permitisse aos

alunos do curso técnico em edificações compreender o funcionamento e as diversas etapas do tratamento realizado em uma ETA, com vistas às obras hidráulicas. A metodologia incluiu a revisão bibliográfica e visitas de campo em duas Estações de Tratamento de Água. Como resultado elaboraram material lúdico: um jogo interativo denominado “O Estagiário”, que possibilitou a ampliação do conhecimento dos alunos de ensino técnico, médio e fundamental com base na problematização visualizada.

Na mesma perspectiva, Wandrey *et al.* (2018) atuaram em escolas, por meio de metodologia ativa, visando estimular reflexões no processo de aprendizagem dos alunos. Para tanto, foram realizadas saídas de campo, apresentações em slides, maquetes, mapas, jogos didáticos e um instrumento de avaliação da percepção ambiental dos participantes. Como resultado, os autores afirmam que as ações, voltadas ao sentido de conhecer, valorizar e perceber a importância de preservar as áreas verdes, foram muito bem recebidas em todas as turmas e executadas com uma interação constante dos alunos.

Nesse âmbito, Cavalcanti e Filatro (2018) afirmam que as metodologias ativas propõem um tipo de inovação incremental que pode ser adotado dentro do circuito escolar, sem desorganizar a estrutura clássica das instituições de ensino. Observando que a inovação no ensino sempre está vinculada a um resultado, e para este se faz necessário que seja aplicada a inovação metodológica a um contexto real. Para tanto, Morrow *et al.* (2011), afirmam que as teorias sobre as metodologias têm envolvido esforço complexo de ligação com as práticas educativas como entendidas por Paulo Freire: emancipadoras, críticas, libertadoras, transformadoras da realidade social. Simultaneamente, a teoria crítica reconhece características da investigação, como a inconclusão e a provisoriade, as quais permitem (e induzem) o distanciamento para o reexaminar das práticas educativas à luz de novas evidências e vivências acumuladas (ARAÚJO, 2012).

Cabe lembrar ainda que o MEC, no ano de 2009, lançou o Programa “Ensino Médio Inovador” (ProEMI), com objetivo de reestruturação curricular em escolas do Ensino Médio, incluindo atividades integradoras que articulam as dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia, contemplando as diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 2009). Em uma estrutura curricular que priorize a contextualização dos conhecimentos propostos, “o ensino interdisciplinar e a capacidade de resolver problemas, as denominadas “Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem” podem ser grandes aliadas na melhoria da qualidade do Ensino Médio” (PIERINI, 2015). Neste contexto, é evidente que as metodologias ou estratégias de ensino aumentam as possibilidades de integração curricular e contribuem na formação científica, intelectual e cultural do estudante. São capazes de desenvolver nos

estudantes a capacidade de “aprender a aprender” (MITRE *et al.* 2008). Dentre estas metodologias Pierini (2015) destaca também a utilização da “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP ou PBL de *Problem-Based Learning*):

Enquanto práticas são fundamentadas em uma concepção construtivista de ensino, as metodologias ativas como ABP são descritas na literatura como estratégias metodológicas que apresentam potencial para fomentar uma abordagem interdisciplinar para alunos do Ensino Médio. Essas estratégias podem ser planejadas para momentos pontuais ao longo do ano letivo ou podem ser empregadas para estruturar completamente um currículo. (PIERINI, 2015, p.21).

A Aprendizagem Baseada em Problemas é um método de aprendizagem que, nos últimos anos, tem conquistado espaço em inúmeras instituições educacionais de ensino e em diversas disciplinas. Na concepção de Barrows (1986) *apud* Souza e Dourado (2015), a ABP representa um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Em essência, promove uma aprendizagem centrada no aluno, sendo os professores meros facilitadores do processo de produção do conhecimento, no qual os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução (SOUZA; DOURADO, 2015).

Cruz e Bourguignon (2020), Bastos Boscariolli (2018), Silvas *et al.*, (2018), Souza (2016), Souza e Dourado (2015) e Morán (2015) defendem que a estrutura da ABP foi concebida justamente para que o aluno desenvolva habilidades e capacidades para proceder à investigação, para aprender a trabalhar em grupo cooperativo e alcançar os resultados da pesquisa, de forma satisfatória, complementando sua aprendizagem individual. Para a ABP, é requisito básico que o professor também se coloque como professor pesquisador, que busque alternativas dentro do processo educativo que permita que o aluno aprenda e sinta-se motivado, que questione e saiba comportar-se de forma segura ao ser questionado, o que requer, portanto, a participação ativa do aluno dentro do processo de ensino-aprendizagem (MORENO JÚNIOR *et al.* 2013).

De acordo com Farias *et al.* (2015) a ABP é uma metodologia ativa de aprendizagem que trabalha com atividades divididas tipicamente nas seguintes etapas: Passo 1 – Identificar e esclarecer termos desconhecidos; Passo 2 – Definir o problema ou problemas a serem discutidos; Passo 3 – Realizar uma sessão para discutir o(s) problema(s), sugerindo possíveis explicações com base no conhecimento prévio; Passo 4 – Revisar as etapas 2 e 3 e disponibilizar explicações como tentativas de solução; Passo 5 – Formular objetivos de

aprendizagem; Passo 6 – Estudo individual; e Passo 7 – O grupo parte dos resultados do estudo privado para uma discussão coletiva.

No processo de aprendizagem, a memorização deixa de ser repetitiva e passa a ser compreensiva, tendo em vista a ocorrência de aprendizagem significativa. Aprender significativamente implica dar significado, sentido e funcionalidade ao que se aprende (CONRADO *et al.* 2017). A aprendizagem significativa está relacionada aos processos de interação entre informações prévias e novas, gerando outras informações que torna o efeito do aprender dinâmico e eficaz quando aplicado às práticas em sala de aula (ALMEIDA; TERÁN, 2019). Na aprendizagem significativa, o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito, pois busca provocar desequilíbrio cognitivo no aprendiz para que ele, procurando o reequilíbrio, se reestruture cognitivamente (AUSUBEL *et al.* 1980).

De modo geral, as metodologias ativas e investigativas, a exemplo ABP, possibilitam evitar que a aprendizagem se torne algo passivo, e, por conseguinte, desinteressante, que envolva ativamente o aluno, não só na concepção e na elaboração dos seus projetos de aprendizagem, mas também na sua implementação e avaliação. Esse envolvimento, além de estimulante, por estar relacionado com seus interesses, torna a sua aprendizagem ativa e significativa, um real fazer, mais do que um mero absorver de informações (MASSON *et al.* 2012).

Nesse contexto Izaias (2016), a partir de uma aplicação de proposta didática fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) envolvendo questionários e produção textual, com a temática consumo da água. Avaliou-se os avanços e dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais, em uma turma de jovens e adultos de uma escola pública de São Cristóvão/SE. Os resultados das didáticas apresentaram contribuições positivas em relação à aprendizagem dos alunos para a temática, bem como mudança de postura atitudinal durante o período avaliado.

A utilização da ABP também foi retratada como exitosa por Machado, Bohm e Moraes (2018) que aplicaram a estratégia metodológica durante as aulas da disciplina de Tratamento de Águas, Efluentes e Resíduos do 4º ano do curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Goiás. Essa estratégia possibilitou a melhoria da compreensão dos conteúdos e o aprofundamento das questões trabalhadas, bem como despertou a curiosidade científica, incentivando a criatividade e a melhoria das relações sociais entre grupos de trabalho. Já Freitas (2018) com o objetivo de desenvolver propostas de atividades com a temática água e atuar no processo de (re) construção do conhecimento

através de intervenções que venham a contribuir com a aprendizagem, trabalhou as características da água utilizando a metodologia ativa ABP. A partir dessas intervenções concluiu que o aluno tornou-se o protagonista da sua aprendizagem, porque se sentiu motivado, valorizado ao trazer os conhecimentos e suas experiências adquiridas ao longo da vida, assim, ampliando e desenvolvendo o seu potencial para novas aprendizagens.

Silva (2019), abordando a problematização por meio da ABP, com alunos do 9º ano do ensino fundamental, por meio de sequência didática sobre a temática Água, propiciou a discussão e reflexão sobre a conscientização e responsabilidade com relação à qualidade e uso da água. Essa metodologia contribuiu na formação dos estudantes para que estes se tornem cidadãos engajados no desenvolvimento sustentável. A autora destacou as limitações e a resistência dos alunos ao se depararem com uma proposta de ensino diferente do tradicional, na qual eles tinham um papel ativo, e responsabilidade na sua aprendizagem. No entanto, os resultados mostraram que a resolução de problemas vinculada ao ensino por investigação é uma abordagem didática eficiente, permitindo o engajamento e autonomia dos alunos.

Por fim, analisa-se que o ensino por meio de atividades de investigação apresenta diferentes abordagens de acordo com os autores estudados. Porém, entende-se que as principais características que devem existir no ensino com atividades investigativas envolvem engajamento dos estudantes na atividade; formulação de explicações para as evidências; articulação das explicações com o conhecimento científico; comunicação e justificativas baseadas em evidências (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Assim, percebe-se que o processo de aprendizagem precisa ser constantemente lapidado da teoria à prática ou da prática à teoria. Isso deve ser feito não somente como aquisição de técnicas para ler, interpretar e escrever, mas também como uma oportunidade para o desenvolvimento da criatividade, da criticidade e da imaginação, com instrumentos de enfoque interdisciplinar, contextualizado e lúdico, na perspectiva de conhecimentos, atitudes e habilidades a serem desenvolvidas.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar como os processos metodológicos ativos investigativos de ensino e aprendizagem auxiliam o professor a trabalhar o tema de uso sustentável da água no tocante as problemáticas socioambientais entre os alunos do ensino médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Compreender os processos metodológicos de ensino e aprendizagem investigativos para planejamento das didáticas e maior adesão dos discentes;
- ✚ Analisar se a aplicação de metodologias ativas e investigativas que problematizem a qualidade da água para consumo humano junto aos alunos do ensino médio contribuem para o processo de ensino e aprendizagem significativa;
- ✚ Diagnosticar, por meio de atividades pedagógicas investigativas, interdisciplinares e de campo, problemáticas socioambientais locais que envolvem qualidade da água;
- ✚ Avaliar a aprendizagem e percepção crítica dos discentes acerca das atividades desenvolvidas;
- ✚ Sistematizar as informações colhidas a partir das experiências vivenciadas com os discentes para serem socializadas através de exposição e um guia de instrumentação didática.

4 ARTIGO - METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA BIOLOGIA: A ÁGUA E SUAS PROBLEMÁTICAS

A SER SUBMETIDO A REVISTA EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS - EENCI

(https://if.ufmt.br/eenci/index.php?go=instrucao_autores)

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA BIOLOGIA: A ÁGUA E SUAS PROBLEMÁTICAS

Active methodologies in the teaching of biology: water and its problems

Simone Lima Dourado Ximenes Rodrigues (simonedouradoprof@gmail.com)

Luiz Augustinho Menezes da Silva (luiz.augustinho@ufpe.com)

PROFBIO UFPE – CAV

Rua Alto do Reservatório, S/N – Bela Vista, CEP: 55608-680, Vitória de Santo Antão – PE

Resumo

Ferramentas metodológicas ativas que resultam no aporte à gestão da sala de aula por meio do planejamento, aplicação e verificação do processo de ensino e aprendizagem, influem na aprendizagem significativa acerca da educação ambiental. Este trabalho visou avaliar como os processos metodológicos ativos e investigativos de ensino e aprendizagem colaboram para despertar o senso crítico dos discentes do ensino médio, no tocante às problemáticas socioambientais que envolvem qualidade da água para consumo humano. O estudo foi desenvolvido em uma unidade escolar no município de Arcoverde, no sertão de Pernambuco, com discentes do ensino médio. Foram realizadas sete intervenções, envolvendo metodologias com abordagem investigativa e estas foram avaliadas pelo discentes. No desenvolvimento das intervenções predominou a participação ativa dos discentes, possibilitando reconstrução de conceitos equivocados, discussão, reflexão e postura protagonista na socialização do aprendizado. Das sete intervenções, três (visita técnica, roteiro urbano e exposição de banners) foram muito bem avaliadas pelos discentes em decorrência da visualização dos problemas *in loco* e correlação com o aprendizado teórico. Os resultados das intervenções possibilitaram mostrar que a escola pode empoderar os atores sociais, a partir de seus alunos, numa perspectiva de construção e saberes adequados à realidade local.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Educação ambiental. Metodologia ativa. Sustentabilidade.

Abstract

Active methodological tools that contribute to classroom management through planning, application and verification of the teaching and learning process influence significant learning about environmental education. This study evaluates how the active and investigative methodological processes of teaching and learning collaborate to awaken the critical sense of high school students with regard to socioenvironmental issues involving water quality for human consumption. The study was carried out with high school students in a school unit in the municipality of Arcoverde in the semiarid region of Pernambuco. Seven interventions were carried out involving methodologies with an investigative approach and these were evaluated by students. In the development of the interventions, the active participation of students has predominated, enabling the reconstruction of misconceptions, discussion, reflection and a protagonist posture in the socialization of learning. Out of the seven interventions, three (technical visit, urban itineraries and banner display) were very well evaluated by students due to the visualization of problems *in loco* and correlation with theoretical learning. The results of the interventions made it possible to show that the school can empower social actors from its students in a perspective of construction and knowledge appropriate to the local reality.

Keywords: Biology teaching. Environmental education. Active methodology. Sustainability.

4.1. Introdução

A ausência ou inadequação do saneamento, e sobretudo do acesso à água potável, é uma questão relacionada à saúde ambiental e correlacionada a pobreza no mundo. No Brasil, a cobertura de acesso aos serviços de saneamento é inadequada, especialmente em suas variações regionais e locais. De acordo com o Brasil (2018), 92,9% dos municípios brasileiros são atendidos com abastecimento de água, totalizando 5.172 pesquisados, sendo apenas 73% dos municípios, de um total de 4.084 levantados, possuem esgotamento sanitário, destacando que no total, o país ainda possui 34 milhões de brasileiros sem acesso a água tratada e 49% da população não possui coleta e tratamento de esgoto. Enfatiza-se que quanto menor é o acesso ao saneamento maior é a mortalidade infantil e os índices de doenças. A Organização Mundial da Saúde estimou, em 2016, que 361.000 mil mortes de crianças com menos de 5 anos de idade poderiam ter sido evitadas reduzindo-se a exposição à água contaminada e a más condições de saneamento e higiene (OPAS, 2018). Assim, o acesso aos serviços de saneamento básico é um dos aspectos importantes para a promoção da saúde pública e para a melhoria da qualidade de vida da população. O atendimento no Brasil é realizado pela Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007) (BRASIL, 2007).

A situação do país se agrava quando se compara as regiões, neste caso, o Norte e Nordeste são apontados como as regiões com os piores índices em relação ao saneamento (BRASIL, 2018). O Nordeste brasileiro, por possuir uma grande área do seu território no semiárido sempre estará sujeito a secas periódicas, o que dificulta ainda mais o acesso da água. Dessa forma, a população é forçada a armazenar água enquanto há disponibilidade, o que modifica sua rotina, além de buscar outras soluções em situação de falta de água, sendo, muitas vezes, sua qualidade comprometida (BRASIL, 2019).

Entre os estados do Nordeste encontra-se Pernambuco, com a menor disponibilidade hídrica do país, tendo aproximadamente 80% de seus municípios que são operados pela empresa estadual Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). O acesso aos serviços é irregular, com abastecimento de água intermitente (SRH, 2007). Neste contexto, o município de Arcoverde (Pernambuco-PE), local onde se encontra a unidade escolar de realização deste estudo, possui 82,7% das residências ligadas a rede geral de abastecimento de água, 2,3% são atendidas por poços ou fontes naturais e 15,0% por outras formas de abastecimento. Porém, a rede geral, não disponibiliza água diariamente, o que faz com que o abastecimento de água no município seja intermitente, em escala de rodízio (COMPESA, 2019). Quanto ao esgotamento sanitário, no município existem dois sistemas de coleta e tratamento por lagoas operados pela COMPESA que cobrem, aproximadamente, 6% da população. Para o resto da população, o esgoto é destinado à rede de drenagem pluvial e é lançado no canal que corta o município, sem tratamento (ARCOVERDE, 2019).

O acesso à água em quantidade e em qualidade para o consumo humano perpassa pela consciência ambiental da proteção dos recursos naturais, especialmente, das fontes hídricas. Além disso, visualiza-se forte pressão nos ambientes naturais provocados pelo crescimento demográfico e consumo insustentável dos serviços ecossistêmicos (Brasil, 2005). Isto nos remete à necessidade de refletir e mudar a forma de atuação em relação as questões ambientais. Nesta perspectiva, Jacobi (2003) contribui afirmando que a educação ambiental se apresenta como ferramenta com função transformadora na qual a responsabilização dos indivíduos torna-se um propósito crucial para promover o desenvolvimento sustentável.

No contexto escolar, os recursos hídricos representam um tema de bastante relevância, pela interação complexa de processos naturais e culturais (Chacon-Pereira *et al.* 2018).

Partindo do pressuposto que é um recurso que limita a vida, justifica-se a importância de trabalhar o tema água em todos os âmbitos de forma a promover atitudes conscientes e críticas. Neste aspecto, uma das competências própria do ensino médio é Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (BRASIL, 2019). Entende-se assim que a BNCC orienta que aprendizagem deve estar de acordo com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes além de considerar os desafios da sociedade atual.

No entanto, para que aconteça uma aprendizagem efetiva o conhecimento deve ser trabalhado de forma ampla e contextualizada. O ensino deve superar a fragmentação disciplinar do conhecimento, estimular à sua aplicação na vida real, promover a contextualização para dar sentido ao que se aprende e ao protagonismo do estudante, assim favorecer a formação integral do discente formando um cidadão crítico. Nessa perspectiva, nos Parâmetros Curriculares Nacionais os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade. Ensinar de forma transversal expressa-se em transformar conceitos, explicitar valores e incluir procedimentos, sempre próximos à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes (MEC, 2000). Nesta perspectiva Jacobi (2003) destaca que a educação ambiental deve apoiar-se em trocas sistemáticas de saberes disciplinares.

Para potencializar esse processo, as metodologias ativas de ensino apresentam-se como estratégias que rompem com o ensino tradicional e a passividade do discente. Para Cunha *et al.* (2017), a metodologia ativa configura-se num processo educativo que encoraja a aprendizagem crítico-reflexiva, em que o discente aproxima-se da realidade, possibilitando incitar a curiosidade sobre o assunto abordado, sugerir desafios onde o participante busque soluções, facilitando, assim, uma maior compreensão. Nesta perspectiva, a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) permite trabalhar a problematização numa abordagem investigativa e cooperativa. O método propõe a aprendizagem a partir de problemas ou situações que propiciam dúvidas ou descontentamento intelectual, fazendo os problemas surgirem das experiências reais, colaborando com a aprendizagem significativa do sujeito (Souza & Dourado, 2015). Cruz & Bourguignon (2020), Bastos & Boscaroli (2018), Souza & Dourado (2015) e Morán (2015) defendem que a estrutura da ABP foi concebida justamente para que o aluno desenvolva habilidades e capacidades para proceder à investigação, para aprender a trabalhar em grupo cooperativo e alcançar os resultados da pesquisa, de forma satisfatória, complementando sua aprendizagem individual.

Como exemplo, Silva, Pires e Ornesio (2017) aplicaram uma proposta didática fundamentada no ABP a partir de intervenções realizadas durante a disciplina Biologia Aplicada, em turmas de Técnico em Saneamento Básico. Estes procuraram identificar contribuições advindas da utilização da metodologia e verificar dificuldades inerentes ao processo. Os resultados das intervenções mostraram que a metodologia propiciou a construção de novos conhecimentos que se estruturaram em torno de conhecimentos prévios e conduziram para a solução dos problemas. Semelhantemente, Almeida e Simão (2010), objetivando conhecer a percepção sobre o desperdício de água dos alunos do 1º ano do Ensino Médio do turno vespertino e noturno de duas escolas públicas de Manaus, realizaram atividades com mapas mentais e aplicaram questionários para levantamento da percepção dos alunos. Como resultados, mostraram que os alunos, em grande maioria, têm consciência do problema do desperdício de água, mas viam-se como agentes passivos diante do problema.

Outro ponto a ser considerado nas práticas educacionais são os trabalhos de campo, que podem possibilitar a observação e contato com elementos da paisagem e processos que ocorrem no espaço geográfico, e favorecem a realização da Educação Ambiental (EA), tão necessária no mundo atual (Rosa & Maio, 2018). Adentrando no universo escolar como potencial transformador do indivíduo para a construção de uma nova racionalidade socioambiental, Martins *et al.* (2017) afirmaram que é necessário utilizar a interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos para superar o enfoque segmentado de disciplinas. Nesse caminho, Bueno *et al.* (2019) desenvolveram uma metodologia ativa que permitiu aos alunos do curso técnico em edificações compreender o funcionamento e as diversas etapas do tratamento realizado em uma ETA, com visitas às obras hidráulicas. A metodologia incluiu a revisão bibliográfica e visitas de campo em duas Estações de Tratamento de Água. Como resultado elaboraram material lúdico: um jogo interativo denominado “O Estagiário”, que possibilitou avaliar a aprendizagem significativa dos alunos e a ampliação do conhecimento com base na problematização pontuada.

Percebe-se, pois, que o processo de aprendizagem precisa ser lapidado da teoria à prática ou da prática à teoria, não somente como aquisição de técnicas para ler, interpretar e escrever, mas como uma oportunidade para o desenvolvimento da criatividade, da criticidade e da imaginação, a exemplo, a utilização de instrumentos com enfoque interdisciplinar, contextualizado e lúdico, na perspectiva do conhecimento, atitude e habilidades a serem desenvolvidas.

O desenvolvimento deste estudo contou com a utilização de ferramentas metodológicas ativas problematizadoras e interdisciplinares, tendo como base a ABP, que resultaram no aporte à gestão da sala de aula por meio do planejamento, aplicação e verificação do processo de ensino e aprendizagem que influenciou no conhecimento socioambiental adquirido. Esta proposta buscou contribuir para minimizar um dos problemas relacionados à prática atual de ensino, centrada na segmentação da realidade, que não procura compreender os múltiplos conhecimentos que se entrelaçam na conformação de determinados fenômenos para aprendizagem significativa dos discentes.

Para tanto neste trabalho objetivou-se: provocar o processo de ensino e aprendizagem sobre a qualidade da água para consumo humano; diagnosticar, por meio de atividades pedagógicas investigativas e interdisciplinares de campo, problemáticas socioambientais locais que envolvem qualidade da água para consumo humano; e por fim, avaliar a aprendizagem e percepção crítica dos discentes acerca das atividades desenvolvidas. Com isso, foi possível avaliar como os processos metodológicos ativos e investigativos de ensino e aprendizagem contribuem para despertar o senso crítico dos discentes do ensino médio no tocante às problemáticas citadas.

4.2 Metodologia

4.2.1 Local de desenvolvimento do trabalho

O estudo foi desenvolvido no município de Arcoverde (PE), inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema no sertão Pernambucano, que consiste em uma área em forma de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O município é recortado por rios perenes, porém de pequena vazão e de baixo potencial de água subterrânea (Beltrão, *et al.* 2005). Dentre os moradores, 90% da população vive na zona urbana e 10% na zona rural, totalizando 68.793 (IBGE, 2017).

O município apresenta 47 estabelecimentos de ensino fundamental e 10 de ensino médio (IBGE, 2017). Dentre as escolas estaduais está a Unidade de Ensino cujo projeto foi desenvolvido, situada no bairro São Cristóvão, o maior da cidade, que possui destaque pelo quantitativo de comércio e serviços. No entorno da unidade escolar, tem-se praças, igrejas, unidade de saúde e o único hospital particular de Arcoverde. Em relação aos aspectos ambientais dessas áreas, verifica-se que há poucas árvores nas praças, encontram-se lugares edificadas e cimentados sem a presença de espaços verdes. Além disso, há terrenos que servem de depósitos irregular de resíduos e muitos esgotos a céu aberto. Os moradores são de classe média, média baixa e baixa, sendo as zonas periféricas identificadas nas áreas mais afastadas da escola. A escola é a única no bairro a oferecer Ensino Médio na modalidade regular, possui 21 turmas (16 no Ensino Fundamental e 05 no Médio) e 23 docentes. No ano de 2019 foram matriculados 524 alunos no Ensino Fundamental no horário diurno, enquanto no Ensino Médio funciona no horário noturno, e conta com 179 alunos matriculados.

4.2.2 Processos metodológicos ativos e investigativos de ensino e aprendizagem

4.2.2.1 Descrição das etapas e intervenções

As intervenções tiveram aplicação em duas turmas de 2º ano do ensino médio noturno, totalizando 52 discentes (27 da turma A e 25 da turma B). A maioria dos alunos participantes era do gênero feminino (33 discentes), o que representa 63% da amostra. A faixa etária variou de 16 (n=12) a 18 anos (n=10), sendo a maioria dos participantes (n=30) com 17 anos, estando dentro da faixa de idade esperada para o ensino médio descrita por Corbucci (2009).

O projeto foi aplicado entre setembro de 2019 a janeiro de 2020, completando um semestre. Para o desenvolvimento das atividades foi realizado o planejamento das etapas de aprendizagem com base na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), em que as questões analisadas são elaboradas a partir de uma temática central (Berbel, 1998), sendo esta: “Problemáticas socioambientais que envolvem qualidade da água para consumo humano” dividido em 7 intervenções, ao todo 8 etapas incluindo a avaliação (Quadro 1).

Quadro 1: Passos ABP (Adaptado Farias et. al. (2014)) e proposições de intervenções de ensino para aprendizagem adaptadas à realidade local realizada no período de setembro 2019 a janeiro 2020.

Nº	PASSOS da ABP	Nº	ETAPAS (INTERVENÇÕES)
1º	Identificar e esclarecer termos desconhecidos;	1ª	Explorar o problema por meio de tempestade de ideias;
2º	Definir o problema ou problemas a serem discutidos;	2ª	Conhecer sobre a temática por meio de aulas expositivas/dialogadas;
3º	Realizar uma sessão para discutir o(s) problema(s), sugerindo possíveis explicações com base no conhecimento prévio;	3ª	Reescrever o problema a partir de palestras/temas transversais
4º	Revisar as etapas 2 e 3 e disponibilizar explicações como tentativas de solução;	4ª	Desvendar possíveis respostas e soluções a partir de pesquisa e visita técnica;
5º	Formular objetivos de aprendizagem;	5ª	Levantar ações para a resolução do problema: Roteiro Urbano;
6º	Estudo individual;	6ª	Listar conhecimentos ainda não adquiridos e necessários sobre o problema: Projetos interdisciplinares;
7º	O grupo parte dos resultados do estudo privado para uma discussão coletiva.	7ª	Escrever a solução junto com as fontes de pesquisa e apresentar: Exposição banners e fotos.

Fonte: Autora, 2020

As etapas descritas no Quadro 1 foram inseridas e planejadas levando-se em consideração a realidade dos alunos do ensino médio noturno, abordando cenário mais generalista e que fossem mais comuns na vida cotidiana dos discentes. As diversas estratégias foram relacionadas às etapas que devem ser consideradas na prática da metodologia. Dessa forma, a ABP nos norteou enquanto estrutura, possibilitando a organização do trabalho em grupo, sendo formado oito grupos com 5 alunos e dois grupos com 6 alunos, posicionando o professor como tutor/mediador para propiciar um ambiente onde fosse possível problematizar e refletir sobre questões em todo processo com foco na temática central. Após as intervenções foi aplicado um questionário que teve como objetivo avaliar as 7 etapas.

É importante salientar que essa metodologia permite que se agregue ferramentas tradicionais, desde que sejam levados em consideração aspectos da ABP que possibilita evitar que a aprendizagem se torne algo passivo e, por conseguinte, desinteressante, possibilitando o envolvimento ativo do aluno (Masson *et al.* 2012). Lopes *et al.* (2019) pontuam que a ABP impõe uma rotina de sala de aula com uma participação permanente dos estudantes, que são o foco do processo de ensino e constroem ativamente o conhecimento.

As intervenções (1 a 7) e o questionário foram delineadas para a temática central trabalhada no semestre (Problemáticas socioambientais que envolvem qualidade da água para consumo humano), que foi dividida em oito subtemáticas. Foram trabalhadas em cada intervenção: a importância da água; propriedades físicas, químicas e culturais da água; poluição da água, tratamento da água e distribuição da água; doenças de veiculação hídrica; a escassez da água; o uso consciente dos recursos hídricos; esgoto e a contaminação da água; e as mudanças nas paisagens urbanas (Quadro 2).

