



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL - PROFQUI**

ELITANIA DA SILVA SOUZA

**Água como tema gerador para o desenvolvimento de uma
seqüência didática interdisciplinar entre os saberes Químico-
Geográfico às margens do Rio São Francisco**

MACEIÓ/AL

2024

ELITANIA DA SILVA SOUZA

**Água como tema gerador para o desenvolvimento de uma
sequência didática interdisciplinar entre os saberes Químico-
Geográfico às margens do Rio São Francisco**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica A. da Silva

Coorientadora: Dra. Roberta Menezes Santos

MACEIÓ/AL

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

- S729a Souza, Elitania da Silva.
Água como tema gerador para o desenvolvimento de uma sequência didática interdisciplinar entre os saberes químico-geográfico às margens do Rio São Francisco / Elitania da Silva Souza. – 2024.
66 f. : il. color.
- Orientadora: Mônica A. da Silva.
Co-orientadora: Roberta Menezes Santos.
Dissertação (Mestrado em Química) Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional. Maceió, 2024.
Inclui produto educacional.
- Bibliografia: f. 53-56.
Apêndices: f. 57-65.
Anexos: f. 66.
1. Água. 2. Interdisciplinaridade. 3. Processo de ensino-aprendizagem I. Título.

CDU: 54:556



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA

ELITANIA DA SILVA SOUZA

**ÁGUA COMO TEMA GERADOR PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR ENTRE OS SABERES
QUÍMICO-GEOGRÁFICO ÀS MARGENS DO RIO SÃO FRANCISCO**

Dissertação apresentada ao PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI, Ponto Focal Alagoas, Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL, área de concentração e linha de pesquisa: LP3 Química da vida.

Aprovada em: 28/02/2024.



Documento assinado digitalmente

MONICA ARAUJO DA SILVA

Data: 22/03/2024 15:13:15-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. MONICA ARAUJO DA SILVA
Orientadora - Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Documento assinado digitalmente



MONIQUE GABRIELLA ANGELO DA SILVA

Data: 25/03/2024 13:29:17-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. MONIQUE GABRIELLA ANGELO DA SILVA
Examinadora interna/PROFQUI II - I Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Documento assinado digitalmente



THATIANE VERISSIMO DOS SANTOS MARTINS

Data: 22/03/2024 13:20:48-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. THATIANE VERISSIMO DOS SANTOS MARTINS
Examinadora externa - Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Dedico esta dissertação a minha mãe: Regina Celi, pai: João Cardoso, meus irmãos: Elis Regina, Jair Cardoso e Douglas Souza e à Profa. Dra. Ana Paula G. Gervásio por acreditarem em mim.

AGRADECIMENTOS

Começarei meus agradecimentos com uma canção de Cidade Negra

“A Estrada”

“Você não sabe o quanto eu caminhei

Para chegar até aqui

Percorri milhas e milhas antes de dormir

Eu não cochilei

Os mais belos montes escalei

Nas noites escuras de frio chorei”

Uma longa viagem foi realizada e nela inclui uma trajetória de bastantes desafios, incertezas e também alegrias. Caminhar por essa estrada só foi possível com a coparticipação de pessoas fundamentais. Quero expressar aqui, um pouco da minha sincera gratidão, a essas pessoas, por ter me ajudado a realizar mais este projeto de vida. Primeiramente, agradeço a Deus pelo apoio espiritual que me concedeu.

Agradeço especialmente, à minha orientadora, professora Doutora Mônica Araújo da Silva, pelos puxões de orelhas quando era preciso, mas também pelo acolhimento, as palavras de apoio, a visão crítica e rigoroso nível científico de suas orientações. Elas foram essenciais para o enriquecimento deste trabalho. Obrigada pela dedicação e tempo despendido em meu auxílio, sem o qual nada disso seria possível.

À minha amiga, Doutora Roberta Menezes que me agraciou com suas observações, que a fez, por muitas vezes, deixar de lado seus momentos de descanso e estudo para o concurso em prol de me ajudar e orientar. Nossa parceria foi desde a graduação, ela seguiu carreira acadêmica e eu, concursos. Sonhos invertidos (essas coisas fazem parte da vida). Sou imensamente grata.

À minha amiga de sempre, Rosângela e Denise pelo apoio e motivação incondicional, me levou até a UFAL. Amo vocês Roberta, Rosângela e Denise.

A todos os professores da PROFQUI e a coordenadora Monique Ângelo que em muito contribuíram com os seus ensinamentos tornando a minha formação possível.

Quero também agradecer aos colegas de sala Leonardo e Edkesia e sua filha Maria, por abrir as portas da sua casa, a Maria de Lurdes e Ana Paula por fazermos parte do clube da Luluzinha, a Paulo, Alex e Helder pela amizade, a Carla Juliana e Vitória pelo auxílio quanto às dúvidas, a Liliana e a Marcela pelo apoio a crise existencial, e também aos demais. A todos vocês obrigada pela amizade, pela atenção e por serem tão solícitos.