Cada intervenção descrita no Quadro 2 foi planejada de acordo com os recursos disponíveis, realidade da unidade escolar e do alunado, sempre focando na aprendizagem significativa por metodologias ativas. Enfatiza-se que os textos de discussão foram extraídos do livro “Brasil: espaço, ambiente e cultura”. É importante mencionar que nas aulas sequenciadas nas intervenções 3, 4 e 5 foram realizadas discussões acerca dos aprendizados obtidos, visando assim, o encerramento e a lapidação cognitiva de cada etapa.

É importante pontuar que as palestras ocorreram no turno de aula dos discentes, ou seja, noturno paralelamente as aulas expositivas dialogadas no período de setembro a outubro de 2019 e foram ministradas por palestrantes convidados. Salienta-se ainda que as atividades em espaços não formais, Visita a ETA e o Roteiro urbano, demandaram organização prévia quanto a dia, horário e transporte no caso da visita a ETA para contemplar o maior número de discentes por serem realizadas no contra turno e a maioria é composta por discentes trabalhadores. É válido mencionar que nessas atividades o WhatsApp foi utilizado como diário de bordo para permitir a troca de materiais, informações e interação entre o grupo.

Quadro 2: Planejamento sequenciado das intervenções didáticas realizadas no período de setembro a janeiro 2020.

Intervenção didática e Hora/Aula	Conteúdo curricular	Competências trabalhadas	Procedimentos avaliativos	Métodos/Recursos utilizados
1ª Tempestade de ideias 2 horas/aulas	A importância da Água.	Provocar o desequilíbrio cognitivo dos discentes; Desenvolver autonomia na interpretação dos discursos; Estruturar	Conhecimento prévio, participação nos debates, construção do material didático e	Roda de conversa e mapa conceitual. Após a roda de conversa os discentes formaram grupos de 5 e construíram os mapas conceituais.

		conhecimentos prévios de forma crítica para disseminar informações.	socialização.	
2ª Aulas expositivas/ dialogadas 8 horas/aula (4 e 4)	Propriedades físicas, químicas e culturais da água; Poluição da água; Tratamento da água; Distribuição da água.	Desenvolver autonomia na construção cognitiva; Estruturar conceitos possibilitando relacioná-los as tempestades de ideias; Disseminar informações para produzir conhecimentos e resolver problemas; Promover aprendizagem significativa acerca dos processos de Tratamento de Água (ETA).	Debates, socialização de conteúdo curricular e construção do material didático facilitador.	Slides focando o problema e os conceitos; Textos: Pouco no copo e Restos gigantescos. Leitura e debate das percepções e conhecimentos em grupo (5 alunos). Vídeo do youtube: Sabesp – Tratamento de Água.
	Doenças de veiculação hídrica; Escassez hídrica; O uso consciente da água; Esgoto e a contaminação da água			Slides sobre conceitos; Textos: O corpo agradece e as endemias brasileiras; Convivendo com a falta de água. Leitura e debate das percepções e conhecimentos em grupo (5 alunos) Vídeo no youtube: Doenças veiculadas pela água.
3ª Palestras/ Temas transversais 6 horas/aula (2 por palestra)	Qualidade da água e abastecimento intermitente; Qualidade da água e o manejo na agricultura; Qualidade da água e doenças relacionadas.	Levar ao cotidiano da escola o aprofundamento técnico fora da sala de aula aos discentes; Possibilitar a reescrita do problema e a construção cognitiva por meio de temas transversais.	Participação e debate nas discussões; Perguntas e protagonismo na pesquisa investigativa sobre o conteúdo.	Slides – recursos audiovisuais. As palestras ocorreram no turno de aula e duraram de 30 a 60 minutos, com perguntas após a exposição.
4ª Visita técnica 5 horas/aula	Estação de Tratamento de Água (ETA) – COMPESA.	Exercitar a curiosidade intelectual; Possibilitar a reescrita do problema, com a solução visualizada para construção cognitiva.	Participação e debate nas discussões; Perguntas e protagonismo na pesquisa investigativa.	Conhecimento in loco com exposição, perguntas e respostas Registros fotográficos; Anotações.
5ª Roteiro Urbano 3 horas/aula (vivência) 5ª Roteiro Urbano (socialização) 2 horas/aula	Doenças de veiculação hídrica; Escassez hídrica; O uso consciente da água; Esgoto e a contaminação da água; Educação ambiental	Vivenciar a problemática ambiental e desenvolver o saber Educação Ambiental; Refletir sobre os impactos ambientais sofridos no entorno da escola; Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à investigação, reflexão, análise crítica e a criatividade, para investigar causas e criar soluções com base nos	Protagonismo e pesquisa investigativa sobre o conteúdo; Participação e interação entre os grupos; Conhecimento prévio, participação nos debates e socialização do relato escrito.	Caminhada pelo entorno da unidade escolar - 45min (A turma foi dividida em 2 grupos); demarcação do roteiro com o aplicativo Strava Registros fotográficos; Anotações; Roda de conversa. Finalizada a etapa com a realização de uma roda de conversa, em sala de aula, para consolidar informações.

		conhecimentos das diferentes áreas.		
6ª Projetos interdisciplinares 4 horas/aula (2 e 2)	O uso consciente da água (trabalhado junto à disciplina de Português)	Interligar conteúdos problematizados de aprendizagem e consolidar e estruturar aprendizagem cognitiva; Disseminar informações para produzir conhecimentos e resolver problemas;	Debates e socialização de conteúdo curricular e construção textual e de materiais para exposição. Participação e interação entre os grupos.	Cordel, panfleto, relato e música Sertão de Aço (autores José Marcolino e Luiz Gonzaga).
	A importância da água e as mudanças na paisagem urbana (trabalhado junto à disciplina de Geografia)			Relato, música Quêê Água? (autor Lenine), Texto: A quantidade de água no Planeta é a mesma desde o começo? Slides.
7ª Exposição fotos e banners 4 horas/aula (2 e 2)	ETA	Interligar conteúdos problematizados de aprendizagem e consolidar e estruturar aprendizagem cognitiva e significativa; Disseminar informações para produzir conhecimentos e resolver problemas;	Criatividade na produção Protagonismo nas apresentações dos trabalhos produzidos pelos discentes. Debates e socialização de conteúdo curricular e material didático facilitador; Protagonismo e empoderamento de pesquisa investigativa sobre o conteúdo; Criatividade na produção.	Exposição de fotos - sobre a visita técnica para a comunidade acadêmica. Os discentes foram divididos em grupos para escolher a sequência de fotos que representasse o aprendizado deles. Exposição de banners - foi realizada uma exposição com banner contendo fotos. Para esta segunda etapa foram convidados os pais dos discentes e representantes da comunidade do entorno, professores, funcionários e alunos da escola.
	Todos os conteúdos	Utilizar diferentes linguagens para expressar e partilhar informações; Partilhar experiências e ideias em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.		
8ª Questionário avaliativo 1 hora/aula		Rever ações do processo e visualizar os aspectos positivos e negativos; Replanejar ações futuras.	Análise qualitativa das intervenções e do perfil dos discentes.	Questionário com nove perguntas (Apêndice A). 7 perguntas fechadas e 2 perguntas abertas.

Fonte: Autora, 2020

Quanto ao projeto interdisciplinar foi realizado com o objetivo de superar a fragmentação de conhecimento e abranger aspectos não mencionados nas etapas anteriores sobre a temática central. Nesta perspectiva foram abordados aspectos históricos e geográfico da temática água além da temática central subsidiar produção de gêneros textuais.

Por fim, para a apresentação dos relatos dos discentes, foi utilizada a letra A que significa aluno e para diferenciar as respostas foi acrescentado um numeral, ficando assim definido: Aluno 1 = A1, Aluno 2 = A2 e assim sucessivamente.

Para respaldar as práticas do projeto, este foi submetido ao Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco e aprovado – nº do processo e aprovação CAAE: 17560219.2.0000.9430.

4.3 Resultados e discussões

4.3.1 Relatos da experiência

4.3.1.1 Intervenção nº 1: Tempestade de ideias

Para a discussão do tema chave foi realizada a abertura do semestre com uma tempestade de ideias por meio de uma roda de conversa. Esse tipo de atividade é importante, pois é uma dinâmica na qual o discente expõe seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida de acordo com suas experiências. Sabe-se que o aluno traz consigo uma bagagem (Freire, 1970) que pode ser trabalhada em sala e complementar os conteúdos abordados. A discussão iniciou com a contextualização acerca da temática trabalhada no semestre: *Problemáticas socioambientais que envolvem qualidade da água para consumo humano*.

Algumas provocações foram realizadas no intuito de reconstruir o cognitivo, com explicação prévia de que toda contribuição era relevante para a construção conjunta do conhecimento, e os discentes sentiram-se mais a vontade de se expressar. Inicialmente, foi posta a seguinte pergunta: Qual o entendimento de vocês sobre os problemas ambientais e sociais que podem implicar na qualidade da água para consumo humano? Com a pergunta posta, o professor no papel de mediador procurou incentivar os alunos citando os nomes deles, e aos poucos as primeiras respostas foram construídas com a interação entre os discentes. De acordo com Silva *et al.* (2018), com o levantamento de problemas, por meio de tempestade de ideias, as palavras desconhecidas são esclarecidas e gera motivação e engajamento dos alunos para a relevância do tema trabalhado em sala.

A primeira reação dos discentes foi de timidez, mas os próprios discentes, que inicialmente falavam que não sabiam, ao serem estimulados conseguiram perceber que conheciam muitos conceitos relacionados ao assunto e foram desenvolvendo ao longo da atividade. A cada fala um complementava o outro, sendo de grande valia a construção e desconstrução coletiva do conhecimento. Como também observado por Carabetta Júnior (2013), os diálogos na roda de conversa aumentavam à medida que eles adquiriam maior conhecimento e segurança no processo, o que gerava reflexões sobre novas possibilidades de estruturação conceitual. Foram observados, durante as discussões em roda, três tipos de perfis para os discentes, dois deles principais: competitivos e outros pessimistas, este sendo observado em maior número, ambos quanto a demonstrar suas habilidades. Os competitivos apenas mostravam querer ter um desempenho melhor que os dos demais colegas, ao invés de adquirir conhecimento. Já os pessimistas foram aqueles que participaram das discussões e atribuíram as causas dos problemas ambientais aos cidadãos, alegando não haver mais solução para o planeta. O terceiro perfil identificado, contudo em poucos alunos, foi o de timidez. Albisetti (1998) *apud* Aguiar (2010) afirmou que a timidez apresenta sintomas típicos como: medo de pessoas, convites, e medo de falar e enrubescer. Contudo, Vigotsky (2000) afirmou que não é apenas por falar com as outras pessoas que o indivíduo dá um salto qualitativo para o pensamento verbal. Ele também desenvolve gradualmente, o chamado “discurso interior”,

que é uma forma interna de linguagem, dirigida ao próprio sujeito e não a um interlocutor externo.

Os perfis dos alunos não impediram ou dificultaram o desenvolvimento das intervenções, pelo contrário. Analisou-se que no decorrer das discussões, dando-se ênfase as situações cotidianas dos discentes e da localidade, os alunos competitivos contribuíram transcrevendo suas realidades e aprendizados. Os pessimistas, com as colocações desesperançosas, provocavam os competitivos a reagirem com informações de leituras e telejornais. E os tímidos, apesar de poucas colocações, trouxeram em pequenas falas provocações que permitiram tempestade de ideias.

Bozzato (2013) trouxe que o professor também enfrenta, no cotidiano escolar, a diversidade de alunos com ritmos e perfis diferentes de aprendizagem, de apatias, de resistências, de desigualdades sociais e econômicas. Dentro desta perspectiva, a autora afirma que se faz necessário mudanças no perfil da formação de professores, visando alterações nas suas práticas e competências que possibilitem novos modos de compreensão e de mediação, diante desta realidade que lhe é apresentada cotidianamente e da complexidade que envolve o aluno da contemporaneidade.

Em sequência ao trabalho, após discussões, algumas manifestações e desconstruções de conceitos pré-estabelecidos ocorreram. A exemplo, A1 afirmou “*Entendi agora por que a água é tão importante dentro do nosso corpo. É por conta das propriedades!*”. Já a A2 comentou “*...faz todo sentido agora quando ler que quando o planeta apresenta água líquida é um indicativo para ter vida*”, exemplos de desconstrução e reconstrução cognitiva praticada pelos discentes. Encerrando a roda de conversa A3 reagiu: “*Pensei que quem dependesse de água para viver eram as plantas ou os bichos de água, mas nos também dependemos e não é só de um copo de água por dia.*” e A40 pontuou “*A água garante a vida de tudo que é jeito e tá presente na vida da gente sempre que nem se percebe o risco de ficar sem ela*” expondo, assim, o início da sua reconstrução cognitiva.

Foi possível perceber que os discentes tiveram um bom aproveitamento e participação a partir da problematização contextualizada com o dia a dia. Isso possibilitou instigá-los por novos conhecimentos e atenuar a curiosidade pela temática e semestre. Foi nítida a desconstrução cognitiva a partir da interação com as tempestades de ideias, e o início da reconstrução com os mapas conceituais, atividade posterior, aproximando-os da realidade vivida por eles. De acordo com Silva (2019) quando o professor desenvolve estratégias para novos modelos interativos de aulas, pautada numa metodologia que impulse os discentes a uma aprendizagem ativa, um caminho favorável é construído nesse cenário de intensas mudanças e de bombardeamento de informações, conforme visto na aplicação metodológica descrita.

Como instrumento de avaliação de aprendizagem, Rosa & Landim (2015) afirmam que os mapas conceituais podem ser usados para obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Este foi o objetivado e alcançado na aplicação desta intervenção, que contou com grupos de discentes para a esquematização cognitiva dos mapas (Figura 1).



Figura 1: Mostra da construção cognitiva dos mapas conceituais, realizada no dia 20 de setembro de 2019.
Fonte: Autora, 2020

Inicialmente, foi observada uma dificuldade na construção dos mapas apresentados, pois os discentes que participaram não conheciam esse recurso, uma vez que houve pouco tempo para explicitar as formas de confecção dos mapas, levando a um maior acompanhamento na construção. Percebeu-se a dificuldade também decorrente da ausência de consulta a material instrucional, mesmo a construção tendo sido explicada, disposta no quadro e sendo a professora uma fonte de informação a ser consultada. Os exemplos fornecidos pelos discentes para a construção dos mapas restringiram-se à menção dos problemas que foram discutidos na roda de conversa e que estavam presentes na tempestade de ideias provocada pela pesquisadora. Fato também observado por Carabetta Júnior (2013) que após levantamento de concepções prévias, os discentes construíram mapas utilizando apenas palavras-chave elencadas no quadro negro, entretanto demonstraram entender o desdobramento dos conceitos, estabelecendo as relações entre eles numa sequência ordenada, lógica e previsível, procurando deixar o mapa o mais autossuficiente possível.

Contudo, mesmo com as dificuldades pontuadas, avaliou-se que a atividade teve êxito quanto à avaliação da aprendizagem relacionada ao comportamento e motivação dos discentes para participarem das atividades. Durante a construção dos mapas, o envolvimento dos discentes foi intenso, com troca de ideias sobre como começar a construção e como seria a estruturação do mapa. O mesmo foi observado por Rosa & Landim (2015), que pontuam que os discentes interpretaram a construção do mapa conceitual como uma atividade desafiadora que os permitia organizar, sistematizar e compreender os conhecimentos, ou seja, suas próprias ações cognitivas.

Percebeu-se a presença de uma ordenação sucessiva dos conceitos, representada por níveis hierárquicos. Nas duas turmas, 2 grupos de um total de 10 grupos tiveram rendimento muito satisfatório, ou seja, deram indícios da construção de aprendizagens significativas. Embora este número não represente a maioria, ainda reflete um resultado importante, devido ao fato de que os discentes não conheciam os mapas conceituais até aquele momento e os demais grupos tiveram um bom desenvolvimento para o primeiro contato. Observou-se dificuldade por parte dos estudantes em expressar suas aprendizagens por meio de diagramas, o que pode ter influenciado diretamente a qualidade dos mapas. Este resultado foi semelhante ao relatado por Carabetta Júnior (2013), segundo ele, na confecção dos mapas em suas turmas, surgiram diferentes perguntas (sobre estruturação e formato do mapa; relações

conceituais que poderiam ser estabelecidas; ordenação dos conceitos e tipos de mapas que poderiam ser construídos), o que resultou em uma interação dialógica, tornando evidente o quanto os discentes estavam (re)significando conhecimentos, atribuindo significado à atividade proposta, realizando a construção de hipóteses e estabelecendo relações entre conceitos.

Por fim, na exposição dos trabalhos, os grupos fizeram uma análise comparativa da estruturação dos mapas quanto a dimensionalidade, hierarquização conceitual e proposições de ligação. Na análise com o grupo dos mapas confeccionados, os discentes constataram que, embora o visual e as proposições de ligação dos mapas fossem diferentes, havia similaridade hierárquica na relação conceitual. Dessa forma, uns puderam aprender com os outros, construindo coletivamente o aprendizado. Situação semelhante foi observada por Scarpa & Campos (2018), afirmaram que tal construção possibilita a aprendizagem com a análise de dados e a reflexão sobre o processo, auxiliando os discentes a pensarem de forma ativa e construir o processo de aprendizagem. Sugere-se que as metodologias de aprendizagem com mapa conceitual sejam previamente ensinadas, incluindo como pode ser o fluxo de informações, apresentando exemplos para facilitar a aprendizagem dos discentes.

Nesse contexto, afirma-se que o mapa conceitual, como técnica cognitiva para aprender de modo significativo, constitui estratégia pedagógica de grande relevância no ensino da biologia, ajudando os discentes a integrar e relacionar informações e significados ao que estão estudando. Além disso, criam possibilidades para a organização do conhecimento pela promoção de experiências educativas reflexivas, buscando a compreensão, o processamento profundo da informação, o desenvolvimento da autorregulação, a metacognição e o aprender a aprender, conforme afirmam (Souza & Boruchovitch 2010).

4.3.1.2 Intervenção nº 2: Aulas expositivas/dialogadas

As aulas foram ministradas no intuito de darem aporte de conhecimento para que os discentes pudessem participar de etapas subsequentes com menos timidez e mais segurança. Os próprios discentes relataram que com a explicação dada durante as aulas expositivas/dialogadas, os conceitos ficavam mais claros e conseguiram relacioná-los com seus conhecimentos prévios, como afirmou A4 *“Quando a senhora dá esses exemplos da gente fica muito mais fácil de entender, por exemplo esse negócio do suor e a evaporação, nunca tinha pensado assim”*. Esta fase foi definida como de orientação, pois envolveu o processo de estimular a curiosidade dos estudantes sobre o assunto, fazendo-os ter acesso aos conceitos científicos da problemática central e as subtemáticas tratada especificamente na intervenção. De acordo com Veiga (2008), essa forma de aula expositiva utiliza o diálogo entre professor e aluno para estabelecer uma relação de intercâmbio de conhecimentos e experiências. Aqui, ela foi utilizada como prática pedagógica com explicação verbal, visando pensar em quais concepções de ensino e de aprendizagem problematizadas seriam sustentadas.

Também, nesta intervenção utilizou-se de textos de discussão e vídeos, que somando-se às aulas expositivas, obtiveram resultados motivadores, conforme relato A5 *“esses textos fora do livro ajuda a gente a entender muito mais”*. Assim como, relata Alves *et al.* (2015), que utilizaram aulas expositivas/dialogadas, diferentes e inovadoras com a utilização de recursos auxiliares, motivando os estudantes a pensar e construir conhecimento. Os autores afirmaram, ainda, que as aulas expositivas/dialogadas podem ser feitas em diversos momentos, com o professor transmitindo as informações e o aluno como ouvinte participativo, sendo estimulada a aprendizagem. Tais resultados foram percebidos nesta intervenção, por ter sido realizada em vários momentos, pode-se avaliar a crescente

participação dialogada dos discentes com conceitos estabelecidos e problematizações vinculadas.

Observou-se ainda que as aulas expositivas, quando eram extensas, provocaram a dispersão dos alunos, mas sendo controlada com a inserção do diálogo, propiciando envolvimento e rendimento dos alunos. Outrossim, ao utilizar as aulas expositivas/dialogadas pôde-se intensificar a utilização de termos científicos, mostrando a sua aplicação e a importância de uma linguagem formal e técnica. Para Gaspar (2014), o professor pode configurar personagem chave para que o aluno seja capaz de filtrar, analisar e utilizar de maneira mais eficiente as informações sobre os conteúdos abordados em sala de aula.

Contudo, para Krasilchik (2009), as aulas expositivas são as mais utilizadas pelos professores por atenderem a um número maior de alunos e permitir ao docente ter maior domínio sobre a sala de aula. Entretanto, Carvalho *et al.* (2010) afirmam que nas aulas dialogadas há um maior envolvimento dos estudantes e rendimentos mais positivos nas avaliações, em comparação à aula apenas expositiva.

De modo geral, considera-se que o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de biologia também deve ocorrer através da transmissão e recepção de informações, executadas através de aulas expositivas/dialogadas. Neste sentido, esta estratégia se caracterizou pela participação ativa dos estudantes, principalmente porque foi considerado o conhecimento prévio obtido por eles nas discussões realizadas anteriormente, havendo correlação problematizada e aprendizagem significativa.

4.3.1.3 Intervenção nº 3: Palestras para Temas transversais

As palestras contribuíram, neste trabalho, para o ensino e aprendizagem dos discentes, visto que as temáticas abordadas não são comumente trabalhadas no dia a dia em sala de aula. Elas trouxeram experiências e casos vivenciados pelas instituições possibilitando visualizar diferentes ângulos sobre a problemática que envolve a água. Para Ferreira (2008) palestras são recursos que podem ser utilizados para explorar discussões a partir de “exposição oral” sobre tema cultural, científico etc., ministrada ao público. Neste contexto, as palestras realizadas objetivaram a apresentação problematizada sobre as temáticas transversais “Qualidade da água e abastecimento intermitente” e “A qualidade da água, manejo na agricultura e “Qualidade da água e doenças relacionadas”, para levar ao cotidiano dos discentes o aprofundamento técnico fora da sala de aula.

Palestras abordam temas transversais e podem se constituir como recursos que possibilitam um retorno imediato, por conseguirem estabelecer uma relação direta entre os palestrantes e os ouvintes. Os temas transversais são referentes ao caráter social, devendo ser incluídos no currículo escolar, transversalmente, não como uma área de conhecimento específica, mas como conteúdo a ser ensinado no interior das áreas estabelecidas (Figueiró, 2019).

Nesta perspectiva, a partir das exposições dos palestrantes, foi possível o desenvolvimento de competências que possibilitaram promover valores, visando a transformação social e humana, perceptível nas indagações realizadas pelos discentes durante os debates: “*Por que que tem abastecimento de água intermitente? As pessoas não podem ficar doente por conta disso?*”, “*Como se sabe da qualidade da água na área rural?*” e “*Quais as doenças que mais matam as pessoas pela água?*”

A ideia de incluir na sequência de intervenções, estratégias de aprendizagem por meio de temáticas transversais, buscou estimular nos discentes a investigação para aplicação do conhecimento sobre a problemática central, de modo a fortalecer o desenvolvimento deles. Zômpero & Laburú (2011) defenderam que este processo metodológico contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e argumentativas nos discentes, tal aspecto foi visualizado na fala deles nessa intervenção.

Percebeu-se que os temas transversais, ao serem abordados na disciplina, trouxeram o âmbito interdisciplinar, propiciaram a aprendizagem de forma mais globalizada e próxima da realidade do aluno. Santos *et al.* (2016) entendem que trabalhar os temas transversais na escola requer compromisso de todos os que fazem parte dela, independentemente de disciplina. Eles expressariam conceitos e valores para a vida, valores fundamentais de democracia e cidadania, correspondendo à urgência social enfrentada hoje na sociedade brasileira. Neste sentido, a estratégia elaborada e conduzida neste trabalho, mediante planejamento e envolvimento das partes, contribuiu para ampliar a percepção dos discentes sobre o problema do acesso e qualidade da água para consumo. Com destaque para a palestra “*Qualidade da água e doenças relacionadas*”, pois houve maior interação dos discentes devido ao fato de se utilizar debate, fazendo com que eles participassem mais das discussões.

Tal análise permite também reconhecer os temas transversais trabalhados inclusos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, especialmente porque tratam de saúde e meio ambiente. Assim, Pliessnig & Kovaliczn (2008) defenderam que o professor necessita diversificar as estratégias, e que estas estratégias despertem o interesse dos discentes para que as aulas de Biologia sejam produtivas e resultem em aprendizagem significativa, como pôde ser observado.

Neste contexto, Nascimento *et al.* (2015) utilizaram da metodologia de palestras como estratégia para abordar assuntos da sociedade de forma de aprofundar e associar os conhecimentos adquiridos dentro e fora da sala de aula pelos discentes do 1º, 2º e 3º série do Ensino Médio. Os autores relataram uma grande participação dos alunos, com perguntas, discussões, contribuindo com a dinamização da palestra, tornando a sala de aula um espaço de muita interação e aprendizagem. Entretanto, para que o objetivo fosse cumprido eles afirmam que é de grande importância a escolha dos temas a serem tratados, para que sejam proveitosos em relação aos alunos, bem como o planejamento sobre como abordar cada temática e os recursos que viabilizam uma melhor compreensão por parte dos alunos.

Contudo, diferente do apresentado por Nascimento *et al.* (2015), analisou-se que esta intervenção teve baixo impacto e resultado em decorrência da dispersão dos discentes durante o desenvolvimento. Por envolver profissionais externos à instituição e com atividades profissionais não pedagógicas, percebeu-se que se faz necessário maior tempo para planejamento dessa atividade possibilitando maior diálogo com o (a) palestrante para um maior alcance junto aos discentes das temáticas transversais.

4.3.1.4 Intervenção nº 4: Visita técnica

Através da realização da visita técnica evidenciou-se a proposta pedagógica investigativa e foi uma estratégia metodológica que fomentou abordagem interdisciplinar e problematizada a partir das indagações e construções cognitivas dos alunos. Observou-se que ela é um meio de adquirir conhecimento, pois os alunos vão conhecer novos lugares, conhecer novas culturas, aceitar as diferenças do próprio grupo e do lugar visitado, ter responsabilidades, flexibilidade, lidar com possíveis situações inusitadas, divertirem-se. O que os prepara para a vida adulta.

As percepções vivenciadas são respaldadas por Santana & Gomes (2016), que afirmam que a visita técnica como proposta pedagógica no ensino de biologia tem importância em função de seu papel investigativo e pedagógico. Bem como por Monezi & Almeida Filho (2005) que pontuam ser importantes metodologias de aprendizagem para complementar o conhecimento ofertado em sala de aula.

Para a realização da intervenção, na aula anterior à realização da visita, os discentes foram estimulados a pesquisarem sobre a importância da ETA (Estação de Tratamento de Água), anotar dúvidas e formularem possíveis perguntas. Objetivou-se, assim, contribuir para a construção do conhecimento a partir do processo investigativo problematizado, promovendo atividades fora da sala de aula. Para a visita, uniu-se as duas turmas e os discentes foram divididos em grupos, de acordo com as orientações da empresa visitada, para seguir pelo percurso de tratamento da água até a destinação às residências (Figura 2).



Figura 2: Visita técnica a Estação de Tratamento de Água (ETA) da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

Fonte: Autora, 2019.

Durante a visita foi possível perceber o interesse pelas etapas que estavam sendo apresentadas, como também a interação da turma na construção do conhecimento. Ressalta-se que, devido a visita ter sido realizada no contraturno, não foi possível a participação de todos os alunos, apenas 34 discentes participaram dos 52 matriculados. No intuito de contemplar os que não puderam participar da visita, na intervenção 7 com a exposição dos conhecimentos adquiridos, houve a remontagem dos processos vistos *in loco*, os alunos que visitaram a ETA contemplaram com explicação os que não compareceram.

Várias perguntas surgiram ao longo do percurso na ETA, todas correlacionadas às subtemáticas trabalhadas ao longo do semestre, essas distribuídas em quatro focos pontuados pelos discentes. A mais expressiva, com relação a quantidade de perguntas foi a “Poluição da água, tratamento e distribuição” (Quadro 3). A visualização dos processos de tratamento de água aguçou a curiosidade dos discentes para entendimento do assunto.

Os discentes demonstraram ter conhecimento prévio, o que contribuiu no processo de aprendizagem (Quadro 3), sendo também parabenizado pelo engenheiro responsável presente com a técnica, que respondeu parte das indagações dos alunos. Percebeu-se também que as subtemáticas “poluição da água”, “tratamento e distribuição” foram as que tiveram maiores questionamentos, pois acredita-se que são temáticas de maior proximidade com o cotidiano dos discentes e que tenham sido as de maior busca prévia de conhecimento. Ressalta-se que

tais abordagens fizeram-se mais presentes nas intervenções anteriormente realizadas, e que a visita teve maior ênfase nessas abordagens por ser o objetivo da ETA.

Quadro 3: Perguntas e suas subtemáticas realizadas pelos discentes durante a visita técnica à Estação de Tratamento de Água (ETA).

SUBTEMÁTICA	PERGUNTA
Propriedades físicas, químicas e culturais da água	<i>“Por que o PH é importante na qualidade da água?”</i>
Poluição da água, tratamento da água e distribuição da água	<i>“O tratamento de água é realmente importante?”</i> <i>“De quem é a responsabilidade de fornecer condições iguais para todos?”</i> <i>“Por que a água de Arcoverde não pode ser usada com segurança nas torneiras?”</i> <i>“Quanto de Cloro se gasta? Qual o tipo de Cloro é usado?”</i> <i>“O tratamento é feito, mas a água que chega na torneira ainda tem cor diferente, por que?”</i>
A escassez da água	<i>“As casas que não recebem água direto são mais prejudicadas?”</i>
Esgoto e a contaminação da água	<i>“E as cidades que não têm estações de tratamento e os lugares desprovidos de água canalizadas, quais os riscos essas pessoas correm?”</i> <i>“O que devemos fazer para guardar água sem contaminar?”</i>

Fonte: Autora, 2020.

Em posterior, os discentes relataram a experiência como sendo uma oportunidade de ver o que se estudou em sala e aprender com os técnicos detalhes não mencionados em sala e nas palestras conforme os relatos: A6: *“A senhora devia fazer essas aulas mais vezes, a gente aprende muito mais”*; A7: *“Eu mesmo nem sabia que isso existia, pensei que era uma máquina, sei lá”*; e A8: *“Eita professora, a senhora mostrou no vídeo, tem no livro, mas é outra coisa ver assim, é mais fácil entender todos os processos”*.

Os resultados evidenciaram que esse tipo de prática é de suma importância para o processo de formação cidadã e profissional dos discentes participantes. Ela contribui também para a construção e o aprimoramento da prática visualizada, tornando o processo mais motivador e significativo para a aprendizagem. Nesta perspectiva, Oliveira & Correia (2013) constataram que a vivência em campo propicia aos discentes envolvidos uma nova forma de conhecer os conteúdos de Ciências e Biologia. Também perceberam, que preparar uma aula de campo/visita técnica requer do professor: planejamento (preparação), empenho, diálogo e envolvimento. Tal vivência, além de ser muito produtiva para o aprendizado e os laços entre os sujeitos envolvidos (professor e discentes), ela constituir-se uma atividade prazerosa para os discentes e possibilitar a complementação dos conteúdos abordados em sala. Constatações também comprovadas nesta intervenção.

Andrade & Lima (2019) avaliaram que visita técnica no espaço não formal proporciona um maior aproveitamento das atividades exigidas, as respostas ficam mais claras e objetivas, com um teor técnico e científico mais apurado, além de os discentes ficarem mais participativos no processo de Ensino e Aprendizagem. Os autores afirmaram que os espaços não formais estimularam a criatividade e o raciocínio dos discentes e as notas aumentaram consideravelmente, pois os estudantes estavam descobrindo e fazendo conhecimento, uma vez que o objetivo principal era adquirir conhecimento para depois ao longo da vida utilizá-lo. A avaliação realizada pelos autores acima também foi averiguada nesta aplicação. A partir da sequência de aprendizagem realizada houve maior engajamento, melhores argumentações, as turmas cada vez mais participativas e criativas.

Ribas *et al.* (2018) afirmaram que, após realização de visita técnica com alunos do ensino fundamental, a atividade não formal realizada possibilitou reflexão das docentes sobre a importância do planejamento de atividades extraclasse. Instigou a necessidade de buscar por outras metodologias de ensino que se afastem da transmissão de conteúdo, uma vez que as sensações despertadas durante a visita ao espaço não formal não poderiam surgir em um contexto de transmissão/recepção passiva de conteúdos em sala de aula.

Pelo exposto, avalia-se que a visita técnica aproximou os discentes do conteúdo prático e contextualizado, possibilitando a construção cognitiva, subsidiando conteúdos e ressignificando conceitos. Além disso, a atividade representou um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos, como também apresentado pelos autores citados. Em essência, promoveu uma aprendizagem centrada no aluno, sendo a professora facilitadora do processo de produção do conhecimento.

4.3.1.5 Intervenção nº 5: Roteiro urbano

Esse roteiro teve caráter investigativo, observacional e atitudinal, com foco na realidade local. Com o objetivo de estimular o pensamento crítico, nos pontos de parada predefinidos (Quadro 4), os alunos eram provocados a observar e refletir sobre os impactos ambientais, principalmente os antrópicos. A seguir, alguns exemplos de indagações de problematização feitas: Como devo contribuir para que problemas com resíduos sólidos sejam minimizados? Qual o papel do cidadão frente a contaminação por falta de saneamento? Quais doenças são mais comuns na minha comunidade e qual a relação dessas com a água?

Buscou-se integrar o espaço não formal com o formal de educação, sendo o primeiro utilizado como apoio ao conhecimento científico e ampliação deste. Entretanto, para que os conhecimentos fossem ampliados foi de fundamental importância, em sala de aula (espaço formal), ser abordado anteriormente discussões para conhecimentos prévios.

Os discentes foram estimulados a perceberem os pontos de parada de forma interpretativa, com a visão de pesquisador para exposição de conteúdo. Elaboraram os seus próprios registros do espaço, dando a sua impressão sobre os impactos ambientais: A8 *“Há várias vezes esgotos estourados e abertos e canos estourados próximos e ocorrendo ali a contaminação, hoje vejo com outros olhos e vejo que as pessoas usam essa água assim que o cano é concertado”*. O objetivo foi instigar um novo olhar frente ao espaço corriqueiramente percorrido a partir de uma metodologia ativa, conforme também afirmado por Blengini *et al.* (2019), que afirmaram que o contato com a natureza por meio das trilhas interpretativas transforma a interação de uma caminhada em um momento de ensino e aprendizagem marcado pela reflexão e o empoderamento da importância dessas localidades.

As observações do ambiente fizeram os discentes conjecturarem a forma como a sociedade era organizada e como essa organização refletia no comportamento e atitudes frente ao meio ambiente. Eles notaram que as pessoas não se importavam com o espaço e interpretaram que seria pela falta de pertencimento. Perceberam também que muitos dos problemas é de ordem cultural e que passam despercebidos, fazendo-os pensar na responsabilidade de cada um frente à sua casa, rua e /ou comunidade: A9 *“O roteiro urbano foi um grande passo para o conhecimento de como usamos a água e como tratamos o meio ambiente”*; A10: *“Em pleno século XXI as pessoas sem noção jogam lixo sem preocupação consigo e nem com o próximo, algumas ruas passam coleta de lixo”*. As vivências dos discentes foram expressas *in loco* e para consolidação da intervenção foi solicitado que eles fizessem um relatório individual acerca das interpretações do roteiro urbano para serem

discutidas em conjunto na aula seguinte. Para facilitar o acesso posterior das informações registradas na vivência, foi usado os smartphones para registro fotográficos e registros em áudios nos grupos de WhatsApp, propiciando a troca de saberes informações e percepções. Vale salientar que a importância das percepções descritas também foi evidenciada por Eisenloh *et al.* (2013), que afirmaram que durante a realização de trilhas interpretativas foi possível apontar uma série de potenciais problemas socioambientais para então refletir sobre o papel de cada indivíduo e se pensar em projetos de melhorias com foco na educação ambiental.

Quadro 4: Descrição das paradas realizadas no roteiro urbano.

PARADA INTERPRETATIVA	SITUAÇÃO PROBLEMA	DESCRIÇÃO
Parada 1	Desperdícios causados por vazamento na rede de abastecimento	Foram estimulados a refletirem sobre a água como recurso finito e diante da situação problema registrar possíveis soluções, além de investigarem as consequências que os vazamentos poderiam trazer.
Parada 2	Esgoto a céu aberto e Doenças de veiculação hídrica	Encontraram condições para refletirem sobre as ações humanas sobre o meio e as possíveis doenças causadas pela contaminação hídrica.
Parada 3	Ações humanas e degradação do ambiente	Estiveram diante de um espaço modificado pela ação humana, o que há 25 anos foi uma barragem, existia um loteamento resultado de aterramento. Nesse ponto, os discentes puderam ser instigados a pesquisar sobre a história desse espaço, a importância dessa barragem na época e por que a mesma era popularmente conhecida como “barragem da melancia”, além de observarem mudanças no espaço como depósito de lixo, acomodação do terreno e a formação de um buraco o qual é passagem de um riacho contaminado.
Paradas 4 e 5	Falta de sensibilização ambiental	Observaram o desperdício de água, despertando nos discentes a possibilidade futura de elaborarem um plano de ação e sensibilização para ser desenvolvido junta a comunidade, cobrando dos responsáveis ações para minimizar.

Fonte: Autora, 2020

Verificou-se que o desenvolvimento desta atividade concretiza a Aprendizagem Baseada em Problemas, pois o aluno desenvolveu habilidades e capacidades para proceder à investigação de forma metódica e sistemática, a partir de um planejamento pré-estabelecido, visando aprender a trabalhar em grupo cooperativo e alcançar os resultados da pesquisa, de forma satisfatória, complementando sua aprendizagem individual, conforme também afirmado por Souza & Dourado (2015) em atividade de campo realizada.

Avalia-se os resultados dos discentes como satisfatório, pois, além da participação em campo, na aula seguinte foi realizada uma roda de conversa para análise das problemáticas e soluções visualizadas no roteiro urbano. Percebeu-se que todos os relatos dos discentes acerca da intervenção realizada (Quadro 5) possibilitaram constatar que a sequência metodológica (intervenções), realizada ao longo do semestre, estava surtindo os resultados esperados quanto à construção cognitiva e significativa problematizada. É correto afirmar que a percepção deles ultrapassou o discutido em sala anteriormente, integrando a interdisciplinaridade e concretizando a desfragmentação dos conteúdos. Para análise dos relatos de interpretação dos discentes na roda de conversa (n=32 alunos), os mesmos foram divididos em quatro categorias: educação ambiental, saneamento básico, ação governamental e mista. A categoria mista representa relatos que se encaixam em todas as categorias.

Quadro 5: Relatos do roteiro urbano. O número de relatos dentro de cada categoria é apresentado como N.

CATEGORIA	EXEMPLOS
Educação ambiental (N=12)	<p><i>“Nós somos cidadãos e temos dever de tentar diminuir com ações individuais e coletiva para transtorno do lixo, que se tornou algo comum, mas incomoda muito”</i></p> <p><i>“As pessoas se prejudicam, pedem ajuda, porém não param de jogar lixo nas ruas. Não fazem sua parte. Acredito que seja a falta de informação”</i></p>
Saneamento Básico (N=6)	<p><i>“Seguimos o roteiro e encontramos esgotos como se fossem algo comum, que simplesmente estão ali, notamos que os moradores fazem plantação nessa água contaminada”</i></p> <p><i>“A falta de água impede a instalações de fábricas o que faz com que a cidade não progrida”</i></p>
Ação Governamental (N=4)	<p><i>“O dinheiro público deveria ser mais bem usado. Muitos benefícios viriam para a população, principalmente para saúde a mais prejudicada, mas sabemos que é algo cultural não saber escolher quem nos representa”</i></p> <p><i>“A população acaba se acostumando com as situações e deixa de ir atrás da solução, nem vê parte da solução”</i></p>
Mistas (N=10)	<p><i>“Cheguei à conclusão que não temos nem o básico do que chamamos de saneamento básico e nem educação”</i></p> <p><i>“Vimos o esquecimento por parte do governo nas ruas com tanto esgoto e lixo se amontoando. Mas nós devemos adotar práticas de reutilização e divulgar”</i></p>

Fonte: Autora, 2020.

De modo geral os discentes interpretaram que a mudança de comportamento individual não surtia um efeito esperado. Para a mobilização da comunidade e a percepção do meio havia necessidade de ações mais amplas e de alcance. Quanto ao saneamento, em suma, relataram que o papel do cidadão era ter postura mais crítica ao escolherem seus representantes e deles poderem cobrar a conduta esperada frente a problemas prioritários.

Outra observação realizada pelos discentes foi sobre as doenças que o ambiente visualizado poderia ocasionar. Relataram que a dengue poderia ocorrer devido à necessidade de as pessoas terem que estocar a água, que doenças diarreicas, na grande maioria, eram relacionadas a contaminação da água seja por vazamento ou na própria casa. Os discentes mencionaram vermes, *zika* e *chikungunya* com menor frequência. (Figura 3). As doenças foram citadas nos relatos escritos de 28 discentes, ficando nítida a relação que eles fizeram quanto as doenças de veiculação hídrica e o percurso realizado.

O roteiro urbano como ferramenta de Educação Ambiental foi motivador não só para os discentes, mas também para a professora pesquisadora. Isso foi possível devido o conteúdo ser correlacionado ao dia a dia do aluno e contextualizado de forma mais íntima com a comunidade a qual a maioria pertence, o que foi sem dúvida um despertar de sentimentos e olhares novos para problemas corriqueiros. Como observou Linhares Filho & Batista (2019), ao pontuarem que a interpretação do ambiente oferece a possibilidade de contextualização dos conteúdos teóricos com a vivência prática. Isso se dá por meio da compreensão da dinâmica da inter-relação dos componentes naturais e ambientais, fazendo com que houvesse compreensão das consequências ocasionadas por comportamentos e por atitudes perante o meio. Assim, problemáticas como resíduos sólidos, contaminação por esgoto sem tratamento, doenças relacionadas a água, tinham sido tratadas em sala de aula e foram relacionadas no ambiente onde os discentes foram levados a refletirem o comportamento e atitudes frente ao meio ambiente: A11 *“Consegui relacionar o conteúdo visto no livro e nas aulas com os vistos nos pontos de paradas”* relatado pelo aluno.

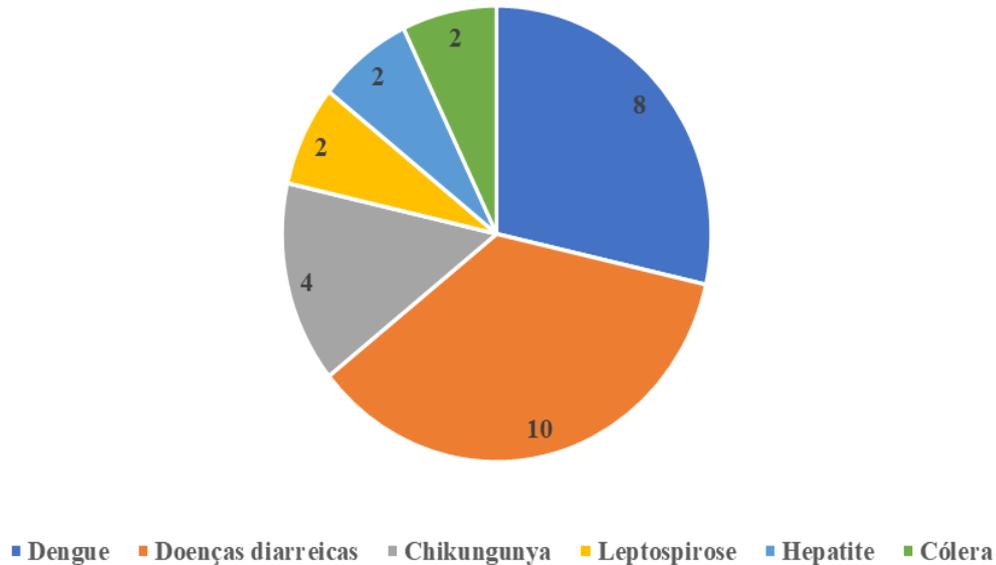


Figura 3: Doenças de veiculação hídrica indicadas pelos discentes, e número de citações de cada uma delas. Fonte: Autora, 2020.

4.3.1.6 Intervenção nº 6: Projetos interdisciplinares

A partir dos resultados das intervenções anteriormente realizadas, observou-se a necessidade da utilização de instrumentos com enfoque interdisciplinar, contextualizado e lúdico, na perspectiva do conhecimento, atitude e habilidades a serem desenvolvidas pelos discentes.

Para a realização da intervenção de forma interdisciplinar, foi feito diálogo com os professores da unidade, entretanto dos dez consultados apenas dois (português e geografia) tiveram interesse no desenvolvimento didático interdisciplinar com a problemática água. A justificativa dos demais professores por não participarem foi a ausência de tempo para planejar ações conjuntas. Neste contexto, Avila *et al.* (2017) apontam que as dificuldades e os desafios encontrados por professores para o desenvolvimento do ensino interdisciplinar estão associados ao planejamento da fragmentação disciplinar e diálogo com colegas e gestores. E que estes estão associados às dificuldades de contextualização entre o Projeto Político Pedagógico da escola e o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar.

Vale salientar ainda que a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Lei Federal nº 9.795/1999), prevê a incidência da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino de forma interdisciplinar. Para o alcance da interdisciplinaridade há necessidade de superar a visão fragmentada do conhecimento. Segundo Martins *et al.* (2017), o enfoque meramente disciplinar precisa ser superado pela interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos.

Neste contexto, afirma-se que os discentes responderam positivamente a interdisciplinaridade com a participação e presença mais efetiva nas aulas das disciplinas interligadas, bem como por meio de relatos na avaliação final do processo. Foi perceptível a importância da participação das professoras dos componentes curriculares mencionados, reduzindo a fragmentação de alguns conceitos e apoiando alguns resultados como a escrita dos relatórios individuais e banners. Oportunizando o estudo desses gêneros textuais, além de outros gêneros como cordel e panfleto utilizando a temática central. Ao avaliar a experiência

o aluno relatou: A12 “*Fica tão melhor quando uma matéria ajuda a outra*”. O alcance de tais resultados pode ser visualizado e avaliado por meio das apresentações orais realizadas na intervenção subsequente. Dentre os relatos, A13 comentou “*A gente consegue usar o conhecimento de biologia para entender textos e fazer interpretações e até escrever melhor*” (Interdisciplinaridade – Português), enquanto A14 colocou “*Foi bom criar panfleto, ver as normas de português utilizando um assunto estudado ao mesmo tempo*” (Interdisciplinaridade – Português) , A26 afirmou “*Foi importante conhecer como a água se distribui nas diferentes regiões e como isso afeta a paisagem*” (Interdisciplinaridade – Geografia) e A32 “*Ficou fácil de entender a água e os problemas, sendo trabalhado em geografia através de texto e música e sendo explicado o contexto histórico.*” (Interdisciplinaridade – Geografia).

Todas as experiências vividas por eles nas disciplinas contribuíram significativamente para evidenciar a importância do ensino pautado na interdisciplinaridade e na sensibilização para problemas ambientais. As práticas educativas realizadas colaboraram para o planejamento de metodologias de ação e percepção quanto à sensibilização nas etapas subsequentes, no que tange a qualidade de água para o consumo humano. O mesmo pode ser observado por Aguiar *et al.* (2015), que a partir de pesquisas de iniciação científica em uma escola pública municipal do Pará, obtiveram experiência de ensino interdisciplinar relacionada à educação ambiental e mencionaram a socialização dos resultados junto à comunidade, a compreensão dos estudantes a respeito da importância da água, dos problemas relacionados ao seu uso nas comunidades e das alternativas para a conservação dos recursos hídricos.

Portanto, os discentes compreenderam que é de responsabilidade coletiva proteger e preservar a vida, usando todos os recursos para alcançar o êxito almejado que, neste caso em particular, significa proteger e preservar a natureza e a saúde das populações. Por fim, visualizou-se que o processo de aprendizagem fica lapidado da teoria à prática ou da prática à teoria com a interdisciplinaridade, que é essencial para o desenvolvimento da criatividade, da criticidade e da imaginação dos discentes.

4.3.1.7 Intervenção nº 7: Exposição de fotos e banners - “Socialização do conhecimento produzido”

Observação participante é uma estratégia de campo que combina simultaneamente a análise, a entrevista, a participação e a observação direta. Portanto, é uma estratégia que envolve várias técnicas metodológicas (Denzin, 1978 *apud* Bozzato, 2013). Neste sentido, Veiga (2008) afirma que investigar um problema com análise crítica, observada por metodologias diferenciadas e aplicadas, que possibilitem ao aluno propor alternativas para resolver questões, é indispensável para ligação de conteúdos e desenvolvimento de habilidades. Já Cabello & Siniscalchi (2009) abordam que provocar novas formas de trabalhar o processo de ensino e aprendizagem que respeite a velocidade de aprendizagem de cada aluno, suas limitações e, acima de tudo, que desperte a necessidade de criar novos métodos para fazer com que os conhecimentos sejam recebidos, é necessário para consolidação cerebral para que cada aluno conclua o aprendido. Pelo embasamento apresentado pode-se aferir que nesta intervenção as problematizações realizadas por meio das metodologias das intervenções anteriores propiciaram uma ligação adequada entre os conteúdos abordados, desenvolvimento de competências e habilidades, além do conhecimento teórico/prático interdisciplinar dos conteúdos.

Por meio desta intervenção, que foi realizada em duas etapas (exposição de fotos da intervenção visita técnica e exposição de banners), foi possível analisar o aprendizado dos discentes obtidos ao longo do semestre por arguição e resposta aos participantes. Também,

esta intervenção abriu um campo amplo de possibilidades. Levou a pesquisadora ter maior compreensão dos processos ensino e aprendizagem que estão sendo permeados na escola. Vale ressaltar que a escola, na contemporaneidade exige um novo olhar, um novo pensar para que se possa focalizar não somente o fenômeno educacional, mas também as questões da realidade que envolve o contexto e a complexidade que caracteriza o perfil do aluno e do professor e que devem ser pensadas quando se trata da qualificação do ensino (Bozzato, 2013).

Pellanda *et al.* (2017) trouxeram que o conhecimento dentro processo educativo não existirá sem experiência pessoal, onde o sujeito emerge juntamente com o conhecer. E por tal motivo, a exposição de fotos da visita técnica a ETA permitiu a socialização dos processos vistos e a transmissão do conhecimento adquirido para a comunidade escolar. Os alunos organizaram as fotos de forma sequenciada e socializaram a importância do tratamento da água de forma interdisciplinar. Aproveitaram todos os materiais registrados nos grupos e as dicas das professoras das 3 disciplinas (biologia, português e geografia).

Entendeu-se a partir disso que as principais características que devem existir no ensino com atividades investigativas envolvem engajamento dos estudantes na atividade; formulação de explicações para as evidências; articulação das explicações com o conhecimento científico; comunicação e justificativas baseadas em evidências. Características essas concretizadas nesta intervenção.

No início da exposição os discentes mostraram-se muito tímidos, contudo, ao decorrer das apresentações eles se motivaram e foi possível analisar o aprendizado consolidado com as intervenções. Percebeu-se que a dificuldade da atividade foi o desinteresse de alguns discentes de outras turmas que não conheciam a proposta do trabalho. Porém, o resultado no final foi a busca dos demais discentes da unidade em didáticas que “*pudessem conhecer algo e depois multiplicar e relatar o aprendizado*”, conforme relatado por um aluno expectador. Outra dificuldade foi vencer a timidez dos multiplicadores e a dispersão dos visitantes. No entanto, o resultado foi positivo pela forma com que os discentes conduziram a apresentação das fotos e a dedicação ao estudo, construindo suas reflexões a partir da vivência e de suas pesquisas.

Corroborando com as evidências desta intervenção, Rodrigues (2011) analisou a eficácia de práticas pedagógicas, promovendo atividades educativas, que pudessem auxiliar na formação do sujeito cidadão, bem como na sua conscientização sobre práticas socioambientais voltadas à temática água no contexto da Educação Básica. Os resultados da pesquisa de Rodrigues (2011) mostraram que a aplicação da interdisciplinaridade e transversalidade atingiu os resultados esperados, pois os alunos demonstraram que houve conscientização e aprendizado nas apresentações das práticas. Os mesmos resultados puderam ser percebidos na intervenção realizada.

O segundo momento de trabalho foi o de fechamento das intervenções metodológicas realizadas com conteúdo para construção cognitiva. Neste, foram desenvolvidos banners por grupos de discentes para exposição das problemáticas envolvendo a qualidade da água para o consumo humano vistas no decorrer da disciplina e das disciplinas participantes do processo interdisciplinar, de modo a socializar com a comunidade escolar, comunidade do entorno, pais e demais interessados. Esta atividade foi aberta ao público e objetivou o empoderamento dos discentes quanto aos conhecimentos adquiridos, às atitudes e às habilidades, bem como a sensibilização ambiental do público participante. A partir desta atividade os discentes puderam expor suas trajetórias no decorrer do processo, concretizando-se em um momento de aprendizado. No desenvolvimento, foi desafiador a interação e participação dos alunos do turno noturno, pois a maioria dos discentes são trabalhadores e não tem condições de

participar de eventos em outros turnos. A visita dos pais foi marcada a tarde, horário proposto pela gestão da escola.

Quando os banners eram visitados, era nítida a satisfação dos discentes de se expor uma problemática vivenciada e aprendida por eles. Os comentários de incentivo aos discentes e agradecimentos foram constantes: A16 “*É muito emocionante ver que minha filha está aprendendo de verdade. A escola deveria fazer isso sempre*”, A17 “*Muito importante esse trabalho para a comunidade.*” Comentaram que mais ações assim deveriam acontecer, pois seria uma forma não só de sensibilização, mas também de um despertar para as necessidades do entorno A18 “*Os professores estão de parabéns, além de educar os alunos tão educando a população mal educada*”. A partir da experiência vivida, os alunos relataram que muitos professores e pais os parabenizaram pelo trabalho realizado e que o conhecimento é importante para comunidade, como foi observado por A19 “*Recebemos muitos elogios de professores e alunos, isso é importante*”, apesar de muitos pais presentes não terem interesse em se aproximar das exposições dos alunos.

Evidenciamos que a partir da socialização do conhecimento, esta intervenção teve resultado semelhante e significativo como a de Wandrey *et al.* (2016), que atuaram em escolas, por meio metodologia ativa, visando estimular reflexões no processo de aprendizagem dos alunos e desenvolver uma atitude socioambiental e a consciência da comunidade, com o seu envolvimento. Assim, como afirmam os referidos autores, as ações voltadas ao sentido de conhecer, de valorizar e de perceber a importância de preservar o meio, foram muito bem recebidas em todas as turmas e executadas com uma interação constante dos alunos.

Enfatiza-se, ainda, que, a metodologia ativa vivenciada nessa intervenção confirma o também exposto por Bozzato (2013), que após análise dos relatos dos alunos percebeu que só os espaços de aprendizagem da escola não são suficientes, por isso deve ser ampliado para a realidade do entorno da escola e para toda a sua cidade. Quanto a realização das práticas de socialização a serem realizadas pelos professores, a autora ressaltou que se tem as limitações como a resistência por parte de colegas e alguns alunos e a falta de subsídios para trabalhar com este tipo de metodologia, aspecto também percebidos neste trabalho.

4.3.1.8 Avaliação das intervenções pelos discentes

De modo a rever as ações do processo e visualizar os aspectos positivos e negativos das intervenções pelos discentes, foi aplicado um questionário avaliativo sobre as intervenções, que teve um total de 52 discentes (27 na turma A e 25 na turma B). A avaliação foi aplicada individualmente, houve orientação de preenchimento, e explicação da sua importância para o planejamento de futuras intervenções. Todos os discentes que participaram das etapas responderam ter gostado de participar das ações investigativas. Como justificativas temos, como exemplo: “*Gostei muito por ter sido possível aprender sobre diversos temas aos quais a comunidade não dá tanta importância*”, “*Gostei de ter participado pois aprendemos muitas coisas, fomos em lugares que tem situações extremamente delicada*”, “*Sim, gostei de participar pois aprendo mais vendo e pesquisando*” e “*Sim, gostei de ter participado por que aprendi coisas que não imaginava aprender fora de livros*”, o que subsidia a replicação dessa atividade. A maioria dos discentes respondeu que a sua participação nas atividades foi avaliada como boa (n=23) seguido de excelente (n=21) (Figura 4).

O *feedback* positivo dos discentes no que tange a autoanálise acerca da participação deles, mostra o quanto o uso de metodologias que os façam pertencentes ao processo e

responsáveis pela construção cognitiva é rica no processo de ensino e aprendizagem. Dentre as justificativas: *“Na hora da exposição não precisei tá com papel e sim o que entendi”* e *“Por que foram etapas que me ajudou a melhorar em muitas coisas.”*

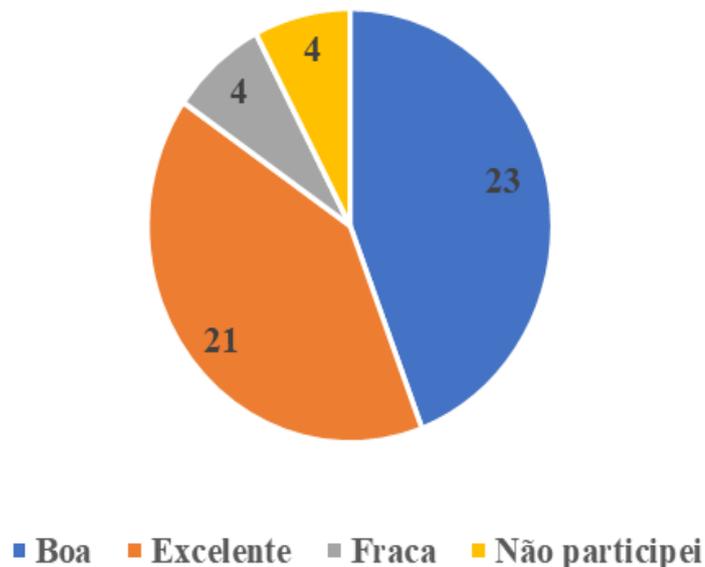


Figura 4: Avaliação dos discentes sobre a sua participação na atividade, realizada em dezembro de 2019. Fonte: Autora, 2020.

Os discentes que não tiveram a oportunidade de participar de todas as etapas também se manifestaram positivamente: *“Participei das aulas e vi os colegas expondo e aprendi com eles, participei de debates”*, *“Participei de quase todas, foi muito bom.”* e *“Trabalho, não fui para todas as atividades, mas fiquei feliz pelos meus colegas que gostaram”*. A maior parte dos discentes (n=40) gostou de expor o conhecimento para a comunidade, entretanto seis não gostaram e seis não participaram dessa etapa. Os discentes que se manifestaram de forma negativa a intervenção alegaram timidez, sendo possível mais uma vez ter um retorno positivo quanto a atividade desenvolvida: *“Gostei de expor o que aprendi, mas vi que algumas pessoas não prestam atenção”* e *“Tive dificuldade por que me deu vergonha aí eu não consegui expor todo meu conhecimento”*.

A percepção dos alunos quanto a utilidade dos materiais expostos para a comunidade foi positiva. A maioria (n=46) respondeu que os materiais foram úteis. Os discentes, após a finalização das intervenções, aguçaram o senso coletivo e de responsabilidade socioambiental, pois a convicção de que os conhecimentos adquiridos e repassados para a comunidade seriam úteis possibilita interpretar que eles perceberam a responsabilidade acerca da educação ambiental: *“Vivenciamos a aflição e a esperança de solucionar alguns problemas verificados em nosso roteiro”*, *“Na minha vida mudou e acho que para as pessoas que prestaram atenção também”* e *“Por que com os materiais expostos a população pode se conscientizar e assim repassar seus conhecimentos para outras pessoas.”*

A Visita à ETA, o Roteiro Urbano e a Exposição com fotos e banners foram as etapas que os alunos mais gostaram. Em antepenúltima opção ficaram as aulas expositivas e em última as palestras. As palestras não tiveram o êxito esperado em decorrência do comportamento de alguns estudantes, bem como, didática dos palestrantes, conforme especificado na intervenção correspondente: *“O roteiro tratou de assunto da aula no ambiente com problemas, deu sentido ao assunto. A exposição foi um momento de ajudar aos*

que não foram e a comunidade”, “A visita foi animada e proveitosa nossas perguntas forma respondidas e eu aprendi e o roteiro - foi cansativo mas muito boa ver de perto assunto estudado faz mais sentido” e “palestra por não ter entendido muito e exposição por ser tímida”.

Hauschild (2017), após utilizar metodologias ativas para ensino e aprendizagem, avaliaram as atividades desenvolvidas com questionário junto aos discentes e verificaram que há discentes com perfil inovador, ativo e que se desenvolvem com facilidade através das metodologias ativas promovidas no decorrer do semestre, mas há aqueles que ainda resistem, preferem os ensinamentos tradicionais. Os autores apresentaram que alguns discentes manifestaram dificuldades para entender os assuntos expostos, justificando que as metodologias “davam muito mais nós na cabeça”, como também sentiam dificuldades em trabalhar em grupo. Outros alunos alegaram que as facilidades de aprendizagem faziam-se presentes quando as temáticas eram abordadas em campo. Afirmativas também evidenciadas na avaliação deste trabalho.

Quanto à participação dos discentes nas etapas apenas seis discentes relataram não ter participado de todas elas, por motivo de trabalho. Esses não participaram da visita técnica e o roteiro urbano por ter ocorrido em horário oposto a aula, o que inviabilizou a participação de quem trabalha.

Trazendo uma reflexão sobre as etapas do projeto e avaliação de aprendizagem, os discentes que participaram responderam por unanimidade que aprenderam mais com as metodologias empregadas: *“Por que se não fosse essas atividades não saberia de muitas coisas”, “Abri mais a minha mente para pequenos detalhes em forma de ação para a natureza”, “Pude aprender, aprofundar no assunto além de ser de grande importância para a sociedade” e “ Eu aprendi mais , aprendi pesquisando, participando, não sou escutado a professora”.*

De modo geral as justificativas dadas pelos alunos exaltaram as intervenções práticas e interdisciplinares. No que tange as habilidades e competências, as justificativas apontaram para a construção um perfil comunicativo e sensíveis para questões ambientais. Foram quantificadas em um total de cinco categorias com relatos dos alunos, conforme resumido no Quadro 6.

A partir dos relatos dos discentes apresentados no Quadro 6, é possível analisar que os processos metodológicos de ensino e aprendizagem utilizados tiveram adesão e aprovação da maioria dos discentes. Também, que a investigação problematizada e o uso de metodologias ativas, interdisciplinares e desfragmentas sobre a qualidade da água para consumo humano teve êxito na construção cognitiva e aprendizagem dos discentes, perceptível nos relatos: *“Quando a gente estuda, participa com foco e expõem o que se aprende” e “Foram momentos importantes que contribuíram muito para adquirir novos conhecimentos”.* Pelos relatos apresentados no Quadro 6 também é possível concluir que as principais dificuldades apontadas pelos alunos foram a dispersão de alguns colegas, timidez, conciliar as atividades com o trabalho e a intervenção com palestras, visto o grau de dificuldade no entendimento e por dispersão, como anteriormente relatado.

Por fim , os pontos de vista expressados pelos discentes possibilitaram perceber que a memorização de conteúdos deixa de ser repetitiva e passa a ser compreensiva com as metodologias adotadas, tendo em vista a ocorrência de aprendizagem significativa, pois passou a ter significado, motivação, sentido e funcionalidade ao que se aprende, conforme

também foi afirmado por Conrado *et al.* (2017) e relatado por um aluno “*Com as atividades no semestre consegui participar melhor e entender mais*”.

Quadro 6: Resumo categorizado das justificativas e experiências vivenciadas nas intervenções relatadas pelos discentes.

Descrição categorizada	Relatos comuns
Práticas (Visita e Roteiro Urbano)	<p>“No roteiro urbano ver o que está no livro bem próximo à gente e ter aula observando o ambiente e na exposição fiz com que os outros também aprendessem.”</p> <p>“O roteiro nos levou a ver os ambientes com outros olhos e a visita a ETA foi bom pois eu não sabia nem que existia.”</p> <p>O roteiro foi animado e proveitoso nossas perguntas forma respondidas e eu aprendi e o Roteiro - foi cansativo, mas muito bom, ver de perto assunto estudado faz mais sentido.”</p>
Atividades interdisciplinares	<p>“Gostei muito da disciplina biologia porque teve a visita a ETA, exposição de fotos e muito conhecimento. Ah também teve o Roteiro, banner e o projeto de português com poesia.”</p> <p>“Gostei muito da confecção de panfletos, poesia em português e de biologia o projeto todo sobre a água.”</p>
Sensibilização Ambiental	<p>“A gente conseguiu passar nosso conhecimento para as pessoas que as vezes não se dava conta da problemática que envolve a água.”</p> <p>“Pois a gente tava explicando e fazendo o bem para aquelas pessoas que moram perto. Eles iriam vê que vale a pena o que acontece no bairro e no mundo.”</p> <p>“Por que com os materiais expostos a população pode se conscientizar e assim repassar seus conhecimentos para outras pessoas.”</p>
Problematização	<p>“Com as atividades no semestre, consegui participar melhor e entender mais.”</p> <p>“Foi bom pesquisar e discutir, acabei aprendendo mais.”</p> <p>“Nessas atividades aprendemos com as perguntas e os problemas”</p> <p>“Gostei, pois, a gente aprendeu saindo da sala e conseguimos ver os problemas e pensar soluções em todas as aulas”</p>
Dificuldades	<p>“Gostei de expor o que aprendi, mas vi que algumas pessoas não prestam atenção.”</p> <p>“Tive dificuldade por que me deu vergonha aí eu não consegui expor todo meu conhecimento.”</p> <p>“Trabalho e não fui para todas as atividades, mas fiquei feliz pelos meus colegas que gostaram.”</p> <p>“Não gostei do as palestras por não ter entendido muito e exposição por ser tímida”,</p>

Fonte: Autora, 2020.

4.4 Considerações finais

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou mostrar que a escola pode proporcionar o empoderamento dos atores sociais, a partir de seus discentes, numa perspectiva de construção de práticas e saberes adequados à realidade local. A utilização de metodologias que valorizem o conhecimento dos educandos e os levem a problematizar a realidade, a partir de uma observação e do diálogo entre seus iguais, as denominadas metodologias ativas, possibilita a formação de um senso crítico social para a educação ambiental.

A escolha do tema água está relacionada a importância desse recurso para todos os seres vivos aliado à crise hídrica mundial, além da realidade local de escassez, ausência de saneamento e desperdício. A temática trabalhada, problemáticas socioambientais que

envolvem qualidade da água para consumo humano, mostrou-se pertinente, pois permitiu a contextualização por parte dos discentes, construindo seus novos conhecimentos a partir de sua realidade.

Vale destacar, que alguns alunos não puderam participar das atividades, propostas no contra turno, em decorrência das atividades de trabalho remunerado exercidas por eles, fazendo-se necessário avaliar metodologias que possa suprir essa lacuna apresentada no atendimento desse grupo de alunos (menos de 10%) em futuras atividades pedagógicas.

Porém, de modo geral, conclui-se que a sequência didática desenvolvida teve bons resultados, sendo que algumas intervenções foram melhores avaliadas pelo discente, tais como: visita técnica, roteiro urbano e exposição de banners, por decorrência da visualização dos problemas *in loco* e correlação com o aprendizado teórico. Ressalta-se que a intervenção palestra, em decorrência de alguns comportamentos de discentes e pela condução das palestras, foram menos eficientes em relação à efetiva participação e ao aprendizado dos demais, deve ser repensada ou executada com mediação diferenciada.

A vivência da sequência realizada permitiu a interdisciplinaridade, uma vez que as temáticas ambientais são transversais e possibilita uma aprendizagem integral, levando em consideração aspectos biológicos, químicos, geográficos, históricos, sociais e culturais. Assim, se observou um engrandecimento de conteúdos e discussões, além de ter sido notória a mudança de comportamento e o incremento de habilidades e atitudes que contribuirão significativamente para a vida profissional dos discentes. A exemplo disso, é importante destacar a discussão e exposição de conteúdos praticada, possibilitando aos alunos que aprimorassem a dicção, a argumentação, a persuasão, bem como a pesquisa, o planejamento, as estratégias de divulgação, organização, liderança, trabalho em grupo e proatividade. Somase, ainda, a visão ampliada para os problemas e possíveis soluções socioambientais a partir da educação ambiental lapidada, que auxiliou o início da mudança de hábitos dos discentes.

Considera-se, ainda, que o desenvolvimento de habilidades diferentes foi facilitado pela diversidade de estratégias usadas. Os discentes puderam participar ativamente do processo de construção de novos conhecimentos, tendo sempre a oportunidade de complementação de conteúdos entre as estratégias conectadas, somadas ao fato dos conceitos reconstruídos ou até mesmo construídos serviram de ancoragem para outros e, também, relacionados.

Este estudo confirma que os processos metodológicos ativos e investigativos de ensino e aprendizagem colaboraram para despertar o senso crítico nos discentes do ensino médio e, com foco na problematização. Com isso possibilitou o envolvimento ativo dos discentes como um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento de habilidades, visualizadas com as progressões de aprendizado dos discentes e o empoderamento deles com os conteúdos abordados.

Por fim, faz-se necessário capacitar os docentes de modo a trabalhar o planejamento da fragmentação disciplinar no Projeto Político Pedagógico da escola, objetivando contribuir para a participação docente no desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares. Nesse contexto, esta pesquisa pode vir a subsidiar novos trabalhos no que tange a formação de educadores, principalmente, os professores das ciências das escolas públicas, de modo a propiciar uma aprendizagem mais significativa para os estudantes, com motivação e contribuições socioambientais.

4.5 Referências bibliográficas

- Aguiar, G. C. (2010). *A timidez no contexto escolar: Um olhar sobre esta característica da personalidade humana na escola*. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Pedagogia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Aguiar, J. da P., Silva, R. S. M., Carvalho, A. N., Santos, L. S., Castro, C. S. (2015). Educação Ambiental para a conservação dos recursos hídricos por meio de atividade de ensino com pesquisa em uma escola pública no Pará. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 10 (4) 88–98.
- Almeida, K. D. de S., & Simão, M. O. de A. R. (2010). *A percepção de alunos do ensino médio sobre o desperdício de água no ambiente escolar: estudo de caso em duas escolas públicas de Manaus*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), Brasília: 2010. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Química, p. 01-08.
- Alves, R. M. M., Araújo, M. S. M. de, Lustosa, M. S., & Geglio, P. C. G. (2015). *A aula prática no ensino de biologia: uma estratégia na abordagem do conteúdo de DNA*. In: II CONEDU, Campina Grande: 2015. Anais... Realize Editora, p. 01-09.
- Andrade, J. C. de, & Lima, T. V. V. de. (2019). A visita técnica como ferramenta de aprendizagem significativa no ensino de física. In: Campones, K. C. (org). *A Interlocução de Saberes na Formação Docente* (pp. 217–227). Ponta Grossa: Atena Editora.
- Arcoverde. (2019). *Plano de Investimentos do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto 2019*. Prefeitura de Arcoverde. Acesso em 10 abr.,2020 <http://www.arcoverde.pe.gov.br/>
- Avila, L. A. B., Matos, D. D. V., Thiele, A. L. P., & Ramos, M. G. (2017). A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de ciências e matemática. *Revista Signos*, 38(1), 9–23.
- Bastos, T. B. M. ., & Boscaroli, C. (2018). Pensamento computacional como competência transversal em metodologias ativas orientadas a problemas. *Pleiade*, 12(25) 153–169.
- Beltrão, B. A., Mascarenhas, J. de C., Souza Junior, L. C. de, Galvão, M. J. da T. G., Pereira, S. N., & Miranda, J. L. F. de. (2005). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Arcoverde, estado de Pernambuco*. Recife: CPRM/PRODEEM
- Berbel, N. A. N. (1998). A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface - Comunicação, Saúde, Educação.*, 2, 139–154.
- Blengini, I. A. , Lima, L., Silva, I. S. ., & Rodrigues, C. (2019). Trilha interpretativa como proposta de Educação Ambiental: um estudo na RPPN do Caju (SE). *Revista Brasileira de Ecoturismo.*, 12 (1) 142–161.
- Bozzato, C. V. (2013). *Um olhar investigativo para a metodologia de projetos em uma escola pública estadual: na busca da qualificação do ensino em ciências e biologia*. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Federal de Pelotas.

- Brasil. Ministério da Educação. (2000). *Parâmetros curriculares nacionais: Meio ambiente*. Brasília: MEC.
- Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. (2019). *Programa Nacional de Saneamento Rural*. Brasília: Funasa.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2007) *Política Nacional de Saneamento Básico, Lei N.º 11.445*. Acesso em 10 abr., 2020 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/111445.htm
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. (2018). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. In: *24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018*. Brasília: SNS/MDR
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. (2018). Sistema nacional de informação sobre saneamento. *Abastecimento de água*. Acesso em 22 abr., 2020 <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-abastecimento-agua>
- Brasil. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 22 abr. 2020.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2005). *Consumo sustentável: Manual de educação*. Brasília: MMA/MEC/ IDEC.
- Bueno, R. G., Silva, M., & Marques, A. (2019). Estação de tratamento de água como metodologia ativa para o aprendizado em hidráulica. *Revista de Ensino de Engenharia*, 39 (2) 103–107.
- Cabello, C. A. de S., & Siniscalchi, M. H. (2009). A contribuição e socialização dos conhecimentos da neuroanatomia no contexto da sala de aula, no processo de ensino e aprendizagem. *Revista Ibero-Americana de Educação*, 51(1) 1–6.
- Carabetta Júnior, V. (2013). A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 37 (3) 441–447.
- Carvalho, A. C. D. de;, Morais, S. P. de;, Piochon, E. M., & Lacerda, K. A. P. (2010). *Modalidades didáticas utilizadas pelos professores de Biologia do Instituto Federal de Goiás - Campus Jataí*. In: 7ª Semana de Licenciatura: Educação Científica e Tecnológica: Formação, Pesquisa e Carreira, Goiás: 2010. Anais... Goiás, IFG, p. 27-29.
- Chacon-Pereira, A., Batalhão, A. C. da S., Pimentel da Silva, L., & Neffa, E. (2018). Environmental education in water resources management based on environmental licensing model. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 49, 36–59.
- COMPESA. Companhia Pernambucana de Saneamento. (2019). *Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Acesso em 10 jan.,2020. <http://www.arcoverde.pe.gov.br/>
- Conrado, A. L. V., Borges, R. G., Ramos, C. C., Terplak, R., & Cardoso, F. (2017). Plano de trabalho docente integrativo entre a biologia celular e a clínica médica veterinária no modelo de PBL misto. *Revista Brasileira de Ensino Superior*, 3(2), 18.

- Corbucci, P. R. (2009). *Sobre a redução das matrículas no ensino médio regular*. Brasília: IPEA
- Cruz, M. F. R., & Bourguignon, J. A. (2020). A interdisciplinaridade e a educação: as metodologias ativas de aprendizagem como ferramenta de construção da cidadania. *Publicatio-Ciência Sociais Aplicadas*, 28, 1–15.
- Cunha, G. I. C. da, Cunha, J. I. C. da, Monte, W. S. do, & Jesus, S. M. S. de. (2017). Metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem: Proposta metodológica para disciplina gestão de pessoas. In: Silva, A. R. L. da, Biegging, P., Busarello, R. I. (orgs). *Metodologia ativa na educação* (p.p. 152). São Paulo: Pimenta Cultural.
- Eisenloh, P. V., Meyer, L. ;, Miranda, P. L. S. de;, Rezende, V. L., Sarmiento, C. D. e;, Mota, T. J. R. de C., Garcia, L. C., & Melo, M. M. da R. F. de (2013). Trilhas e seu papel ecológico: o que temos aprendido e quais as perspectivas para a restauração de ecossistemas? *Hoehnea*, 40(3), 407–418.
- Farias, P. A. M. D.; Martin, A. L. D. A. R.;Cristo, C. S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. *Revista Brasileira de educação médica*. Brasília, p. 143–150, 2015.
- Ferreira, A. B. de H. (2008). *O dicionário da língua portuguesa*. 6º ed. Curitiba: Positivo.
- Figueiró, F. (2019). *Gestão das Águas Novos Rumos*. Portal Saneamento Básico. Acesso em 12 jan.,2020.https://www.saneamentobasico.com.br/gestao-aguas-novos-rumos/?rdst_srcid=1655502
- Freire, P. (1970). *Pedagogia do oprimido* (11ºed.). São Paulo: Paz e Terra.
- Gaspar, A. (2014). *Atividades Experimentais no Ensino de Física: uma Nova Visão Baseada na Teoria de Vigotski*. São Paulo: Livraria da Física.
- Hauschild, L. P. (2017). *As metodologias ativas e o seu impacto na área do ensino*. [Universidade do Vale do Taquari - Univates].
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). *Censo demográfico*. Acesso em 20 mai., 2020. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/arcoverde/panorama>
- Jacobi, P. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, 118(118), 189–206.
- Krasilchik, M. (2009). Biologia: ensino prático. In: Caldeira, A. M. de A., Araújo, E. S. N. N. de (orgs). *Introdução a didática da biologia*. (pp. 249–258). São Paulo: Escritura editora.
- Linhares Filho, J. N., & Batista, M. do S. da S. (2019). As trilhas interpretativas como potencial metodologia para a educação ambiental no bioma caatinga. *Revista Educação Ambiental Em Ação*. 18 (69) 1-21.
- Lopes, R. M., Silva Filho, M. V., & Alves, N. G. (2019). *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores*. Rio de Janeiro: Publíki.
- Martins, F. J., Soldá, M., & Pereira, N. F. F. (2017). Interdisciplinaridade: da totalidade à

- prática pedagógica. *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis*, 14(1), 01–18.
- Masson, T. J., Miranda, L. F. de, Munhoz Jr, A. H., & Castanheira, A. M. P. (2012). *Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)*. In: XL COBENGE, Belém: 2012. Anais... Belém: ITEC, p. 01-10.
- Monezi, C. A., & Almeida Filho, C. O. C. de. (2005). *A visita técnica como recurso metodológico aplicado ao curso de engenharia*. In: XXXIII COBENGE, Campina Grande: 2005. Anais... Campina Grande, ABENGE/UFPE/UFRPE, p. 01-07.
- Morán, J. (2015). Mudando a Educação com Metodologias Ativas. In: Souza, C. A. de, Morales, O. E. T. (orgs.). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: Aproximações Jovens* (pp. 15–33). Ponta Grossa: UEPG/PROEX. Coleção Mídias Contemporâneas.
- Nascimento, M. M. B. do, Oliveira, A. C. S. de, Nobre, M. E. P., Garcia, V. F., & Teixeira, L. C. (2015). *Abordando temas transversais por meio de palestras: Uma experiência formativa no âmbito do PIBID*. In: XIV Congresso Nacional de Educação, Curitiba: 2015. Anais... Curitiba, EDUCERE, p. 14542 -14554.
- Oliveira, A. P. L. de, & Correia, M. D. (2013). Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. *Alexandria: Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia*, 2, 163–190.
- Organização Pan-Americana da Saúde. (2018). *Não polua o meu futuro! O impacto do ambiente na saúde das crianças*. Acesso em 22 jun. 2019 <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49123>
- Pellanda, N. M. C., Boettcher, D. M., & Pinto, M. M. (2017). *Viver/conhecer na perspectiva da complexidade: experiências de pesquisa*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- Pliessnig, A. F., & Kovaliczn, R. A. (2008). O uso de metodologias alternativas como forma de superação da abordagem pedagógica tradicional na disciplina de Biologia. *Portal Educação do Governo do Estado do Paraná*. Acesso em 20 mai., 2020. <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1-4.pdf>
- Ribas, N. D., Cavalari, K. F., Silva, C. S. F. da, & Oliveira, R. R. de. (2018). A importância do espaço de ensino não formal na sensibilização de estudantes durante estudo do tema água. *Experiências Em Ensino de Ciências*, 13(2), 52–61.
- Rodrigues, M. H. Q. (2011). *A Metodologia de Projetos enquanto possibilitadora de práticas de Educação Ambiental: um estudo de caso*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) Centro Universitário de Araraquara.
- Rosa, I. S. C., & Landim, M. F. (2015). Mapas conceituais no ensino de Biologia: Um estudo sobre aprendizagem significativa. *Scientia Plena*, 11, 1–10.
- Rosa, P. da S., & De Maio, A. C. (2018). A importância do trabalho de campo para a Educação Ambiental: experiência realizada com alunos do ensino médio no ecossistema manguezal. *Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 21–41.
- Santana, R., & Gomes, F. (2016). *Visita técnica como prática pedagógica para o ensino de química*. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis: 2016. Anais... Florianópolis, UFSC, p. 01-10.

- Santos, E. U. F. dos, Favaris, F. de M., Pastore, J. . de F., Neto, J. V. da C., Costa, F. C. H. da, & Ferreira, C. A. de A. (2016). Aplicação dos temas transversais nas aulas de educação física. *Coleção Pesquisa Em Educação Física*, 15, 7–15.
- Scarpa, D. L., & Campos, N. F. (2018). Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos Avançados.*, 32(94) 25–41.
- Silva, A. G. da, Olímpio, C. V., & Barizon, L. C. B. (2018). O ensino dos estrangeirismos por meio da aprendizagem baseada em problemas. *Revista Entre Línguas*, 4(2), 302–307.
- Silva, P. P. S. da, Pires, B. S., & Ormesino. P. C. (2017). *A aprendizagem baseada em problemas - ABP aplicada a turmas do ensino técnico em saneamento*. In: X Congresso Internacional Sobre Investigação Em Didática Das Ciências, Sevilha: 2017. Anais... Sevilha, Enseñanza de las Ciencias, p. 5499 - 5504.
- Silva, K. V. W. de S. (2019). *Sequência didática para o estudo de peixes aplicada em turmas de ensino médio*. Dissertação (Mestrado no Ensino de Biologia) Universidade Federal de Pernambuco.
- Souza, N. A. de, & Boruchovitch, E. (2010). Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. *Educação Em Revista*, 26 (3) 195–218.
- Souza, S. C. de, & Dourado, L. (2015). Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, 5 182–200.
- Recife. Secretaria De Recursos Hídricos. (2007). *Projeto de sustentabilidade hídrica de Pernambuco*. Recife-PE: SRH.
- Veiga, I. P. A. (2008). *Técnicas de Ensino: por Que Não?*. 21º ed. Campinas:Papirus Editora.
- Vigotsky, L. S. (2000). *A Construção do Pensamento e da Linguagem Martins Fontes*. São Paulo: Livraria Martins Fontes.
- Wandrey, P., Schneider, P., & Gonçalves, E. (2016). *Metodologias ativas na educação ambiental para alunos do ensino fundamental*. In: ExpoUlbra, Canoas: 2016. Anais... Canoas, Ulbra, p. 01-02.
- Zômpero, A. F., & Laburú, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio*, 13(3) 67–80.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a realização deste estudo permitiu compreender os processos metodológicos como facilitadores do planejamento e da execução das intervenções para melhor adesão dos alunos do ensino médio noturno, considerando as bases científicas de suporte e as metodologias aplicadas.

A aplicação das metodologias e consequente análise, permitiu concluir que as mesmas contribuem no processo ensino-aprendizagem pelo estímulo à participação ativa e, conseqüentemente, a aprendizagem significativa dos discentes. Observou-se que a aplicação da seqüência didática possibilitou aos discentes observar, refletir e sugerir hipóteses diante de problemáticas socioambientais correlacionadas e interligadas ao seu cotidiano. Adicionalmente, a contextualização oportunizou inserir o aluno como protagonista, trazendo o seu dia a dia para a sala de aula, melhorando a percepção crítica e a interação entre conteúdos, conseqüentemente, percebendo-se a corresponsabilidade deles no processo de ensino-aprendizagem por meio dos relatos orais nas rodas de conversas.

É válido ressaltar que a realização das atividades de campo, como Visita Técnica a ETA e Roteiro urbano, permitiram diagnosticar as problemáticas socioambientais locais e trabalhadas em sala, instigando os discentes para a necessidade de rever conceitos e contribuir a partir das percepções e aprendizado obtidos, na perspectiva de mudar a visão do cenário local onde vivem.

Considera-se que a sistematização das experiências que foi organizada numa estrutura para melhor socialização, realizada por meio de fotos e banners construídos em grupo, foi de grande valia para a percepção de aprendizagem e sensibilização ambiental, com participação e interação entre os discentes em todo o processo de montagem e divulgação.

A avaliação de aprendizagem e percepção crítica, mostraram que o uso de metodologias ativas com abordagem investigativa, nas quais o discente é parte ativa e responsável pela construção cognitiva, enriquece o processo de ensino-aprendizagem e, de modo geral, os discentes apresentaram um *feedback* positivo, no que tange a autoanálise acerca da participação deles nas intervenções.

Dessa forma, foi possível aferir e perceber que os processos metodológicos ativos investigativos são facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, auxiliando o professor a trabalhar o tema de uso sustentável da água no tocante as problemáticas socioambientais entre os alunos do ensino médio.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, B. G. A importância da lei 9.795/99 e das diretrizes curriculares nacionais da educação ambiental para docentes. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 10, n. 10, p. 2148–2157, 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Cuidando das Águas: Soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos**. 2. ed. Brasília-DF: ANA, 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Catálogo de materiais didáticos com o tema água para educação básica**. Brasília - DF, 2018. Disponível em: <http://dspace.agencia.gov.br:8080/conhecerhana/772>. Acesso em: 2 maio 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Quantidade de água**. Brasília-DF: ANA, [2020] Disponível em: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>. Acesso em: 2 maio. 2020.
- AGUIAR, J. DA P. *et al.* Educação Ambiental para a conservação dos recursos hídricos por meio de atividade de ensino com pesquisa em uma escola pública no Pará. **Revista brasileira de educação ambiental**, São Paulo, p. 88–98, 2015.
- ALMEIDA, D. P. de; TERÁN, A. F. Experiência de ensino usando a teoria da aprendizagem significativa em espaços educativos. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, p. 48–64, 2019.
- ALMEIDA, K. D. de S.; SIMÃO, M. O. de A. R. A percepção de alunos do ensino médio sobre o desperdício de água no ambiente escolar: estudo de caso em duas escolas públicas de Manaus. *In*: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5. , 2010, Maceió. **Anais [...]** Maceió: IFAL, 2010. p. 1-8.
- ARAÚJO, M. L. F. **O que fazer da educação ambiental crítico humanizadora na formação inicial de professores de biologia na universidade**. 2012. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2012.
- ARCOVERDE. **Plano de Investimentos do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto 2019**. Arcoverde: Prefeitura de Arcoverde, 2019. Disponível em: <http://www.arcoverde.pe.gov.br/>. Acesso em: 3 maio 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo- SP: ABRELPE, 2019.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro-RJ: Interamericana, 1980.
- AZEVEDO, D. C. F. Água: importância e gestão no semiárido nordestino. **Revista Polêmica**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 74-81, 2012.
- BACCI, D. D.L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, A São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211–226, 2008.
- BANDEIRA, L. H. **Indicadores de ações de saneamento e seus impactos sobre a saúde pública articulados com as políticas de saúde, meio ambiente e recursos hídricos**. 2003.

78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2003.

BARRETO, P. C. A. **Avaliação hidrológica de microbacias de nascentes de rios: contribuições para a gestão de recursos ambientais no semiárido pernambucano**. 2010. 196 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

BASTOS, T.B.M.C.; BOSCARIOLI, C. Pensamento Computacional Como Competência Transversal em Metodologias Ativas Orientadas a Problemas. **Revista Pleiade**, Foz do Iguaçu, v. 12, n.25. p. 153–169, 2018.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011.

BRASIL. **Constituição da república federativa do brasil de 1988**. Brasília-DF: Planalto, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 abr. 2020.

_____. **Lei N. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília-DF: Casa Civil, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 10 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 22 abr. 2020.

_____. **Programa ensino médio inovador**. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13439:ensino-medio-inovador>. Acesso em: 25 abr. 2020.

_____. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: Ministério da Educação, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf Acesso em 20 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais**. Brasília-DF: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional De Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília-DF: Funasa, 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2018.

_____. **Manejo dos resíduos sólidos urbanos**. Brasília: SNIS, 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos>. Acesso em: 29 jul. 2020b.

_____. **Painel de informação sobre saneamento**. Brasília: SNIS, 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-abastecimento-agua>. Acesso em: 29 jul. 2020a.

BUENO, R. G.; SILVA, M.; MARQUES, A. Estação de tratamento de água como metodologia ativa para o aprendizado em hidráulica. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, v. 39, n.2. p. 103–107, 2019.

BURMANN, L. L. **Recursos naturais e sustentabilidade: a responsabilidade social, ambiental e jurídica das empresas**. 2010. 256 f. Dissertação (Mestrado em Direito) Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul-RS, 2010.

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro-RJ: Expressão Popular, 2015.

CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. **Metodologias Inov-Ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo-SP: Saraiva, 2018.

CAVICHIOLO, C. D. **Análise de teses e dissertações sobre a formação de professores em educação ambiental para conservação de recursos hídricos**. 2016. 99 f. Dissertação (Mestre em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2016.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Arcoverde-PE: Compesa, [2020]. Disponível em: <http://www.arcoverde.pe.gov.br/>. Acesso em: 22 maio 2020.

CONRADO, A. L. V. *et al.* Plano de trabalho docente integrativo entre a biologia celular e a clínica médica veterinária no modelo de PBL misto. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, Passo Fundo, v. 3, n. 2, p. 1-18, 2017.

COSTA, P. C. da. Educação ambiental para conservação de recursos hídricos. *In*: SEMINÁRIO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2., 2014, Camboriú-SC. **Anais [...]**Camboriú-SC: Instituto Federal Catarinense, 2014

COSTA, S. S.; RIBEIRO, W. A. Dos porões à luz do dia. Um itinerário dos aspectos jurídico-institucionais do saneamento básico no Brasil Experiência brasileira no plano legal. *In*: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (orgs.). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Belo Horizonte-MG: Editora UFMG, 2013. p. 467–482.

COSTA, W. O.; OHNUMA JR, A. A.; SOUSA, J. G. P. Percepção do uso da água em instituição de ensino: estudo de caso no Colégio Estadual Santo Antônio, no distrito de Xerém, Duque de Caxias (RJ). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 139–150, 30 jun. 2016.

CRUZ, M. F. R.; BOURGUIGNON, J. A. A interdisciplinaridade e a educação: as metodologias ativas de aprendizagem como ferramenta de construção da cidadania. **Publicatio-Ciência sociais aplicadas**, Ponta Grossa, v. 28, p. 1–15, 2020.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 23, 2017.

FARIAS, P. A. M. DE; MARTIN, A. L. DE A. R.; CRISTO, C. S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. **Revista Brasileira de educação médica**, Brasília, v.39, n.1 p. 143–150, 2015.

FERREIRA, L. G. **Relação entre saneamento básico e indicadores de saúde no campo das vertentes – MG**. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Engenharia Ambiental e Sanitária) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG, 2018.

FIGUEIRÓ, F. Gestão das Águas Novos Rumos. *In*: PORTAL Saneamento Básico. [s. 1.]:

Agência Fresh Média, 2017. Disponível em: https://www.saneamentobasico.com.br/gestao-aguas-novos-rumos/?rdst_srcid=1655502. Acesso em: 9 mar. 2020.

FRANCO, A. R. *et al.* Projeto de educação ambiental para os recursos hídricos do Parauninha: comunidades ribeirinhas como cidadãos ambientais promotores de sustentabilidade na Região do Parque Estadual da Serra do Intendente. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 18, n. 2, p. 15–36, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro-RJ: Paz e Terra, 1970.

FREITAS, A. C. DE. **Água: temática integradora dos conteúdos curriculares aos temas transversais a partir de metodologias investigativas**. 2018. 152 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2018.

FREITAS, L. P. da S. R. de; CAMPOS, A. F. Tendências de Abordagem do Método de Estudo de Casos no Ensino-aprendizado das Ciências: Um Olhar para o Ensino de Química. *In: ENEQ*, 18., 2016, Florianópolis-SC. **Anais [...]** Florianópolis-SC: UFSC, 2016. p. 01-12.

FREITAS, N. T. A.; MARIN, F. A. D. G. Educação ambiental e água: concepções e práticas educativas em escolas municipais. **Nuances: estudos sobre Educação**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 234–253, 2015.

GASPAR, A. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: uma Nova Visão Baseada na Teoria de Vigotski**. São Paulo-SP: Livraria da Física, 2014.

GOMES, J. DE L.; BARBIERI, J. C. Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo: um novo modelo de política pública. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 01–21, 2004.

HAMMES, V. S.; RACHWAL, M. F. G. **Meio ambiente e a escola**. Brasília, DF: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 73–84, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Arcoverde. *In: _____*. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/arcoverde/panorama>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. **Atlas de saneamento 2011: Saneamento e meio ambiente**. Brasília-DF: IBGE, 2011. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap3.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

_____. **Censo 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 18 mar. 2020.

_____. **Norte e Nordeste convivem com restrições no acesso a saneamento básico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20979-norte-e-nordeste-convivem-com-restricoes-no-acesso-a-saneamento-basico>. Acesso em: 29 jul. 2020.

IZAIAS, R. D. S. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: um estudo sobre sua aplicabilidade na educação de jovens e adultos**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2016.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São

Paulo, n. 118, p. 189–206, 2003.

JACOBI, P. R.; GRANDISOLI, E. **Água e sustentabilidade: desafios, perspectivas e soluções**. São Paulo- SP: IEE-USP, 2017.

JACOMINE, P. K. T. **Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros**. Reuniao tecnica sobre solos coesos dos tabuleiros costeiros. Cruz das Almas-BA: EMBRAPA-CPATC, 1996.

LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação e realidade**, Porto Alegre, v. 34, n. 3, p. 17–24, 2009.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L. do; OLIVEIRA, S. V. W.B. de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331- 348, 2011.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.18. n.4. p. 341–348, 2013.

MACHADO, R. de C. O.; BOHM, G. M. B.; MORAES, E. de. Aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na disciplina de tratamento de água, efluente e lodos. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. 4, p. 1866-1879, 2018.

MACIEL, M. L. **Educação ambiental e qualidade de vida: uma análise sobre a prática pedagógica de docentes do ensino fundamental na cidade de Belém/PA**. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano) - Universidade da Amazônia, Belém-PA, 2012.

MAIA, I. L. B. O acesso à água potável como direito humano fundamental no direito brasileiro. **Revista do CEPEJ**, Salvador, v. 20, p. 301–338, 2017.

MASSON, T. J. *et al.* **Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)**. In: COBENGE, 2012, Belém-PA. **Anais [...]** Belém: ITEC, 2012. p. 01-10.

MELO, M. C de. **Segurança hídrica para abastecimento urbano: proposta de modelo analítico e aplicação na bacia do Rio das Velhas, Minas Gerais**. 2016. 495 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MITRE, S. M. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: Debates atuais. **Ciencia e Saude Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 2133–2144, 2008.

MORAIS, W. A. *et al.* Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. **Caderno Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, p. 361–367, 2016.

MORÁN, J. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. In: SOUZA, C. A. DE, MORALES, O. E. T. (orgs). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15–33. (Coleção Mídias Contemporâneas, v. 2).

MORENO JÚNIOR, M. A.; REIS, M. J. dos; CALEFI, P. S. **Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP)**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia-SP. **Anais [...]** Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC, 2013. p.01- 08.

- MORROW, R. A.; TORRES, C. A. Jürgen Habermas, Paulo Freire e a pedagogia crítica: novas orientações para a Educação Comparada. In: TORRES, C. A. (org.). **Teoria crítica e sociologia política da educação**. 2. ed. São Paulo-SP: Cortez, 2011. p. 229–263.
- MOURA, M. S. B. de *et al.* Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: : BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. (Eds.). **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2007. p. 37–59.
- MOURA, J.D.P.; HIRATA, C.A. A educação Ambiental em debate. **Revista Eletrônica das Licenciaturas**, Londrina, v. 1, n. 5, p. 2-11, 2013.
- OLIVEIRA, R.; CACURO, T. A.; FERNANDEZ, S.; IRAZUSTA, S. P. Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma Experiência Realizada em uma Escola Pública. **Revista virtual de química**, Niterói, v. 8, n. 3, p. 913–925, 2016.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Genebra? ONU, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**. Perugia- IT: WWDR, 2015.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Saúde nas Américas+, Edição de 2017: Resumo do panorama regional e perfil do Brasil**. Washington, D.C.: OPAS, 2017.
- PACHECO, I. DA S. *et al.* Educação ambiental sobre a relevância da água nas ações cotidianas: uma estratégia para conscientização ambiental de alunos da escola municipal tenda dos morenos, Uberlândia-MG. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 14., 2016, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo-SP: Blucher, 2016. p 134 - 141.
- PAIVA, R. F. da P. de S.; SOUZA M. F. da P. de. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34. n.1.p.1-11, 2017.
- PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores**. 7. ed. São Paulo-SP: Cortez, 2015.
- PERFIL Arcoverde. In: ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. [Brasília]: PNUD; IPEA; FJP, 2013. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/arcoverde_pe. Acesso em: 7 mar. 2020.
- PIERINI, M. F. **Aprendizagem baseada em problemas e em casos investigativos: construindo e avaliando possibilidades de implementação no ensino médio**. 2015. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, 2015.
- RECIFE. Prefeitura do Recife. Secretaria De Recursos Hídricos. **Projeto de sustentabilidade hídrica de pernambuco**. Recife-PE: SRH, 2007
- RÊGO, A. C. F. Educação ambiental para adultos. **Ambiente e educação**, Rio Grande, v. 16, n. 2, p. 123–133, 2011.

- RODRIGUES, A. R. F.; GODOY, M. T.; LABURU, C. E. Educação Ambiental e ensino de Biologia: relações possíveis com a Ética Biocêntrica. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, p. 16–28, 2014.
- RODRIGUES, M. H. Q. **A Metodologia de Projetos enquanto possibilitadora de práticas de Educação Ambiental: um estudo de caso**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Centro Universitário de Araraquara, Araraquara-SP, 2011.
- SANTOS, F. A. S.; PARDO, M. B. L. Concepções de professores sobre a educação ambiental: análise e perspectiva no município de Indiaroba, Sergipe. **Revista Nordestina de Ecoturismo**, Aracaju, v. 4, n. 1, p. 20–32, 2011.
- SANTOS, L. R. O.; SOUZA, R. M.; COSTA, J. DE J. A metodologia da problematização no contexto da educação básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, v. 3, n. 1, p. 257–274, 2017.
- SÃO PAULO. Governo do Estado. **Caderno de educação ambiental: recursos hídricos**. São Paulo-SP: Secretaria de estado do meio ambiente, 2014.
- SILVA, A. P. da *et al.* **As metodologias ativas aplicadas ao ensino médio: PBL for the next generation**. California-USA: PBL, 2018.
- SILVA, E. T. da. **Resolução de problemas no ensino de ciências baseada em uma abordagem investigativa**. 2019. 61 f. Dissertação de Mestrado (Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019a.
- SILVA, M. M. P. da *et al.* Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba. **Revista de Biologia e ciência da terra**, Aracaju, p. 122–136, 2016.
- SILVA, O. B. da; OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 33, p. 185–192, 2011.
- SILVA, K. V. W. de S. **Sequência didática para o estudo de peixes aplicada em turmas de ensino médio**. 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado no Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Vitória de Santo Antão-PE, 2019b.
- SIQUEIRA, A. C.; VILAÇA, F. A.; FRENEDOZO, R. DE C. Formação e concepção dos professores de ensino médio do estado de São Paulo sobre educação ambiental. *In*: HAGE, M. do S. C. (Org.). **Formação de professores e práticas educativas**. São Paulo-SP: Pimenta Cultural, 2016. p. 112–133.
- SOUZA FILHO, F. de A. de. Recursos hídricos e agenda de tecnologias e inovação no Nordeste. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 20, n. 41, p. 149-174, 2015.
- SOUZA, C. da S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Revista Medicina**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 284–292, 2014.
- SOUZA, S. C. de. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método transdisciplinar de aprendizagem para o ensino educativo**. *In*: Conferência Internacional Saberes para uma Cidadania Planetária, 2016, Fortaleza-CE. **Anais [...]** Fortaleza-CE: UECE, 2016. p 01-12.

- SOUZA, S. C. de; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, v. 5, p. 182–200, 2015.
- SPIRONELLO, R. L.; TAVARES, F. S.; SILVA, E. P. DA. Educação ambiental: da teoria à prática, em busca da sensibilização e conscientização ambiental. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 3, n. 6, p. 140–152, 2012.
- TOMAZ, A. R. *et al.* O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um olhar para o ensino médio noturno. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 41, p. 171–178, 2019.
- TORRES, R. L.; ALBAREDA, A. P. Transferência de tecnologia e economicidade nas parcerias para o desenvolvimento produtivo do ministério da saúde. *In*: ENEI, 4., 2019, Campinas-SP. **Anais [...]** Campinas-SP: ABEIN, 2019. p. 01-18.
- TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 97–114, 2015.
- WANDREY, P.; SCHNEIDER, P.; GONÇALVES, E. Metodologias ativas na educação ambiental para alunos do ensino fundamental. *In*: SALÃO DE EXTENSÃO EXPOULBRA, 8., 2018, Canoas-RS. **Anais [...]** Canoas-RS: Ulbra, 2018.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: special focus on inequalities**. New York: UNICEF 2019.
- ZAMIGNAN, G. **Gestão integrada de recursos hídricos: desenvolvendo capacidades para a construção de visão sistêmica sobre gestão das águas**. 2018. 312 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília -DF, 2018.

APENDICE A - QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS DO 2º ENSINO MÉDIO

Idade: _____ Sexo: _____ Turma: _____

1- Quais atividades diferenciadas você vivenciou em sala de aula durante o ano letivo e em quais disciplinas?

2- Você gostou de participar da ação investigativa sobre o tema água? Justifique

Sim Não

3- Como você analisa sua participação nas etapas do projeto? Justifique

Boa Excelente Fraca Não participei

4-Quais dificuldades você teve em expor o conhecimento adquirido durante o projeto para seus colegas?

5- Você gostou de expor o projeto e conhecimentos adquiridos para comunidade escolar? Justifique

Sim Não

6- Na sua opinião os materiais expostos e divulgados terão utilidade na sua comunidade? Justifique

Sim Não

7- Assinale as etapas (s) da pesquisa que você mais gostou de participar. Justifique

Aula expositivas Ciclo de palestra Visita a ETA

Roteiro Urbano Exposição de fotos, banner e conhecimento

8- Refletindo sobre todas as etapas do projeto avalie sua aprendizagem?

Aprendi mais Não teve diferença de aula normal Não consegui aprender

9- Assinale as etapas da pesquisa que você não gostou de participar. Justifique

Aula expositivas Ciclo de palestra Visita a ETA

Roteiro Urbano Exposição de fotos, banner e conhecimento

APÊNDICE B - METODOLOGIAS ATIVAS E INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DO USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA EM AMBIENTE URBANO

METODOLOGIAS ATIVAS E INVESTIGATIVAS, PARA O ENSINO DO USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA EM AMBIENTE URBANO

SIMONE LIMA XIMENES RODRIGUES
LUIZ AUGUSTINHO DE MENEZES DA SILVA



AUTORES



Simone Lima Dourado Ximenes Rodrigues é professora de Biologia há 16 anos da rede estadual de Pernambuco, já atuou como gestora adjunta, educadora de apoio e atualmente leciona biologia, química e física na Escola Estadual Jornalista Edson Régis em Arcoverde-PE. Também atua há 13 anos como professora na rede municipal de Buíque – PE. Graduada em Ciências com Habilitação em Biologia pela AESA-CESA e especialista em Ensino de Biologia pela UFRPE e mestranda pelo Programa de Mestrado Profissional PROFBIO pela UFPE.



Luiz Augustinho Menezes da Silva possui graduação em Bacharelado Em Ciências Biológicas pela UFRPE (1996), mestrado em Biologia Animal pela UFPE (2000) e doutorado em Biologia Animal pela UnB (2007). Trabalhou entre 1999 - 2008 na FAMASUL, em Palmares / PE onde exerceu o cargo de professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e foi Coordenador do Curso. Atualmente é professor da UFPE-CAV em Vitória de Santo Antão / PE, e participa do Mestrado Profissionalizante no Ensino de Biologia (PROFBIO) como professor e Vice-Coordenador. Desenvolve pesquisas com morcegos, ensino de Biologia e Ciências e realiza trabalhos de extensão direcionado o ensino de zoologia nas escolas.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por colocar nela oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

Aos meus pais Antônio Dourado e Selma Lima (In memoriam) pelo apoio incondicional.

Aos meus familiares.

Ao meu orientador Luiz Augustinho pela oportunidade de ter sua contribuição em meu trabalho e em minha vida como exemplo de pessoa e profissional.

Aos professores da UFPE, pela dedicação e profissionalismo.

A todos que compõem a Escola Jornalista Edson Régis em especial, aos gestores Marcos e Eliane, pelo incentivo e ajuda.

Aos meus alunos dos 2º anos das turmas de 2019 pela participação nesse trabalho.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Agradecimento especial ao PROFBIO - CAV-UFPE.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho da professora Simone Lima Dourado Ximenes Rodrigues sob orientação do professor Dr. Luiz Augustinho Menezes da Silva, surgiu como produto do TCM do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia- PROFBIO polo UFPE- CAV apresentado em 2020. O documento foi denominado guia e desenvolvido observando seu conceito metodológico de contribuições pedagógicas para divulgação dos conhecimentos e experiências acerca das ações didáticas, visando o ensino-aprendizagem e a sensibilização ambiental dos discentes para proteção à qualidade da água para consumo.

Dirigido a ajudar os professores de Biologia do ensino médio com as tarefas pedagógicas, o guia sugere estratégias para se trabalhar o tema água em turmas do ensino médio, colaborando para sensibilizar os alunos e a população sobre a importância do tema e os cuidados necessários com o consumo sustentável da água. Dessa forma, a utilização das metodologias ativas e investigativas propostas coloca o discente como produtor do conhecimento.

Cabe salientar que a compilação das metodologias realizadas no estudo possibilita a obtenção de um instrumento útil a vários setores da sociedade, vindo a contribuir com futuros projetos didáticos que objetivem a promoção de ações de uso sustentável da água, não apenas na disciplina de Biologia, mas em toda aquela que a educação ambiental for inserida. A escolha do tema justifica-se devido à grande importância de um recurso finito e negligenciado como a água, pois é no ambiente escolar que as mudanças podem ocorrer.

Nesse sentido, tomou-se como ponto de partida a necessidade de melhorias na prática atual de ensino que é centrada na segmentação da realidade sem procurar compreender os múltiplos conhecimentos que se entrelaçam na conformação de determinados fenômenos e a pouca familiarização com o tema água por parte dos alunos do Ensino Médio. Além disso, o conteúdo trazido nos livros didáticos sobre o tema, muitas vezes, não aborda realidade/problema local da água, tornando-se um impasse na contextualização por parte dos alunos.

Assim, ao ler este guia, você, professor ou profissional educador, terá acesso a informações sobre a aplicação, materiais e métodos utilizados, os desafios e potencialidades vivenciadas, realizando adaptações quanto às estratégias e aprimorando-as de acordo com cada realidade, de modo que se tenha alcance e efetividade com as metodologias e conteúdos.

Aproveite!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
CONHECENDO CENÁRIOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: FOCO EM SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	8
PROCESSOS METODOLÓGICOS ATIVOS E INVESTIGATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)	11
SEQUÊNCIA METODOLOGICA PARA INTERVENÇÕES DIDÁTICAS	14
INTERVENÇÕES DIDÁTICAS: EXPERIÊNCIAS EXITOSAS	17
INTERVENÇÃO Nº 1: TEMPESTADE DE IDEIAS	17
INTERVENÇÃO Nº 2: AULAS EXPOSITIVAS/DIALOGADAS – QUAIS SÃO OS SABERES NECESSÁRIOS?	21
INTERVENÇÃO Nº 3: PALESTRAS - TEMAS TRANSVERSAIS	24
INTERVENÇÃO Nº 4: VISITA TÉCNICA	27
INTERVENÇÃO Nº 5: ROTEIRO URBANO	31
INTERVENÇÃO Nº 6: PROJETOS INTERDISCIPLINARES	36
INTERVENÇÃO Nº 7: SOCIALIZANDO O CONHECIMENTO: EXPOSIÇÃO FOTOGRÁFICA E BANNERS	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	43

INTRODUÇÃO

O recurso natural água tem a função de manter a vida no planeta, sendo relevante para a própria existência humana tratar de assuntos relacionados a ela em todos os segmentos da sociedade, uma vez que a crise hídrica que é vivenciada no mundo tem fatores ligados a má gestão desse recurso em vários aspectos.

De acordo com a Agência Nacional de Águas é a educação que pode transformar essa percepção cultural de abundância e de desperdício da água para uma atitude de responsabilidade e compromisso com a gestão de um recurso natural limitado (ANA, 2018). Neste sentido, o Brasil conta com legislações em seu arcabouço regulatório que contribuem para promoção da educação acerca das problemáticas ambientais, como exemplo, a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (Lei Federal nº 9.433/1997) e a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Lei Federal nº 9.795/1999). Fato que apoia a mudança do cenário quando indica a incidência da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino de forma interdisciplinar e aponta a significância de se trabalhar o tema água.

A responsabilidade na construção dos saberes, compondo a oportuna e necessária educação formal brasileira, demanda também do profissional professor/educador para interdisciplinaridade de conhecimentos e conteúdo. Nesse ínterim, mais que os marcos regulatórios, é necessário conhecer o cenário no qual o ensino acontece.

No Brasil, há vários desafios a serem enfrentados em assuntos que permeiam a temática água. A exemplo, Figueiró (2017) pontua que o modelo de proteção e controle da qualidade da água para consumo humano precisa se reconciliar a variáveis como desenvolvimento nacional, e dialogar com outras políticas públicas como habitação, educação e infraestrutura, superando o distanciamento crescente nas últimas décadas. Já o Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas – IPEA, afirma que regiões antagônicas em termos de disponibilidade hídrica, Norte e Nordeste, possuem o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) inferior à média do país (IPEA,2019). Do ponto de vista regional, o Radar IDHM aponta que os estados de Alagoas, Maranhão e Piauí apresentam resultados menos favoráveis, ressaltando que o IDHM também está correlacionado a ausência de saneamento básico (BRASIL 2018).

Em nível local, considerando o panorama do município de estudo, Arcoverde (PE), este apresenta uma população residente de 68.793 habitantes distribuída aproximadamente em 90% na zona urbana e 10% na zona rural (IBGE, 2017). O Índice de Desenvolvimento

Humano (IDHM) é 0,667, em 2010, situando o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM) entre 0,600 e 0,699. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,799, seguida de Renda, com índice de 0,654, e de Educação, com índice de 0,567 (BRASIL, 2013) Ressalta-se, entre os dados, que Arcoverde apresenta 82,7% das residências abastecidas pela rede geral de água, outros 2,3% são atendidos por poços ou fontes naturais e 15,0% por outras formas de abastecimento (IBGE, 2010).

Nessa abordagem, sabe-se que o cenário no Brasil e no mundo é desafiador e, por isso, de modo a nortear ações globais de desenvolvimento sustentável, foram projetadas metas estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015). Foram propostos 17 ODS, os quais são universais, transformadores e inclusivos, e descrevem os principais desafios de desenvolvimento para a humanidade com o propósito de garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera para todos, sendo um dos instrumentos transformadores à educação (ONU, 2015).



Fonte: ONU, Agenda 2030.

Dentre os ODS o ODS 4, que trata da Educação com Qualidade, objetivando promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida, e o ODS 6 que trata da água potável e saneamento, são de grande relevância para o desenvolvimento das abordagens relacionadas ao uso sustentável da água. Para Djonú *et al.*, (2018) os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) relacionados à água, que apresentam um cuidado com a oferta de água potável e segura para todos, é lidada a existência de saneamento, pois este envolve ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar a salubridade ambiental.

A água é um dos temas que mais tem sido valorizado no contexto internacional atual, e isso abre espaço para pensar no seu desenvolvimento de forma sustentável. Neste contexto, acredita-se que para uma educação efetiva acerca do uso sustentável da água, é necessário desenvolver uma visão que permita o estudo de aspectos que se entrelaçam e que impedem uma atitude responsável do recurso (BACCI; PATACA, 2008).

Pelo cenário exposto, tem-se que a utilização de ferramentas, como exemplo a educação ambiental, por seu caráter transversal e inclusivo do conhecimento. Ela pode ser de

extrema relevância para que haja sensibilização acerca das condições referente à água de qualidade para consumo humano, saneamento básico e melhorias significativas quanto ao comportamento, refletindo na redução de impactos socioambientais e maior cuidado quanto a saúde e qualidade de vida.

Assim, acredita-se que a escola pode proporcionar o empoderamento dos atores sociais, a partir de seus alunos, numa perspectiva de construção e multiplicação de práticas e saberes adequados à realidade local (CARVALHO, 2012). Nesse viés, um aspecto que é relevante na construção de saberes é a contextualização. Sobre esse ponto Oliveira e Correia, (2013) reconhecem que quando se consegue conciliar o processo de aprendizagem com uma forte contextualização social, com significado para o indivíduo, os resultados da aprendizagem são potencializados.

Pressupõe-se que a escola seja um veículo com grandes poderes de mudanças de pensamento, condutas e de construção do conhecimento acerca das problemáticas e potencialidades ambientais local e global. No entanto, para que haja mudança de atitudes e o despertar do senso crítico, os discentes precisam abandonar suas condutas passivas e assumirem a responsabilidade nas suas aprendizagens. Para tanto, há a necessidade do uso de mecanismos didáticos, como as metodologias ativas, que contribuem para o engajamento de todos os participantes do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o professor desempenha o papel como mediador e o discente como parte central, agindo ativamente na aquisição de conhecimento (RIBAS et al. 2018).

Nesse contexto, Camargo e Daros (2018) afirmam que as metodologias ativas de aprendizagem são ferramentas que colocam o discente como protagonista, permitindo aprofundar a retenção de conhecimento. Nesta perspectiva, este trabalho objetiva apresentar estratégias metodológicas ativas e investigativas para professores do ensino médio, de modo a estimular o despertar do senso crítico dos alunos no tocante as problemáticas socioambientais, que envolvem qualidade da água para consumo humano. As intervenções aqui apresentadas compõem resultado de pesquisa de mestrado e configuram, agora, como oportunidade de disseminação das práxis.

Neste guia, destacamos como especificidade do trabalho a possibilidade de promover a interdisciplinaridade, através da interação de conteúdos e temáticas, permitindo a construção didática com recursos dinâmicos, ampliando o processo de aprendizagem dos alunos além da utilização de metodologias que valorizem o espaço social dos educandos e os levem a problematizar a realidade, a partir de uma observação e diálogo entre seus iguais.

CONHECENDO CENÁRIOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: FOCO EM SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO



A educação pode transformar a percepção cultural de abundância e de desperdício da água para uma atitude de responsabilidade e compromisso com a gestão de um recurso natural limitado (ANA, 2018).

Mas, como interligar a temática meio ambiente à saúde humana e ao contexto água, foco das atividades propostas nesse guia? Primeiro faz-se necessário compreender do que estamos falando.

Meio ambiente e saúde humana está incluso no campo da Saúde Ambiental. Ela procura relacionar a saúde humana aos fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determina (BRASIL, 2004). Os impactos, positivos e negativos, provocados no meio ambiente são condicionantes e determinantes para a saúde humana e para o desenvolvimento da vida, em sua menor ou maior proporção. Para Ferreira (2018), a saúde ambiental relaciona-se quase que exclusivamente ao saneamento e à qualidade da água num ambiente, mas também introduziu, ao longo dos anos, outros pontos importantes, os quais envolvem poluição atmosférica, pobreza, equidade, condições psicossociais e a necessidade de um desenvolvimento sustentável que garanta condições para uma vida saudável às gerações atuais e futuras. Por isso, a construção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) exigiu um novo entendimento dos conceitos de natureza (meio ambiente) e de saúde sendo, pois, a compreensão de saúde ambiental indispensável para que as metas sejam atingidas (RAMOS, 2013).

Sobre esse assunto, busca-se informações em sistemas públicos de dados, os quais subsidiam tomada de decisão para execução das políticas públicas e para o desenvolvimento da construção dos saberes. A exemplo disso, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento mostraram que existem 36,7 milhões de brasileiros sem acesso à água tratada e que 47% da população não possui coleta e tratamento de esgoto, levando, como consequência, ao aumento de casos de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (SNIS, 2018).

Paiva e Souza (2018) avaliaram a associação entre condições socioeconômicas, de saneamento básico e de cobertura por equipes de saúde sobre as internações por doenças de veiculação hídrica no Brasil no período de 1998 a 2014. Os autores encontraram que no Norte e Nordeste as taxas de internação por doenças veiculadas de veiculação hídrica destacaram-se, sendo no Norte 358,09 casos por 100 mil habitantes, mais que o dobro da média nacional de 175,55 e no Nordeste 337,88 casos por 100 mil habitantes. Neste cenário, temos que, no que se refere ao esgotamento sanitário, somente 28% dos municípios nordestinos são atendidos e 86,1% deles tem coleta de resíduos sólidos (SNIS, 2018).

Citando o tema acesso à água tratada, é necessário ter conhecimento que, no Brasil, a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Porém, pensar em padrão de potabilidade e no acesso à água, requer um pensamento holístico, indo as matrizes que compõe esse direito humano. Contudo, cabe lembrar que apesar das legislações existentes, o Brasil é um país de contrastes hídricos e que encontra dificuldades na gestão dos recursos, pois, como não há cobertura de abastecimento de água em todo o território, há vulnerabilidade implicando também na qualidade da água consumida.

Como trazido por Moraes *et al.* (2016), além da preocupação com o saneamento, é importante conhecer as fontes de contaminação para que se possa melhor gerir os recursos hídricos, uma vez que a contaminação da água ocorre, principalmente, por meio do descarte inadequado de dejetos provenientes do homem e de animais.

Pelo exposto, percebe-se que a educação ambiental impõe preocupações e o conhecimento de vários setores sociais, se colocando como um campo conceitual, político e ético, que deve oportunizar uma mudança rápida do indivíduo em um mundo em evolução e, ainda, sendo expressiva e responsável em prepará-lo para analisar, de modo crítico, os atuais problemas do planeta e, o mais importante, propor ações que visem a sua superação (SANTOS; PARDO, 2011).



Fonte: Autora, 2020

Vale ressaltar que na escola os conteúdos relacionados ao meio ambiente devem ser integrados ao currículo por meio da transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental (HAMMES, *et al.* 2012)

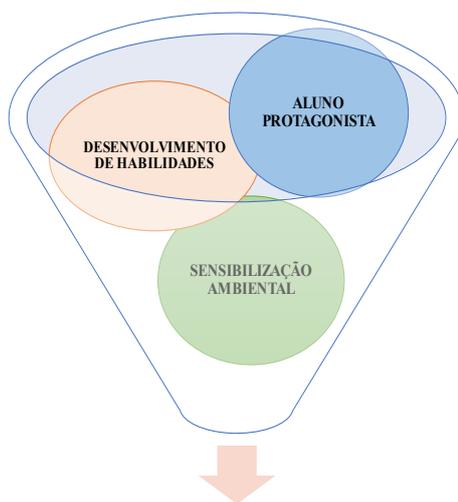
Pelo contexto apresentado, acredita-se, assim como Rodrigues (2011), que a aplicação da educação ambiental inclusa em metodologia de ativas favorecerá o exercício da interdisciplinaridade e transversalidade, propiciando práticas pedagógicas investigativas. Portanto, a temática qualidade da água para consumo sustentável deva estar presente no contexto educacional, tanto na educação formal como na não-formal, para que haja enfoque na ética e na formação do cidadão consciente do lugar que ocupa no mundo, objetivando entendimento e sustentabilidade do recurso.

PROCESSOS METODOLÓGICOS ATIVOS E INVESTIGATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)



A utilização de metodologias que valorizem o conhecimento dos educandos e os levem a problematizar a realidade, através da observação de um recorte desta e do diálogo entre seus iguais possibilita a formação de um senso crítico social (SANTOS et al. 2017).

De acordo Silva (2019) um aluno protagonista poderá ampliar a responsabilidade nos atos individuais e nas ações sociais mais amplas. E o professor pode configurar personagem chave para que o aluno seja capaz de filtrar, analisar e utilizar de maneira mais eficiente as informações sobre os conteúdos abordados em sala de aula (GASPAR, 2014).



TRANSFORMAÇÃO SOCIAL E HUMANA

Fonte: Autora, 2020

Conforme os professores criam projetos e problemas relevantes e apropriados, eles fornecem opções para a exploração e investigação por parte dos estudantes. Estas experiências colocam o conhecimento e as habilidades em um contexto mais autêntico, já que os alunos determinam o que eles querem conhecer e aperfeiçoar no processo de busca de soluções para os problemas (LOPES; SILVA FILHO; ALVES, 2019). Neste contexto, é evidente que as metodologias ou estratégias de ensino aumentam as possibilidades de integração curricular e contribuem na formação científica, intelectual e cultural do estudante. São capazes de desenvolver nos estudantes a capacidade de “aprender a aprender” (MITRE et al. 2008).

As metodologias ativas são uma possibilidade de ativar o aprendizado dos estudantes, colocando-os no centro do processo, em contraponto à posição de expectador. Ao contrário do método tradicional, que primeiro apresenta a teoria e dela parte, o método ativo busca a prática e dela parte para a teoria (DIESEL *et al.* 2017). Como exemplo de metodologias ativas, temos a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) que é um método de

aprendizagem que, nos últimos anos, tem conquistado espaço em inúmeras instituições educacionais de ensino e em diversas disciplinas. Na concepção de Barrows (1986) *apud* Souza e Dourado (2015), a ABP representa um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Em essência, a problematização promove uma aprendizagem centrada no aluno, sendo os professores meros facilitadores do processo de produção do conhecimento, e os problemas apresentam-se como estímulos para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução.

De acordo com Farias *et al.* (2015) a ABP é uma metodologia ativa de aprendizagem que trabalha com atividades divididas em etapas e a partir delas surgem adaptações de acordo com os recursos e realidades locais, como feito e apresentado na Figura 1, utilizando-se dos passos do autor para o desenvolvimento de proposições das intervenções deste guia.

PASSOS (Adaptado Farias <i>et al.</i> , (2014))	INTERVENÇÕES
<input type="checkbox"/> 1: IDENTIFICAR E ESCLARECER TERMOS DESCONHECIDOS;	<input type="checkbox"/> 1: EXPLORAR O PROBLEMA POR MEIO DE TEMPESTADE DE IDEIAS;
<input type="checkbox"/> 2: DEFINIR O PROBLEMA OU PROBLEMAS A SEREM DISCUTIDOS;	<input type="checkbox"/> 2: CONHECER SOBRE A TEMÁTICA POR MEIO DE AULAS EXPOSITIVAS/DIALOGADAS
<input type="checkbox"/> 3: REALIZAR UMA SESSÃO PARA DISCUTIR O(S) PROBLEMA(S), SUGERINDO POSSÍVEIS EXPLICAÇÕES COM BASE NO CONHECIMENTO PRÉVIO;	<input type="checkbox"/> 3: REESCREVER O PROBLEMA A PARTIR DE PALESTRAS/TEMAS TRANSVERSAIS
<input type="checkbox"/> 4: REVISAR AS ETAPAS 2 E 3 E DISPONIBILIZAR EXPLICAÇÕES COMO TENTATIVAS DE SOLUÇÃO;	<input type="checkbox"/> 4: DESVENDAR POSSÍVEIS SOLUÇÕES A PARTIR DE VISITA TÉCNICA
<input type="checkbox"/> 5: FORMULAR OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM;	<input type="checkbox"/> 5: LEVANTAR AÇÕES PARA A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA: TRILHA INTERPRETATIVA URBANA
<input type="checkbox"/> 6: ESTUDO INDIVIDUAL;	<input type="checkbox"/> 6: LISTAR CONHECIMENTOS AINDA NÃO ADQUIRIDOS E NECESSÁRIOS SOBRE O PROBLEMA: PROJETOS INTERDISCIPLINARES
<input type="checkbox"/> 7: O GRUPO PARTE DOS RESULTADOS DO ESTUDO PRIVADO PARA UMA DISCUSSÃO COLETIVA	<input type="checkbox"/> 7: ESCREVER A SOLUÇÃO JUNTO COM AS FONTES DE PESQUISA E APRESENTAR: EXPOSIÇÃO BANNERS E FOTOS

Figura 1: Passos ABP e proposições de intervenções de ensino para aprendizagem.

Fonte: Autora, 2020

Percebe-se que o processo de aprendizagem precisa ser lapidado da teoria à prática ou da prática à teoria, não somente como aquisição de técnicas para ler, interpretar e escrever, mas como uma oportunidade para o desenvolvimento da criatividade e da imaginação, a

exemplo de instrumentos com enfoque interdisciplinar, contextualizado e lúdico, na perspectiva do conhecimento, atitude e habilidades a serem desenvolvidas.

Assim, analisa-se que as práticas educativas descritas a seguir podem contribuir para o planejamento de metodologias de ação e percepção, quanto à sensibilização ambiental do aluno, no que tange a qualidade de água para o consumo humano. Considera-se que a educação ambiental, por mais que tenha se tornado um tema e uma prática da atual sociedade, tendo o indivíduo uma considerável bagagem de conhecimento acumulado sobre o assunto, ainda não tem um direcionamento orientado de forma correta para atuar ativamente a favor de si e do meio a que pertence (RÊGO, 2011).

De modo a contribuir para o desenvolvimento, planejamento e atividades de ensino e aprendizagem por meio de metodologias ativas, o Quadro 1 apresenta alguns trabalhos desenvolvidos com a ABP ampliando, assim, o leque de experiências e possibilidades de intervenções que podem ser realizadas pelo docente na temática qualidade da água.

Quadro 1: Trabalhos com aplicação ABP e educação ambiental para a temática água.

AUTOR/ANO	TRABALHO	OBJETIVO	LOCAL
Reis e Maroti, 2011	Aprendizagem Baseada em projeto/problemas: Estudo de caso do monitoramento estudantil de dois corpos d'água do município de Itabaiana/Sergipe	Apresentar um estudo de caso do projeto: O que tem na água que você bebe?	Itabaiana /SE
Moreno Júnior, et. al. 2013	Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP).	Investigar professores da rede pública de ensino acerca das concepções sobre a ABP.	Franca, SP
Freitas e Marin, 2015	Educação ambiental e água: concepções e práticas educativas em escolas municipais.	Identificar e avaliar como o tema água é abordado no contexto da Educação Ambiental nas Escolas Municipais do Ensino Fundamental, da cidade de Presidente Prudente-SP.	Presidente Prudente-SP
Souza, S. 2016	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método transdisciplinar de aprendizagem para o ensino educativo.	Refletir acerca da importância da ABP como método transdisciplinar de aprendizagem a partir do relato da experiência de aplicação em uma turma do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no IFRN.	IFRN

Fonte: Autora, 2020

SEQUÊNCIA METODOLÓGICA PARA INTERVENÇÕES DIDÁTICAS

A ESCOLHA DA TEMÁTICA E O PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

O projeto foi idealizado com essa temática tendo como base as dificuldades que o município de Arcoverde-PE enfrenta em relação ao abastecimento de água, além da necessidade de informações que viabilize o uso sustentável de um recurso indispensável para a vida. Vale salientar que as dificuldades vivenciadas pelo município também são comuns em outras cidades do Nordeste e também se repete em outras regiões do país. Este projeto foi construído inicialmente de forma individual, porém, posteriormente foi discutido com professores de outras disciplinas para deixar a ação interdisciplinar. Esta se desenvolveu tendo como eixo central a água nos componentes curriculares de Geografia com enfoque geográfico e histórico; Língua portuguesa abordando construção textual e Biologia com enfoque biológico e químico. Todavia, é uma temática que pode ser trabalhada em outros componentes curriculares como por exemplo: Matemática, trabalhando tabelas, gráfico e dados estatístico; História, abordando a importância da água na formação das grandes sociedades.

Convergindo na base curricular, a seleção do tema, também levou em consideração a necessidade de melhorias na prática atual de ensino. Esta é centrada na segmentação da realidade sem procurar compreender os múltiplos conhecimentos que se entrelaçam na conformação de determinados fenômenos, além da pouca familiarização com o tema água por parte dos alunos do Ensino Médio. Além disso, os conteúdos trazidos nos livros didáticos sobre o tema, muitas vezes, não abordam a realidade/problema local, não facilitando a contextualização. Assim, foi considerado o alinhamento com discussão multi e interdisciplinar, para proporcionar ao aluno a visualização do envolvimento entre o ensino e a realidade que o cerca, e o empoderamento para mudar positivamente o cenário, quando for preciso.

Em nossa intervenção delimitamos como proposta temática curricular e o problema do ABP “Problemáticas socioambientais que envolvem qualidade da água para consumo humano”. Esta temática, foi subdividida em oito subtemáticas relacionadas aos conteúdos curriculares (Figura 2).

PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS QUE ENVOLVEM QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA
	PROPRIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS E CULTURAIS DA ÁGUA
	POLUIÇÃO DA ÁGUA, TRATAMENTO DA ÁGUA E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA
	DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA
	A ESCASSEZ DA ÁGUA
	O USO CONSCIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS
	ESGOTO E A CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA
	AS MUDANÇAS NAS PAISAGENS URBANAS

Figura 2: Subtemáticas adotadas para discussão de ensino e aprendizagem ao trabalhar o tema consumo sustentável da água.

Fonte: Autora, 2020

Todas as subtemáticas foram discutidas no decorrer do semestre em cada intervenção didática planejada (base ABP) e adaptada à realidade local, adequando os métodos e materiais ao ensino regular noturno, tornando a linguagem e a execução mais simples com os recursos didáticos disponíveis.

Diferentes estratégias didáticas foram selecionadas para a nossa intervenção, e muitas outras podem ser encontradas nos artigos e livros que trabalham o tema, a exemplo nos trabalhos de Saraiva (2011); Santos *et al.* (2017) e Fujita *et al.* (2016).

A sequência das intervenções didáticas realizadas está apresentada na Figura 3, e relacionadas aos passos da ABP. Porém, a ordem adotada para a aplicação da intervenção nesse trabalho pode ser reorganizada conforme a necessidade de cada professor, adequando-se melhor as diferentes realidades vivenciadas pelas escolas, professores e alunos.

Como experiência, a intervenção aqui relatada foi aplicada em duas turmas de 2º ano do ensino médio, turno noturno, totalizando 52 alunos. Em geral, observa-se que os alunos no turno noturno são esquecidos pelos professores para a realização dessas atividades diferentes da aula tradicional. Em geral alguns problemas dificultam o trabalho do professor e aluno, como por exemplo, o tempo do aluno para se dedicar aos estudos por ser na maioria trabalhadores e pelo turno apresenta uma diminuição de carga horária. Historicamente, muitas

transformações nas salas de aula advêm das dinâmicas da própria sociedade, que tem na escola um reflexo. À medida que as demandas sociais vão surgindo, novas exigências são postas à escola e em especial ao ensino noturno, que tem um quadro de jovens estudantes inseridos no mercado de trabalho sem a devida qualificação, e com jornada de oito ou mais horas diárias, que lá estão por extrema necessidade de sobrevivência (GONDO, 2009).

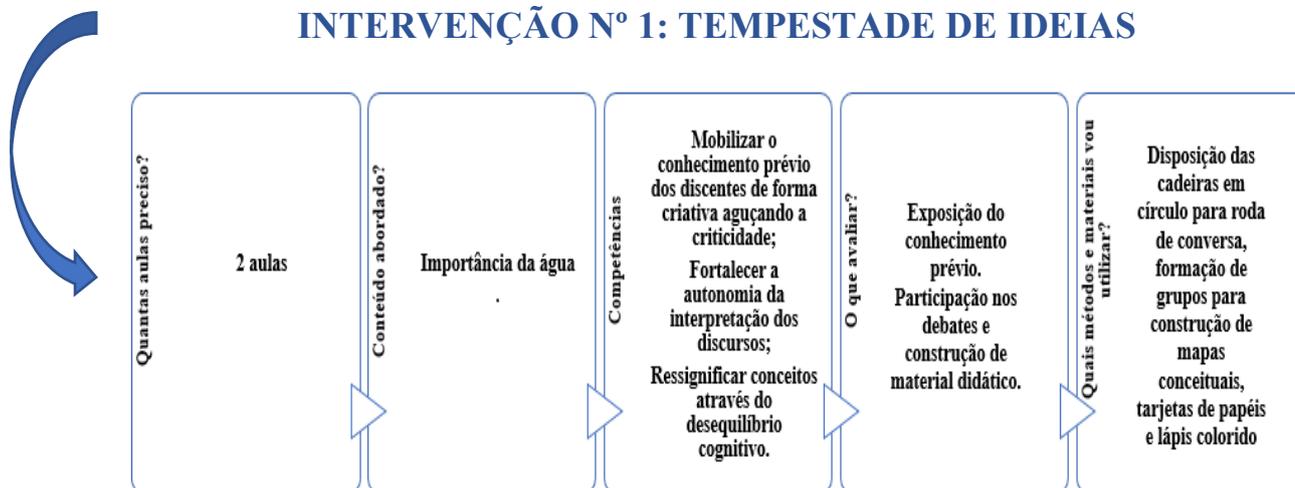


Figura 3: Sequência das intervenções didáticas realizadas.

Fonte: Autora, 2020.

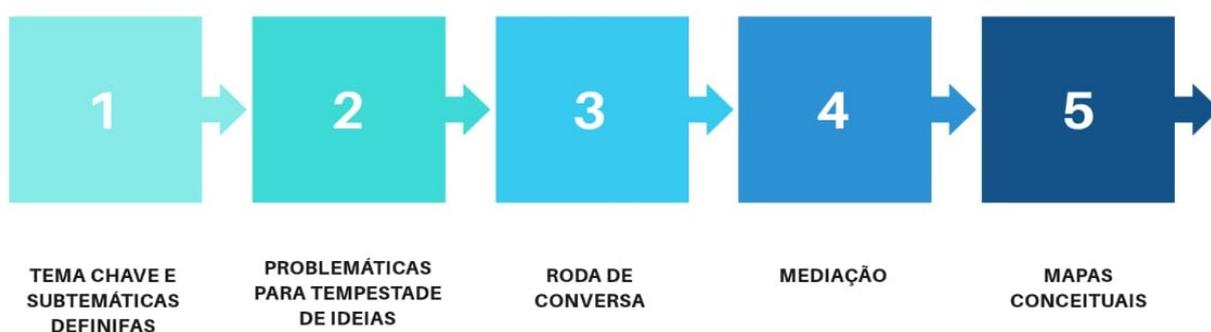
INTERVENÇÕES DIDÁTICAS: EXPERIÊNCIAS EXITOSAS

INTERVENÇÃO Nº 1: TEMPESTADE DE IDEIAS



Entendemos como etapa fundamental a mobilização dos conhecimentos prévios. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980) o que o aluno já sabe é a ponte para novos conhecimentos. A tomada dos conhecimentos prévios orienta os planejamentos das outras etapas, pois precisam ser levados em conta. Trata-se de problematizar para que os discentes sejam obrigados a mobilizar o conhecimento que possuem para resolver determinada tarefa. Além de permitir esclarecer termos desconhecido e explorar a temática escolhida.

PLANEJAMENTO INTERVENÇÃO 1



1

Ao iniciar o semestre deve-se realizar uma discussão do tema chave. Aqui se propõe uma ‘tempestade de ideias’ em uma roda de conversa. Essa dinâmica possibilita ao aluno

expor seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida de acordo com suas experiências, pois o aluno traz consigo uma bagagem, como relata Freire (1970).

Como tema chave, poderá ser usado: problemáticas socioambientais que envolvem qualidade e importância da água para consumo humano. Algumas provocações devem ser realizadas, como por exemplo: “A água é um recurso distribuído igualmente”; “A água é um recurso que não acaba, podemos gastar sem medo”; “Qual a importância da água na minha residência e na minha vida? ”; “Eu sei cuidar da água pensando na minha saúde? ”, com o intuito de desconstruir o cognitivo dos alunos e posteriormente ressignificar conceitos (Figura 4).



Figura 4: Roda de conversa com tempestade de ideia – intervenção 1.

Fonte: Autora, 2019.

2 Deve-se explicar previamente que toda contribuição é relevante para a construção conjunta do conhecimento, os alunos precisam sentir-se à vontade para se expressar. Também é muito importante usar vocabulário que se aproxime do cotidiano deles.

Para iniciar as reflexões utilize perguntas, como exemplo: O que pode provocar poluição da água? Qual o entendimento de vocês sobre os problemas ambientais e sociais que podem implicar na qualidade da água utilizada por pessoas?

3 Ao utilizar a roda de conversa é importante entender que é um espaço que permite o fluxo de conhecimento de forma igualitária. A disposição das cadeiras em círculo favorece a possibilidade de fala e escuta. Os diálogos na roda de conversa aumentam à medida que os alunos adquirem maior conhecimento e segurança no processo, o que gera reflexões sobre novas possibilidades de estruturação conceitual.

4 Neste momento é muito importante o conhecimento do professor em relação aos alunos e a turma de modo a incentivar potencialidades, facilitando a mediação das conversas.

Logo após a roda de conversa deve-se solicitar que os alunos façam grupos para estruturarem as discussões e o aprendizado iniciado na roda de conversa com a técnica de trabalho pedagógico mapa conceitual (Figura 5). Esta metodologia auxilia no processo de ensino aprendizagem de forma dinâmica, trabalhando com os diferentes conceitos abordados. É pertinente orientar que eles selecionem o que acharem mais relevantes ou menos importante para construir os mapas por grupos. Desta forma, permite-se que haja o desenvolvimento da autonomia na interpretação dos discursos. Os materiais devem ser preparados com antecedências como tarjetas de papel. Pode-se utilizar papel e lápis coloridos

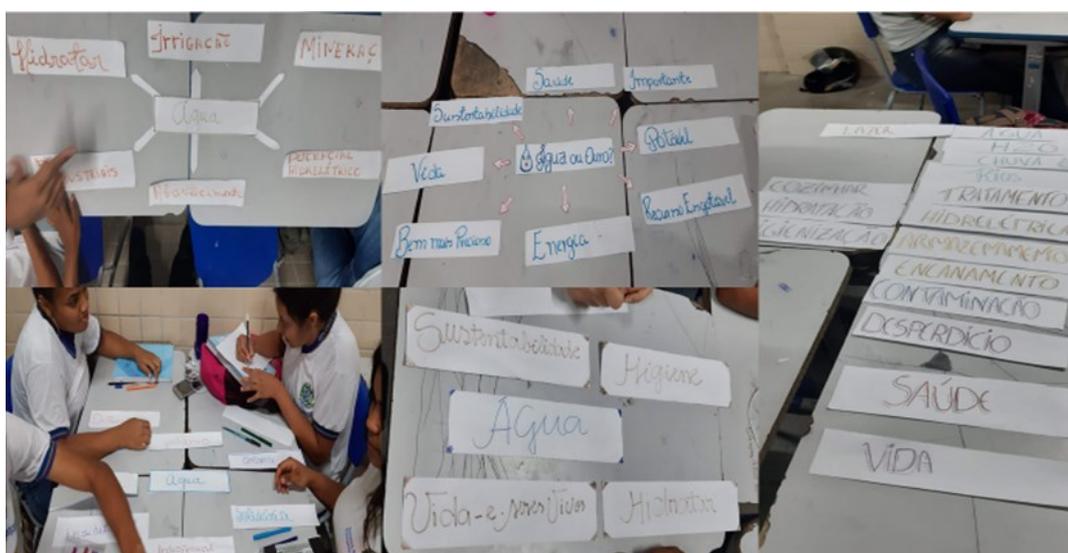


Figura 5: Técnica de trabalho pedagógico mapa conceitual.

Fonte: Autora, 2019.

5 Os mapas construídos possibilitam visualizar como a temática envolvendo a água é vista pelos alunos. As relações construídas com dimensionalidade, hierarquização conceitual e proposições de ligação, trazem a importância da água em suas vidas, suas utilidades e suas características. Após a construção do mapa, por grupo, solicita-se a explicação da sequência de raciocínio.

Dicas!!

É importante lembrar que os grupos formados nessa primeira intervenção irão permitir o estudo, observação, resolução de problemas e socialização ao longo do trabalho.

Fique atento às dificuldades que o aluno apresenta em relacionar conceitos e atuar na facilitação para a construção significativa de saberes. A sugestão é que o professor garanta que o aluno aprenda a trabalhar com o mapa antes de usar como estratégia. Quando não familiarizados com a metodologia os discentes perdem o interesse em participar da atividade.

Dê exemplos de mapas conceituais! Certamente os resultados serão satisfatórios por serem um recurso rico e ativo de aprendizagem.

As dificuldades nessa estratégia são decorrentes da ausência de consulta a material instrucional, ficando os alunos restritos à menção dos problemas que foram discutidos na roda de conversa e que estavam presentes na tempestade de ideias provocada, fato também observado por Carabetta Júnior (2013). Considere a possibilidade de estimular pesquisas sobre o tema trabalhado na roda de conversa para posteriormente, em outra aula, construir os mapas conceituais. É importante lembrar que os alunos interpretam a construção do mapa conceitual como uma atividade desafiadora que os permitem organizar, sistematizar e compreender os conhecimentos, ou seja, suas próprias ações cognitivas.

Para conhecer um pouco mais sobre tempestade de ideias e mapas conceituais consulte os trabalhos abaixo:

TRABALHOS

CARABETTA JÚNIOR, V. Using concept maps as a teaching resource for building and interrelating concepts. São Paulo-SP: **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, n. 3, p. 441–447, 2013.

OLIVEIRA, D. E. R. et al. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MAPAS CONCEITUAIS: Prática educativa na formação do aluno nas escolas de ensino integral**. In: Anais do Seminário Internacional em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, **Manaus- AM**, 2018.

PEREIRA, J. N. De. **Tempestade cerebral (Brainstorming) no ensino de introdução à química, com alunos da Escola Estadual Rosa Martins**, In: V Congresso Nacional de Educação, Ibiapina-CE. Olinda-PE, 2016.

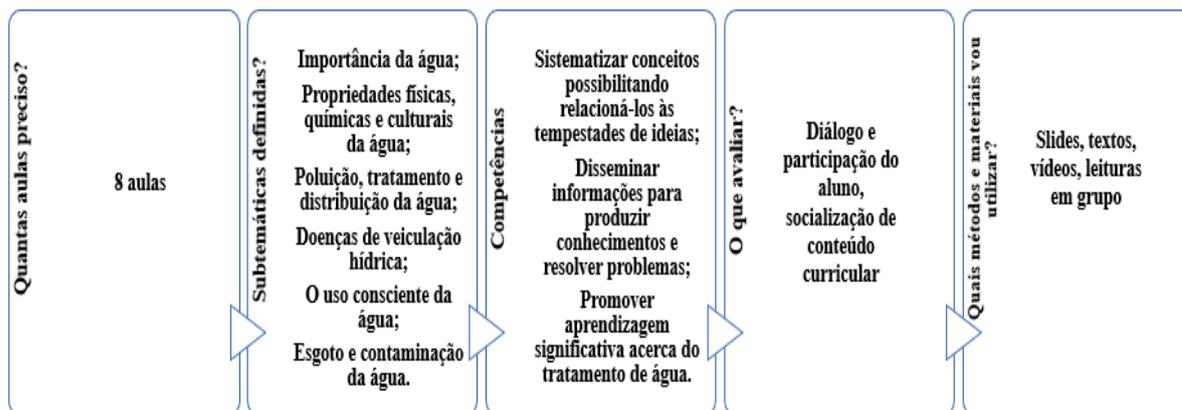
ROCHA, C. E. Dos S.; SPOHR, C. B. O uso de mapas conceituais como instrumento didático para identificar indícios de aprendizagem significativa em diferentes níveis de ensino. Uruguaiana-RS: **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 3, p. 23-36, 2016.

ROSA, I. S. C.; LANDIM, M. F. Mapas conceituais no ensino de Biologia: Um estudo sobre aprendizagem significativa. São Cristóvão- SE: **Scientia Plena**, v. 11, n. 3, p. 1–10, 2015.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avancados**, 2018. v. 32, n. 94, p. 25–42.

SOUZA, N. A. De; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. Belo Horizonte-MG: **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, p. 195–217, 2010.

INTERVENÇÃO Nº 2: AULAS EXPOSITIVAS/DIALOGADAS – QUAIS SÃO OS SABERES NECESSÁRIOS?



A aula expositiva dialogada foi inserida entre as intervenções realizadas por ser um método tradicional, funcional e que deve ser considerado. De acordo com Lopes (1991), essa forma de aula expositiva utiliza o diálogo entre professor e aluno para estabelecer uma relação de intercâmbio de conhecimentos e experiências. A aula expositiva dialogada pode ser reelaborada por professores que estão dispostos a modificar suas aulas. Aqui ela foi utilizada como prática pedagógica com explicação verbal, com o mesmo propósito de Coimbra (2016), visando pensar em quais concepções de ensino e de aprendizagem problematizadas seriam sustentadas. Quais são os saberes necessários?

PLANEJAMENTO INTERVENÇÃO 2



Fonte: Autora, 2020

Por serem assuntos iniciais e subsequentes, além de visar a complementação dos conteúdos vistos entre uma aula e outra, se recomenda que sejam discutidos nas 4 primeiras aulas, os subtemas: Propriedades físicas, químicas e culturais da água; Poluição da água; Tratamento da água; e Distribuição da água. **Produza slides para abordar o problema e conceitos.** Construa seu material com base no diagnóstico local e a realidade do aluno. Utilize fotos da própria cidade e de locais próximos da escola. Consulte livros, reportagens locais que retrate à água na sua região para deixar a situação mais próxima da realidade do aluno.

Visando uma maior interação, participação e construção autônoma dos alunos, utilizamos os textos que retratavam a água no Nordeste “Restos gigantescos para o conteúdo poluição das águas” e “Pouco no copo” no conteúdo distribuição da água. Para facilitar o diálogo, aplique a leitura em grupos (Figura 6), ela possibilita que os discentes reúnam as ideias chave, construam uma cognição do lido, e apresentem para toda a turma possibilitando a aprendizagem significativa.

Para o subtema Tratamento de Água, sugere-se a exibição de vídeo como, por exemplo: Sabesp – “Tratamento de água”, reforçando informações prévias para a visita técnica à Estação de Tratamento de Água (ETA).

O subtema Propriedade da Água foi trabalhado resumidamente, com apresentação em slide e exposição de conceitos em sala. No entanto, considere a possibilidade de poder realizar experimentos simples abordando propriedades da água dando ênfase a atividades investigativas, em que o aluno, a partir de suas observações, constrói hipóteses e comunica os conhecimentos adquiridos. Como por exemplo, podem ser utilizados experimento sobre capilaridade, densidade, dissolução e PH entre outros utilizando materiais disponíveis e adequado a realidade de sua escola.



Figura 5: Aula expositiva/dialogada com inserção de textos de discussão.

Fonte: Autora, 2019.

As quatro aulas posteriores abordaram subtemáticas distintas e tiveram como apoio diferentes recursos (Quadro 2).

Quadro 2: Subtemas e recursos para apoio às aulas expositivas e dialogadas.

Subtema	Recurso
Doenças de veiculação hídrica	Texto de apoio “O corpo agradece” Texto de apoio “As endemias brasileiras” Fonte: Bahia, Brasil: Espaço Ambiente e cultura, São Paulo - Geodinâmica 2012
Escassez hídrica	Aula expositiva/dialogadas e uso de slides
Uso consciente da água	Texto de apoio “A última gota” Fonte: Livro das águas - WWF
Esgoto e a contaminação da água	Vídeo “Doenças vinculadas à água”

Fonte: Autora, 2020

Dicas e Sugestões!

Se sua escola não tem laboratório para realizar os experimentos uma dica legal é o uso de laboratórios virtuais. Como exemplo, o PhET INTERACTIVE SIMULATIONS, gratuitamente disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=bi

Para trabalhar doenças com veiculação hídrica pode ser usado o texto “De bem com a vida” e o Uso consciente e escassez da água pode ser trabalhado com o texto “a livre negociação da água” ambos disponíveis no Livro das águas, disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/educacao_ambiental/Livro_das_Aguas_WWF_Brasil.pdf

Orienta-se que os alunos possam discutir as ideias-chaves do texto em grupo e apresentem para toda a turma. Deixe-os à vontade quanto à maneira de apresentação, muitos preferem participar do seu próprio lugar, dessa maneira, você oportuniza a participação dos mais tímidos. A apresentação da ideia-chave dos textos e socialização da opinião dos grupos sobre o tema, permite a reflexão e o trabalho em grupo. Atente-se, ainda, para o fato de que as aulas têm o intuito de dar aporte de conhecimento para que os alunos possam participar das etapas subsequentes com mais segurança.

Sugestão de leitura sobre o uso de aulas expositivas:

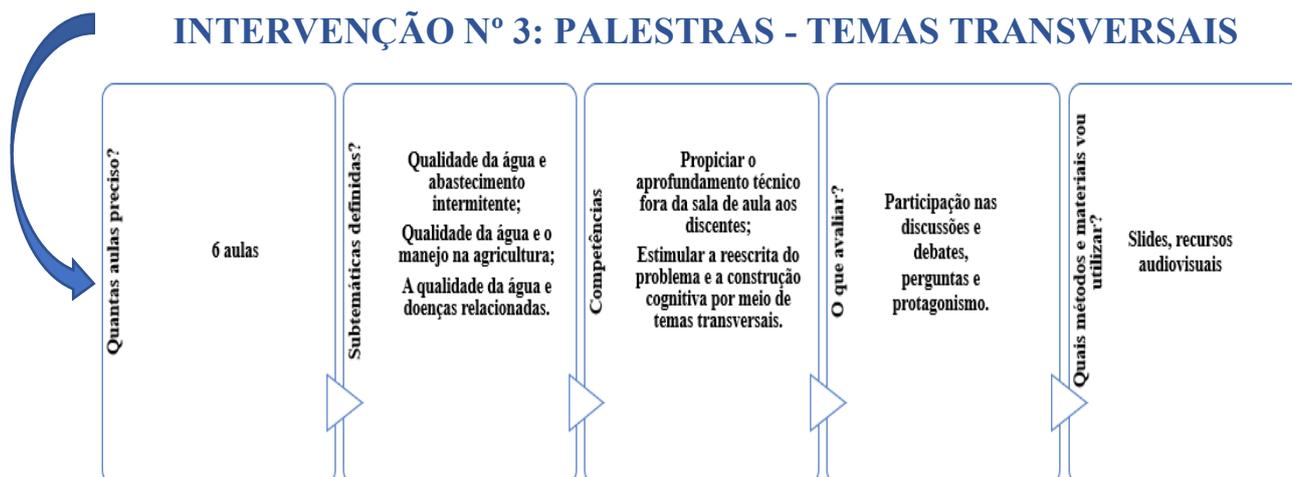
TRABALHOS

FREITAS, T. A.; DIAS, A.; MARIN, G. Educação Ambiental e Água: concepções e práticas educativas em escolas municipais. Presidente Prudente - SP: **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 26, n. 1, p. 234–253, 2015.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4º ed. São Paulo-SP: Edusp, 2005

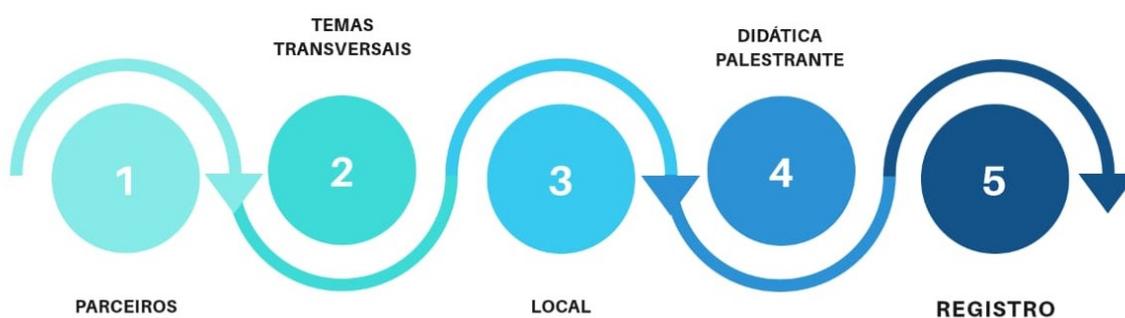
ROCHA, A. B.; DRAGAN, F. G. Formas de combinar aulas expositivas com diferentes métodos didáticos no ensino de ciências. Indaial- SC: **Revista Maiêutica**, v. 4, n. 1, p. 25–36, 2016.

INTERVENÇÃO Nº 3: PALESTRAS - TEMAS TRANSVERSAIS



Palestras abordam temas transversais e podem se constituir como recursos que possibilitam um retorno imediato, por conseguirem estabelecer uma relação direta entre os palestrantes e os ouvintes. Em adição, essas foram utilizadas para permitir a discussão da problemática e sua reescrita.

PLANEJAMENTO INTERVENÇÃO 3



1 É importante estabelecer contatos com possíveis parceiros com antecedência para que eles possam entender a proposta. Partindo do pressuposto que as palestras forneçam conhecimento técnico, indica-se que os parceiros sejam da área específica ou de área afim com domínio na temática.

2 Aqui as palestras objetivaram a apresentação problematizada sobre as temáticas transversais “Qualidade da água e abastecimento intermitente”, “Qualidade da água e manejo na agricultura” e “Qualidade da água e doenças relacionadas”. No entanto, os títulos a serem indicados para as palestras devem atender a necessidade de cada professor. Como títulos adicionais sugerem-se: “A água e saúde do nosso corpo relacionado com as propriedades”, “A água no mundo relacionado ao contexto histórico e geográfico”. Uma outra possibilidade é que os títulos sejam sugeridos pelos próprios discentes., estimulando assim, a participação desde a elaboração.

3 O local onde será realizada, a quantidade de alunos, a disposição das cadeiras, a temática a ser tratada e a condução por parte do palestrante são variáveis que se não bem planejadas podem atrapalhar a dinâmica. Atente-se para que a palestra aconteça no horário no qual os alunos estão na escola (nesse caso o noturno).

4 Como no exemplo, as apresentações podem ocorrer de forma expositiva utilizando-se de recursos audiovisuais. Porém, é necessário que a metodologia e dinâmica facilite a abordagem dos temas

5 Sugere-se que o professor solicite o registro da atividade pelos alunos para uma posterior consolidação das temáticas tratadas em forma de diálogo na sala de aula.

Cuidado!

Apesar dos esforços, esta intervenção teve baixo impacto e resultado no alunado em decorrência tanto de alguns comportamentos de discentes, como também pela condução das palestras, que influíram negativamente na efetiva participação e aprendizado dos demais.



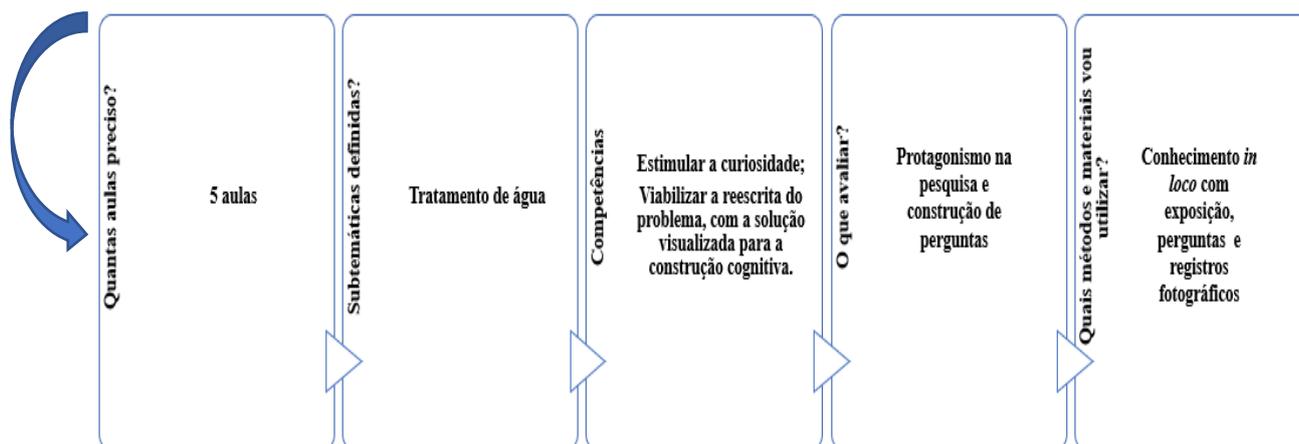
O barulho de conversa, termos muito técnicos e a forma da condução do tema pelo palestrante, por vezes muito expositiva sem estimular a participação dos alunos, foram alguns dos pontos que impediram a troca de saberes nesse ambiente. Sugere-se que a dinâmica do palestrante seja observada e ajustada anteriormente, com conversas prévias para haver adequação ao público e promover um maior alcance junto aos alunos das temáticas transversais. Sempre proponha que a palestra seja a mais interativa possível.

Recomenda-se, também, para êxito da intervenção, posicionar os alunos como palestrantes. Observou-se que em outras estratégias, nas quais os alunos atuaram como mediadores do conhecimento foi uma experiência satisfatória no retorno da atenção do alunado e na experiência do mediador. Deve-se solicitar a preparação dos alunos que se sentem à vontade para atuar como palestrante por meio de pesquisa e suas orientações. A linguagem a ser utilizada e a interação com o público podem ser características facilitadoras para esta intervenção.

Abaixo são apresentados outros trabalhos que abordam palestras como ferramenta pedagógica:

TRABALHOS
HAUSCHILD, P. L.; VIVIAN, D. As metodologias ativas e o seu impacto na área do ensino. Lajeado – RS, 2017.
NASCIMENTO, M. M. B. Do et al. Abordando temas transversais por meio de palestras: uma experiência formativa no âmbito do PIBID. In: XIV Congresso Nacional de Educação – EDUCERE Curitiba-PR, 2015.
PLIESSNIG, A. F.; KOVALICZN, R. A. O uso de metodologias alternativas como forma de superação da abordagem pedagógica tradicional na disciplina de Biologia. Borba- PR, 2009.

INTERVENÇÃO Nº 4: VISITA TÉCNICA



Segundo Monezi e Almeida Filho (2005) as atividades de campo e visitas técnicas são importantes metodologias que complementam o conhecimento ofertado em sala de aula. Aqui a visita a ETA foi utilizada para evidenciar a proposta pedagógica investigativa no ensino de biologia, como também, foi uma estratégia metodológica que fomentou abordagem interdisciplinar problematizada para alunos.

PLANEJAMENTO INTERVENÇÃO 4

SUBTEMÁTICA	1
PARCERIA e AGENDAMENTO	2
LOGÍSTICA	3
REGISTRO	4
DIDÁTICA DE FECHAMENTO EM SALA	5

1 Para trabalhar a subtemática “Poluição, tratamento e distribuição da água” sugere-se, quando possível, uma aula de campo no intuito de ressignificar ideias e conceitos dos alunos. Aqui foi realizada uma visita técnica a Estação de Tratamento de Água (ETA) da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). Recomenda-se estimular a pesquisa sobre a

subtemática anteriormente, utilizando a problematização, por exemplo: Por que a água deve ser tratada? Quando não há tratamento, quais os riscos para os seres humanos? Para motivar os discentes a participar de forma ativa em busca de aprendizagem, buscando através de pesquisas em grupos e através de perguntas formuladas para realizar durante a visita. Lembre-se que a visita a ETA desperta interesse dos alunos por ser um espaço não formal de aprendizado onde podem aprender na prática o que tinham visto na teoria e nas dinâmicas anteriores trabalhadas em sala. Estimule com perguntas em sala para provocar a curiosidade e dúvidas e, em campo, o entendimento.

2 Para uma aula de campo sugere-se que seja trabalhado o carácter interdisciplinar, estabelecendo parcerias com colegas de outras áreas. Nesse momento, colegas da área de geografia e português acompanharam a visita e trabalharam em sala posteriormente a temática. No entanto, outras podem participar da visita, como por exemplo: Química, explorando os processos químicos envolvidos nas etapas de tratamento, separação de mistura, substâncias químicas, mudança de estado físico e Matemática, explorando construção de gráficos, medidas de volume. Em Biologia a visita possibilitou abordar os microrganismos estudados nas aulas anteriores, bactérias, protozoários e a relação destes com os seres humanos.

3 Atente-se para o fato de agendar com antecedência junto a Companhia responsável por esse serviço em sua região. Planeje sua visita com antecedência junto a coordenação da escola em busca do melhor horário e dia para atender o maior número possível de alunos. Oriente aos alunos em sala em relação a uniforme e ao comportamento. A necessidade de transporte deve ser prevista e com antecedência deve ser resolvida. No nosso caso foi solicitado um ônibus junto à Secretaria de Educação do município para transporte dos alunos. Cabe ressaltar que visitas técnicas exigem tempo e atenção para todos os atores envolvidos no processo: os instrutores, os participantes na condição de aprendizes e as instituições interessadas ou patrocinadoras.

Atenção: Deve-se seguir as orientações da empresa visitada.

Nessa intervenção os alunos foram divididos em grupos para seguir pelo percurso de tratamento da água até a destinação as residências (Figura 7).



Figura 7: Visita técnica a Estação de Tratamento de Água (ETA) da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

Fonte: Autora, 2019.

4 Durante a realização da visita foi possível perceber o interesse dos alunos pelas etapas que estavam sendo apresentadas pela técnica da COMPESA, como também, a interação da turma. A participação ativa do aluno, não sendo um mero receptor de informação, construindo seu conhecimento a partir de suas perguntas, de seus interesses, fazendo suas reflexões diante de suas observações tornou aprendizagem significativa.

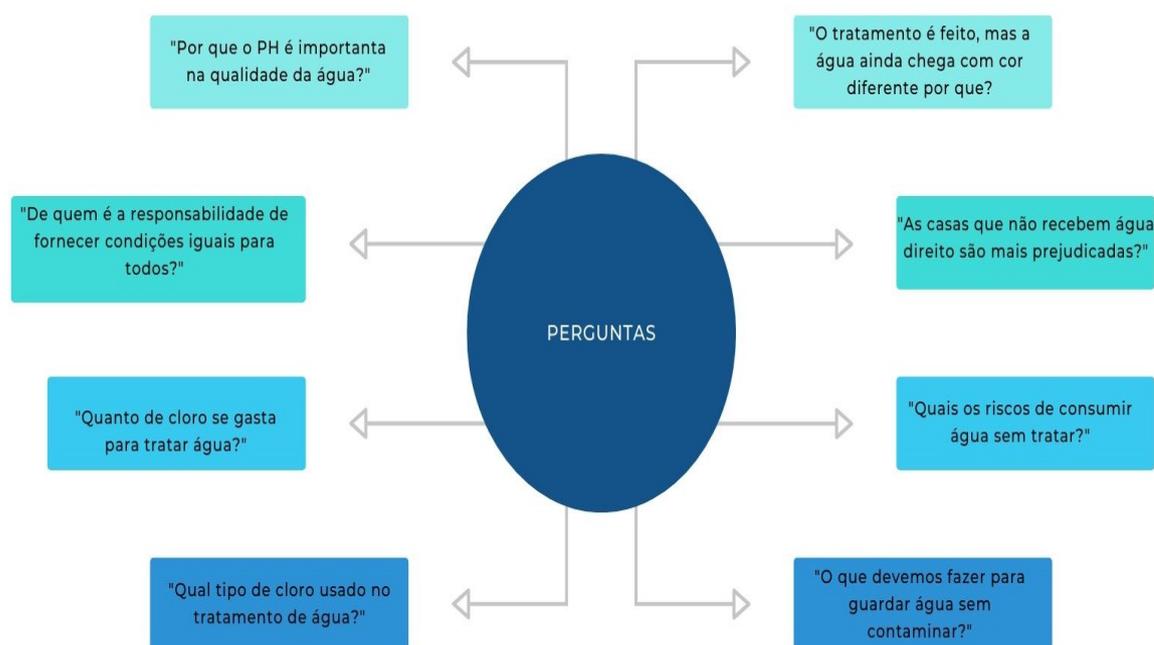


Figura 8: Questionamentos dos discentes.

Fonte: Autora, 2020.

5 Atente-se para o fechamento da intervenção com a socialização, em sala, dos registros dos alunos de forma que exponham suas reflexões e seus conhecimentos adquiridos.

A socialização do conhecimento é muito importante. Pois o conteúdo é vivenciado, observado, assimilado e construído de forma distinta por cada aluno. Foi orientado aos alunos que utilizassem os grupos de WhatsApp para registrarem suas impressões com áudios e registros fotográficos. No ambiente formal foi organizada uma exposição dos registros fotográficos e do aprendizado construído in loco e por pesquisas oportunizando os alunos que não participaram da visita.



Para estimular os alunos durante a visita, desperte a curiosidade por meio de questionamentos. Mas, mobilize o conhecimento prévio e sempre estimule a pesquisa e a observação.

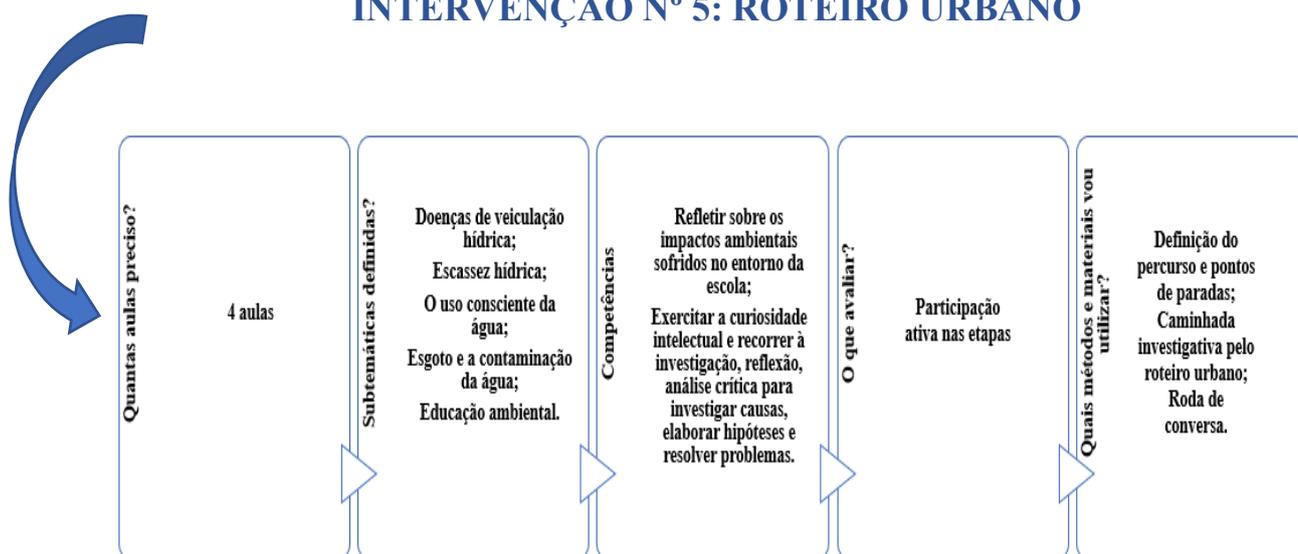
Se não houver estação de tratamento na sua localidade, sugere-se montar uma exposição de fotos com a sequência do tratamento, dividindo cada etapa por grupo onde os próprios discentes através de pesquisa adquiram o conhecimento e socializem. Indica-se que seja questionada a importância do tratamento da água e os riscos da contaminação.

Não se esqueça do caráter investigativo! Oportunize a observação, a reflexão, a criação de hipótese e a transmissão do conhecimento adquirido. Em essência, promova uma aprendizagem centrada no aluno, sendo facilitador do processo de produção do conhecimento.

Visitas técnicas/ Aula de campo, conheça mais sobre o assunto:

TRABALHOS
ANDRADE, J. C. De; LIMA, T. V. V. De. A visita técnica como ferramenta de aprendizagem significativa no ensino de física. In:VII Encontro Nacional das Licenciaturas, Fortaleza-CE, 2018.
RIBAS, N. D. et al. A importância do espaço de ensino não formal na sensibilização de estudantes durante estudo do tema água. Revista eletrônica de Experiências em Ensino de Ciências , v.13, p.52-61, 2018.
SANTANA, R.; GOMES, F. Visita Técnica Como Prática Pedagógica Para O Ensino De Química. In:XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis - SC, 2016.
SOUZA, I. M. M. De. Visita técnica como prática pedagógica na licenciatura em ciências biológicas do Instituto Federal de Roraima. In:IV Congresso Nacional de Educação, João Pessoa-PB, 2017.

INTERVENÇÃO Nº 5: ROTEIRO URBANO



O roteiro urbano foi inserido nas intervenções por ser considerado um instrumento pedagógico relevante, que permite que ambientes não formais sejam usados como salas de aula. Ele desperta o interesse, a curiosidade, a descoberta e possibilita formas diferenciadas de aprendizado. Ele visa não apenas o papel de transmitir conhecimentos, mas também propiciam experiências capazes de revelar os significados e as características do ambiente por meio do uso dos elementos originais, por experiência direta e por meios ilustrativos, sendo assim instrumento básico de programas de educação ao ar livre e capazes de ressignificar um ambiente visitado (MENGHINI, 2005).

PLANEJAMENTO INTERVENÇÃO 5



- 1 Considere o entorno da escola como um ambiente propício para trabalhar a temática por ser um ambiente conhecido dos alunos, fazendo-os despertar para aspectos negligenciados corriqueiramente. O roteiro urbano pode ser construído seguindo as orientações de construção de uma trilha interpretativa observando o contexto socioambiental. Aqui seguimos a construção de acordo com a metodologia de Andrade (2003).
- 2 Elabore o roteiro de forma que os alunos possam obter conhecimentos básicos sobre água e refletir sobre os impactos sofridos por esse recurso, além de se perceberem parte integrante do meio ambiente. Atente para o aspecto interdisciplinar, visto que nesse momento cabem várias intervenções de outras áreas, aspectos históricos, geográfico, entre outros.
- 3 Faça visitas in loco para a demarcação do local tendo em mente o grau de dificuldade do percurso e o público alvo. Os pontos interpretativos devem ser escolhidos de acordo com a temática a ser trabalhada, buscando relevância no percurso para que o aluno possa perceber, interpretar e relacionar com os conteúdos vivenciados em sala de aula. Para demarcar o limite do percurso e pontos, sugere-se o aplicativo Strava. Este aplicativo é de fácil alcance, pois pode ser baixado gratuitamente nos aparelhos de smartphones
- 4 Não esqueça de realizar orientações aos discentes quanto ao comportamento, a necessidade de perceberem o ambiente no qual estão inseridos e a relacionar com assuntos estudados anteriormente. Durante a realização do trajeto estimule a reflexão por meio das observações in loco, com perguntas constantes estimulando exposições orais sobre a situação verificada no ambiente visitado. Provoque-os sobre os impactos ambientais, além das modificações sofridas na área pelas ações antrópicas. Exemplos de indagações para problematização que podem ser feitas: Como devo contribuir para que problemas com resíduos sólidos sejam minimizados? Qual o papel do cidadão frente a contaminação por falta de saneamento? Quais doenças são mais comuns na minha comunidade e qual a relação dessas com a água?

5 Orienta-se que haja um fechamento da atividade. Uma sugestão é usar a roda de conversa que, como posto anteriormente, é um excelente espaço para diálogo onde o professor se coloca como mediador e permite que os discentes exponham suas reflexões, registros, relatos e possíveis soluções (Figura 10).



Figura 10: Roda de conversa do roteiro urbano

Fonte: Autora, 2019.

Dicas e Sugestões 💡

. Estabeleça percurso curto, pois a tendência dos adolescentes é reclamar de caminhadas. Considere situações climáticas de sua região. Aqui o percurso estabelecido foi, relativamente, curto (1km), durando cerca de 45 min contendo 5 pontos de observação (Figura 9; Quadro 3).

Para registros das impressões dos discentes recomenda-se o uso do WhatsApp funcionando como diário de bordo, servindo para troca de experiências e materiais.

Para maior controle, reduzir dispersão e promover um maior comprometimento com a prática, divida a turma em pequenos grupos, com no máximo 15 alunos, para realizar o percurso.



Figura 9: Trajeto do roteiro urbano com os pontos de parada para observações.

Fonte: Autora, 2019.

Quadro 3: Pontos de observação e investigação no roteiro urbano.

	<p>Na parada 1 os alunos foram estimulados a refletirem diante da situação problema (desperdícios causados por vazamento na rede de abastecimento), a registrarem possíveis soluções, além de investigarem as consequências que os vazamentos poderiam trazer.</p>
	<p>No ponto de interpretação parada 2, os alunos encontraram condições para refletirem sobre as ações humanas na degradação do ambiente e doenças causadas por microrganismos.</p>
	<p>Na parada 3 os alunos estiveram diante de um espaço modificado pela ação humana. O que há 25 anos era uma barragem, agora existia um loteamento resultado de aterramento. Nesse ponto, os alunos observaram mudanças no espaço, incluindo como depósito de lixo.</p>
	<p>Nos pontos de paradas 4 e 5 foram observados desperdício de água, despertando nos alunos a possibilidade futura de elaborarem um plano de ação para ser desenvolvido junta a comunidade.</p>

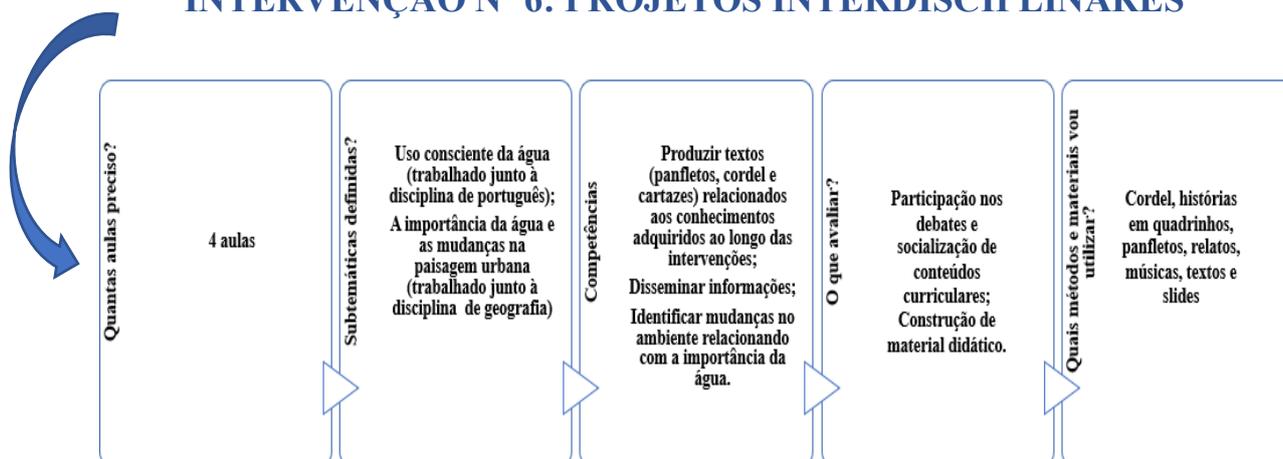
Fonte: Autora, 2019.

Conheça outras possibilidades do uso de trilhas interpretativas, consultando os trabalhos abaixo:

TRABALHOS
ANDRADE, W. J. De. Implantação e manejo de trilhas. Brasília- DF: Manual de Ecoturismo de Base Comunitária , p. 470, 2003.
BLENGINI, I. A. D. et al. Trilha interpretativa como proposta de Educação Ambiental: um estudo na RPPN do Caju (SE). Revista Brasileira de Ecoturismo , v. 12, n. 1, p. 142–161 , 2019.
LIMA, M. M. P.; SILVA, L. Da. Educação Ambiental Através de Trilha Interpretativa em Área Protegida no Município de Quixadá – CE . In: I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, Campina Grande-PB, 2016.
VASCONCELLOS, J. M. O. Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação . In: Congresso brasileiro de unidades de conservação, Curitiba-PR, 1997.

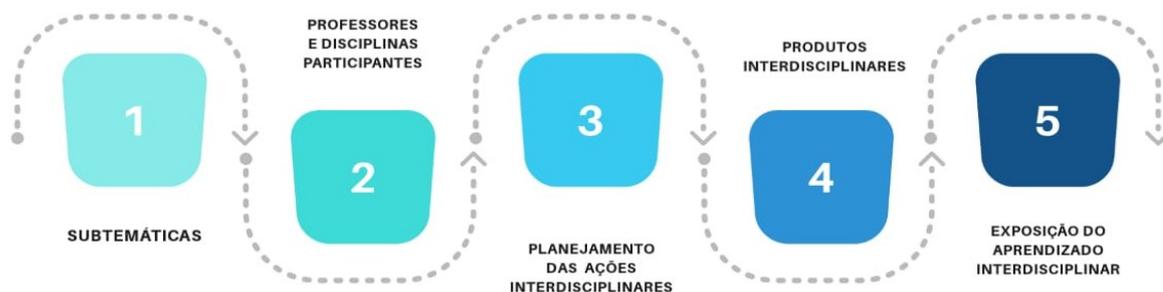
-

INTERVENÇÃO Nº 6: PROJETOS INTERDISCIPLINARES



O caráter interdisciplinar é um aspecto bastante relevante na busca de minimizar a fragmentação dos conteúdos e temáticas trabalhadas. Fazenda (2011) evidencia a importância de se trabalhar de forma interdisciplinar como uma atitude de troca, de ação conjunta entre professores e estudantes na qual essa reciprocidade visa um enriquecimento mútuo.

PLANEJAMENTO INTERVENÇÃO 6



1 Defina a subtemática a ser trabalhada em conjunto com outras disciplinas. Lembre-se que um enfoque interdisciplinar preserva as características peculiares de cada componente curricular para um trabalho menos fragmentado.

2 Estabeleça o diálogo com professores da unidade escolar socializando a proposta de intervenções para oportunizar atividades interdisciplinares. Aqui, dos dez professores apenas 2 (português e geografia) apresentaram interesse no desenvolvimento didático interdisciplinar com a problemática água, iniciada na disciplina de biologia. A justificativa dos demais professores para não participarem foi a ausência de tempo para planejar ações conjuntas.

Sugere-se que a proposta de intervenção seja socializada com antecedência e apresentada de modo formal junto à coordenação da escola para que alcance mais professores. Considere a possibilidade de incluir em seu planejamento proposta de atividades para as outras disciplinas facilitando o trabalho dos colegas.

3 Planeje atividades variadas com os professores, disponibilize material acerca da temática. Estimule os demais professores sobre trabalhar uma temática tão importante. Aqui as professoras responsáveis pelas disciplinas português e geografia realizaram trabalhos e atividades relacionando-os com as temáticas o “Uso consciente da água” e “Mudanças que a água opera em nossas paisagens”, respectivamente.

4 A produção de material é algo particular, mas sugere-se que seja estimulado e mediado pelo professor. Aqui a professora de português acordou trabalhar o cordel, história em quadrinho e música (Sertão de Aço, autores José Marcolino e Luiz Gonzaga), além da construção de material didático como panfleto, relato e banner. Já a professora de geografia acordou que trabalharia o conteúdo por meio de relato, música, texto de discussão (A quantidade de água no Planeta é a mesma desde o começo?) e slides.

5 Caso seja realizada a confecção de material, atente-se para socializar com as outras turmas e colegas. A etapa de comunicação de resultados deve ser estimulada entre os discentes.

No nosso entendimento a estratégia é vista positivamente por reduzir a fragmentação de alguns conceitos e apoiar alguns resultados. Todas as experiências vividas pelos discentes nas atividades propostas contribuíram significativamente para evidenciar a importância do ensino pautado em aspectos interdisciplinares, facilitando a compreensão dos alunos em vários aspectos, por exemplo, biológicos, geográficos, históricos, apoiados na leitura, escrita e produção de gêneros textuais.

Conheça mais sobre abordagens interdisciplinares, os trabalhos abaixo podem ser úteis:

TRABALHOS

ANACLETO, R. G.; BILOTTA, P. An interdisciplinary approach about water quality as strategy for science education. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 2622–2634, 2015.

CRUZ, M. F. R.; BOURGUIGNON, J. A. A interdisciplinaridade e a educação: As metodologias ativas de aprendizagem como ferramenta de construção da cidadania. Ponta Grossa - PR: Revista Publicatio - Ciências Sociais Aplicadas, v. 28, p. 1–15, 2020.

MARTINS, F. J.; SOLDÁ, M.; PEREIRA, N. F. F. Interdisciplinaridade: Da totalidade à prática pedagógica. Flori: **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 14, n. 1, p. 1–18, 2017.

INTERVENÇÃO Nº 7: SOCIALIZANDO O CONHECIMENTO: EXPOSIÇÃO FOTOGRÁFICA E BANNERS



Na última intervenção objetivou-se socializar o aprendizado adquirido nas etapas anteriores. A importância dessa etapa está na possibilidade de fechamento da construção cognitiva acerca da temática central, bem como para motivação dos alunos a desenvolverem competências e habilidades importantes como dicção, argumentação, a persuasão, além do conhecimento teórico/prático dos conteúdos.

PLANEJAMENTO INTERVENÇÃO 7



1 No planejamento dessa etapa considere o fato de atingir o número maior de alunos com a socialização. No nosso caso, a intervenção foi planejada em duas etapas: exposição de fotos da visita técnica e exposição de banners contendo resumo dos aprendizados obtidos ao longo do semestre.

2 Oriente aos alunos quanto ao formato de fotos e banners. Aqui a orientação da professora de português na produção desse material foi de suma importância.

3 Orienta-se que a data e local sejam definidos junto à gestão da escola para que possa atingir a comunidade escolar como um todo.

4 Estimule a participação dos discentes na socialização do conhecimento e na sensibilização sobre a temática trabalhada. Ao longo das intervenções houve a aproximação dos integrantes dos grupos, um grupo com outros e desses com a professor mediador, esse vínculo estabelecido e a forma com que a aprendizagem foi conduzida até aqui são fontes de estímulo par a socialização. Por ventura, se esses aspectos não tenham sido alcançados, estimule a socialização como sendo um ponto importante para efetivação da aprendizagem, oportunizando a comunidade escolar.

5 O formato de como a exposição será apresentado é algo particular de cada proposta, pois precisam ser levados em consideração aspectos como: local, horário, clima e público.

No nosso caso a primeira etapa foi montada em local fechado e a exposição de fotos permitiu a socialização dos processos vistos e o compartilhamento do conhecimento adquirido para a comunidade escolar. Os alunos organizaram as fotos dos processos de forma sequenciada e socializaram a importância do tratamento da água (Figura 11).



Figura 11: Exposição fotos visita técnica ETA.

Fonte: Autora, 2019.

A segunda etapa, constitui o fechamento das intervenções metodológicas realizadas ao longo do semestre, se deu com a exposição dos banners por grupos de alunos. Eles expuseram as problemáticas vistas no decorrer da disciplina e discutiram soluções com base no conhecimento teórico construído, de modo a socializar com a comunidade interna e do entorno que participaram da atividade (Figura 12). Esta foi aberta ao público, após autorização da gestão da unidade escolar, e objetivou o empoderamento dos alunos quanto aos

novos saberes, atitudes e habilidades, bem como para a sensibilização ambiental do público participante.



Figura 12: Exposição banners.

Fonte: Autora, 2019



Se seus alunos se mostrarem muito tímidos, lembre-os que irão conversar com os participantes sobre o que eles vivenciaram durante as diferentes aulas e, certamente, no decorrer das apresentações, eles serão estimulados pelos participantes conforme as perguntas forem surgindo.

Algumas dificuldades podem surgir. Como exemplo, aqui percebeu-se que a dificuldade foi o desinteresse de alguns alunos de outras turmas que não conheciam a proposta do trabalho. Sugere-se que, anteriormente, seja provocada a curiosidade dos alunos das turmas não envolvidas diretamente sobre a temática facilitando a socialização dos alunos envolvidos.

A dispersão dos visitantes também pode ser uma dificuldade vivenciada, principalmente envolvendo alunos de outras turmas. A dispersão é algo nato entre adolescente, porém, pode ser minimizado com o dinamismo nas apresentações. Para ser dinâmico nas apresentações seus alunos precisam está muito bem preparados e engajados na atividade e estabelecer um diálogo com o público.

Entenda um pouco mais sobre o uso de fotografias e a socialização de conhecimentos nos trabalhos abaixo:

TRABALHOS
MONTEIRO, M. B. Projeto BIOS: a fotografia como nas questões ambientais. Porto Alegre-RS: Revista Em Questão , v. 10, n. 2, p. 59–372, 2004.
MOURA, J. M. D. E. A fotografia como instrumento pedagógico na Educação Ambiental. Cadernos PDE , v. 1 , 2014.
PREVEDELLO, C.; ESSINGER, D.; SECCHI, D. Mostra fotográfica multimídia: espaços de aprendizagem inovadora em educação ambiental. Porto Alegre-RS: Revista Thema , v. 14, n. 3, p. 328–340, 2017.
SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. Estudos Avançados , v. 32, n. 94, p. 25–42, 2018.
WANDREY, P.; SCHNEIDER, P.; GONÇALVES, E. Metodologias ativas na educação ambiental para alunos do ensino fundamental . In: VIII Salão de Extensão. Canoas – RS,2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



As propostas de intervenções apresentadas visaram o despertar do senso crítico dos alunos, no tocante as problemáticas socioambientais que envolvem a qualidade da água para o consumo humano. O desenvolvimento das atividades aqui descritas possibilita o enriquecimento de conteúdos e discussões, além de contribuir com a sensibilização para mudança de comportamento dos participantes e o incremento de habilidades e atitudes destes. Cabe ainda mencionar que pode possibilitar diferentes observações construtivas:

- ✓ A promoção de autonomia dos atores sociais, a partir de seus alunos, visando a construção e difusão de práticas e saberes adequados à realidade local;
- ✓ O emprego de métodos que valorizem o conhecimento dos educandos e os levem a problematizar a realidade, a partir de uma observação e do diálogo entre seus iguais, pois as denominadas metodologias ativas, possibilita a formação de um senso crítico social;
- ✓ As atividades contribuem para mudança de cenário global no que tange as metas dos ODS 4, que trata da Educação com Qualidade para promoção de oportunidades de aprendizagem ao longo da vida e o ODS 6 que trata da água potável e saneamento da Agenda 2030.
- ✓ A interdisciplinaridade possibilita promover interação de conteúdos e temáticas permitindo a construção didática com recursos inovadores e dinâmicos, ampliando o processo de aprendizagem dos alunos.

Por fim, considerando a importância de técnicas e metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Este guia contribuiu para promoção da educação ambiental, respeitando os saberes iniciais e construindo o empoderamento conceitual prático para formação de cidadãos críticos.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Catálogo de materiais didáticos com o tema água para educação básica**. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/pdf/catalogo_versao_final_09_03_2018.pdf. Acesso em: 2 maio. 2020.
- ANDRADE, W. J. D. Implantação e manejo de trilhas. *In*: MITRAUD, S. (org). **Manual de ecoturismo de base comunitária**. Brasília-DF: WWF, 2003. p. 470.
- ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. [Brasília]: PNUD; IPEA; FJP, 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acesso em: 28 fev. 2020.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro-RJ: Interamericana, 1980.
- BACCI, D. D.L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, São Paulo-SP, v. 22, n. 63, p. 211–226, 2008.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Consultoria para ações de assistência técnica, elaboração de estudos e capacitação técnica em regulação e fiscalização de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Brasília-DF: Ministério das Cidades, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. Brasília-DF: Fundação Nacional de Saúde, 2004.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto**. Brasília: SNIS, 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2018>. Acesso em: 14 mar. 2020.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovador: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre-RS: Penso, 2018.
- CARABETTA JÚNIOR, V. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. **Revista brasileira de educação médica**, Rio de Janeiro, p. 441–447, 2013.
- CARVALHO, F. F. B. D. **A saúde na escola e a promoção da saúde: conhecendo a dinâmica intersetorial em Duque de Caxias e Nova Iguaçu-RJ**. 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, 2012.
- COIMBRA, C. L. A aula expositiva dialogada em uma perspectiva freireana. *In*: ENDIPE, 18., 2016, Cuiabá. **Anais [...]** Cuiabá: UFMT, 2016. p. 38-50. Disponível em: <https://www.ufmt.br/endipe2016/xviii-endipe/>. Acesso em: 10 maio. 2020.

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

DJONÚ, P. *et al.* Objectives of sustainable development and conditions of health risk areas. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo-SP, v. 21, p. 9110, 2018.

FARIAS, P. A. M. D.; MARTIN, A. L. D. A. R.; CRISTO, C. S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. **Revista Brasileira de educação médica**. Brasília, p. 143–150, 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo-SP: Loyola, 2011.

FERREIRA, L. G. **Relação entre saneamento básico e indicadores de saúde no campo das vertentes – MG**. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Engenharia Ambiental e Sanitária) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora- MG, 2018.

FIGUEIRÓ, F. Gestão das Águas Novos Rumos. *In*: PORTAL Saneamento Básico. [s. l.]: Agência Fresh Media, 2017. Disponível em: https://www.saneamentobasico.com.br/gestao-aguas-novos-rumos/?rdst_srcid=1655502. Acesso em: 9 mar. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro-RJ: Paz e Terra, 1970.

FUJITA, J. A. L. DA M. *et al.* Uso da metodologia da problematização com o Arco de Maguerez no ensino sobre brinquedo terapêutico. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 29, n. 1, p. 229, 2016.

GASPAR, A. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: uma Nova Visão Baseada na Teoria de Vigotski**. São Paulo-SP: Livraria da Física, 2014.

GONDO, R. A. R. **Dificuldades enfrentadas por professores e alunos no ensino médio noturno**. 2009. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Desenvolvimento Educacional-PDE) - Universidade estadual do norte do Paraná, Cornélio Procópio-PR, 2009.

HAMMES, V. S.; RACHWAL, M. F. G. **Meio ambiente e a escola**. Brasília, DF: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Arcoverde. *In*: _____ **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/arcoverde/panorama>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 4 maio. 2020.

_____. **Desenvolvimento Humano no Brasil tem leve crescimento entre 2016 e 2017**. [Brasília]: IPEA, 16 abr. 2019. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=3468 1. Acesso em: 26 fev. 2020.

LOPES, A. O. **Aula Expositiva:** superando o tradicional. In: Técnicas de ensino: Por que não? 21. ed. Campinas-SP: Papirus, 1991. p. 37–49.

LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. **Aprendizagem baseada em problemas:** fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro-RJ: Publiki, 2019.

MENGHINI, F. B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental.** 2005. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do vale do Itajaí, Itajaí-SC, 2005.

MITRE, S. M. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: Debates atuais. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 2133–2144, 2008.

MONEZI, C. A.; ALMEIDA FILHO, C. O. C. DE. A visita técnica como recurso metodológico aplicado ao curso de engenharia. In: COBENGE, 2005, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: ABENGE, 2005. p. 1-5.

MORAIS, W. A. *et al.* Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. **Caderno Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, p. 361–367, 2016.

OLIVEIRA, A. P. L. DE; CORREIA, M. D. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, n. 2, p. 163–190, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** [Nova York]: ONU, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Progress on Drinking Water and Sanitation.** [Genebra]: UNICEF, 2014. Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2014/jmp-report/en/. Acesso em: 10 fev. 2020.

PAIVA, R. F. da P. de S.; SOUZA M. F. da P. de. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 34, n.1, p. 1-11, 2017.

RAMOS, R. R. Saúde ambiental: uma proposta interdisciplinar. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, p. 74–85, 2013.

RÊGO, A. C. F. Educação ambiental para adultos. **Ambiente e educação**, Rio Grande, v. 16, n. 2, p. 123–133, 2011.

RIBAS, N. D. *et al.* A importância do espaço de ensino não formal na sensibilização de estudantes durante estudo do tema água. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 2, p. 52–61, 2018.

RODRIGUES, M. H. Q. **A Metodologia de Projetos enquanto possibilitadora de práticas de Educação Ambiental: um estudo de caso.** 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) -Centro Universitário de Araraquara, UNIARA, Araraquara-SP, 2011.

SANTOS, F. A. S.; PARDO, M. B. L. Concepções de professores sobre a educação ambiental: análise e perspectiva no município de Indiaroba, Sergipe. **Revista Nordestina de Ecoturismo**, Aquidabã-SE, v. 4, n. 1, p. 20–32, 2011.

SANTOS, L. R. O.; COSTA, J. D. J.; SOUZA, R. M. High School National Examination and its implications for Environmental Science Teaching. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria-RS, p. 232–239, 2017.

SANTOS, L. R. O.; SOUZA, R. M.; COSTA, J. de J. A metodologia da problematização no contexto da educação básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, p. 257–274, 2017.

SARAIVA, K. M. R. **O ensino de Biologia e educação ambiental: práticas alternativas como subsídio na conscientização ético-ambiental estudantil.** 2011. 250 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciência e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2011.

SILVA, K. V. W. D. S. **Sequência didática para o estudo de peixes aplicada em turmas de ensino médio.** 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado profissional no ensino de Biologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE, 2019.

SOUZA, S. C. D.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, p. 182–200, 2015.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA E MULTIPLICADORA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: SIMONE LIMA DOURADO XIMENES RODRIGUES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 17560219.2.0000.9430

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.578.600

Apresentação do Projeto:

O projeto refere-se a uma pesquisa com estudantes do ensino médio, entre 16 e 18 anos, de uma escola Estadual do Município de Arcoverde-PE. Será liderado pelo professor Dr. Luiz Augustinho Menezes da Silva. Trata-se de uma dissertação de mestrado profissional em Ensino de Biologia da aluna Simone Lima Dourado Ximenes Rodrigues. A proposta da pesquisa é trabalhar o tema água no ensino de biologia, envolvendo diferentes etapas tais como: ação investigativa, aulas expositivas e explicativas de forma interdisciplinar e ciclo de palestras, culminando na produção de um paradidático para multiplicar ações conscientes sobre uso e conservação da água, desde sua distribuição até o consumo no domicílio.

Objetivo da Pesquisa:

Contribuir com o desenvolvimento de cidadãos críticos e atuantes para os cuidados com a qualidade da água, o desenvolvimento sustentável e a promoção da saúde a partir da aplicação de atividades lúdicas e investigativas ao trabalhar o tema água.

Objetivos Específicos

- Implementar abordagem dinâmica- interativa para o emprego dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável nas atividades teórico-práticas da comunidade escolar;
- Promover a investigação sobre as condições de estocagem de água, utilização do recurso,

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista

Bairro: Matriz

CEP: 55.612-440

UF: PE

Município: VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

Telefone: (81)3114-4152

E-mail: comitedeeticacav@gmail.com

ANEXO B – NORMAS DA RESVISTA EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Normas para submissão de trabalhos (EENCI)

O artigo deve ser enviado por meio eletrônico para eenci@if.ufrgs.br, acompanhando de uma breve mensagem de encaminhamento. O artigo deve estar no formato .doc (compatível com Winword 97/2000/XP/2003) ou em formato RTF (Rich Text Format);

A ordem de apresentação dos elementos iniciais do artigo e a formatação correspondente devem seguir o exemplo abaixo, ocupando apenas a primeira página:

TÍTULO ORIGINAL DO ARTIGO ^[1]

Original title translated to English

(espaço em branco)

Nome do Primeiro Autor [emailautor1@nonono.nono.br]

Nome do Segundo Autor Quando Pertencente à Mesma Inst. [emailautor2@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertencem

Endereço da instituição

Nome do Terceiro Autor Pertencente à outra inst. [emailautor3@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertence

Endereço da instituição

(espaço em branco)

Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, ligula nulla pretium, rhoncus tempor placerat fermentum, enim integer ad vestibulum volutpat. Nisl turpis est, vel elit, congue wisi enim nunc ultricies sit, magna tincidunt. Maecenas aliquam maecenas ligula nostra, accumsan taciti. Sociis mauris in integer, a dolor netus non dui aliquet, sagittis felis sodales, dolor sociis mauris, vel eu libero cras. Interdum at. Eget habitasse elementum est, ipsum purus pede porttitor class, ut, aliquet sed auctor, imperdiet arcu per diam dapibus libero dui. Enim eros in vel, volutpat nec leo, temporibus scelerisque nec.

Palavras-chave: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

(espaço em branco)

Abstract

Ac dolor ac adipiscing amet bibendum nullam, massa lacus molestie ut libero nec, diam et, pharetra sodales eget, feugiat ullamcorper id tempor eget id vitae. Mauris pretium eget aliquet, lectus tincidunt. Porttitor mollis libero senectus pulvinar. Etiam molestie mauris ligula eget laoreet, vehicula eleifend. Repellat orci eget erat et, sem cum, ultricies sollicitudin amet eleifend dolor nullam erat, malesuada est leo ac. Varius natoque turpis elementum est. cenas ligula nostra, accumsan taciti.

Keywords: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

A segunda página do trabalho submetido deve ser uma cópia da primeira (em que aparece o título, resumo, abstract, etc.), porém sem dados que possam identificar o autor. A