Ao parceiro, professor de Geografia, José Davi Ferreira Lima que se dedicou com muito afinco para juntos desenvolvermos uma empolgante aula interdisciplinar.

A minha colega Suzi, com que compartilhei o desejo de fazer o mestrado e ela logo quando abriu o edital me incentivou e acreditou que iria dar certo.

Aos colegas de trabalho por ter me ajudado em diversos momentos, principalmente fazendo o possível para cobrir a minha ausência. Agradeço a enorme compreensão e generosidade.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa e a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) por tornar a educação acessível a mim.

E claro, aos meus familiares: pai: João Cardoso, mãe: Regina Celi e irmãos: Elis Regina, Jair Cardoso e Douglas Souza pelo amor incondicional ao qual dedico este sonho.

RESUMO

A água é um recurso natural, fundamental para a manutenção da vida e faz parte de várias atividades do cotidiano dos cidadãos. Portanto, o trabalho apresentou o tema Água como proposta para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares envolvendo a Química e a Geografia. O objetivo principal foi desenvolver uma sequência didática (SD) que auxilie os professores a trabalhar a temática Água com os alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Bráulio Cavalcante, localizada na cidade de Pão de Açúcar/AL. A Sequência Didática (SD) desenvolvida foi composta por três momentos: aula-passeio às margens do Rio São Francisco, Visita técnica a Companhia de Saneamento de Alagoas – Água do Sertão e Uso da Metodologia Rotação por Estações, sendo cada momento com duração de 120 minutos. A partir dos resultados coletados com o questionário, observou-se que os alunos enfatizaram a importância de aprender na prática, ou seja, em um ambiente não-formal, como o rio. Mais de 80% dos alunos ficaram satisfeitos em participar de uma aula interdisciplinar e mencionaram que gostariam que existissem mais aulas com esse tipo de abordagem. Durante a visita técnica, os estudantes demonstraram uma boa compreensão do que estava sendo explicado sobre os conteúdos. O uso da metodologia Rotação por Estações (RpE) foi o momento que mais houve interação dos alunos, com discussões sobre a relação entre a geografia local e o acesso à água nas residências, onde, conseguiram identificar que o estorvo enfrentado pela população de sua localidade não estava na disponibilidade de água, mas sim, na distribuição e acesso eficiente a água tratada. Nesse contexto, verificou-se que a forma de trabalhar o tema dentro de uma abordagem interdisciplinar foi desafiador e válido, pois conseguiu-se alcançar o objetivo de desenvolver competências e habilidades entre os estudantes. Assim, espera-se que o material de apoio pedagógico elaborado em forma de cartilha contendo as sequências didáticas possa contribuir para que outros professores de Química e Geografia, bem como de outras disciplinas possam fazer uso desse material como protótipo para o desenvolvimento das suas atividades.

Palavras-chave: Água, Interdisciplinar, Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

Water is a natural resource, fundamental for the maintenance of life and is part of many daily activities of citizens. Therefore, the work presented the theme of Water as a proposal for the development of interdisciplinary activities involving Chemistry and Geography. The main objective was to develop a didactic sequence (SD) that helps teachers work on the topic of Water with 1st year high school students at the Bráulio Cavalcante State School, located in the city of Pão de Açúcar/AL. The Didactic Sequence (SD) developed was composed of three moments: class-tour on the banks of the São Francisco River, technical visit to the Alagoas Sanitation Company – Água do Sertão and use of the Station Rotation Methodology, each moment lasting 120 minutes. From the results collected with the questionnaire, it was observed that students emphasized the importance of learning in practice, that is, in a non-formal environment, such as the river. More than 80% of students were satisfied with participating in an interdisciplinary class and mentioned that they wished there were more classes with this type of approach. During the technical visit, the students demonstrated a good understanding of what was being explained about the content. The use of the Rotation by Stations (RpE) methodology was the moment in which there was the most student interaction, with discussions about the relationship between local geography and access to water in homes, where they were able to identify the hindrance faced by the population of their locality it was not in the availability of water, but rather in the efficient distribution and access to treated water. In this context, it was found that the way of working on the topic within an interdisciplinary approach was challenging and valid, as the objective of developing skills and abilities among students was achieved. Thus, it is expected that the pedagogical support material prepared in the form of a booklet containing the didactic sequences can help other Chemistry and Geography teachers, as well as other teachers, to use this material as a prototype for the development of their activities.

Keywords: Water, Interdisciplinary, Teaching-learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Contexto geográfico da Escola Estadual Bráulio Cavalcante.....	25
Figura 2. Aula interdisciplinar nas margens do Rio São Francisco.....	32
Figura 3: Visita a Estação de Tratamento de Água (ETA).....	38
Figura 4: Esquema de uma estação de tratamento de água.....	39
Figura 5: Apresentação da metodologia Rotação por Estações.....	41
Figura 6: Momento de análise das etapas de tratamento da água.....	43
Figura 7: Construção do filtro com material de baixo custo.....	44
Figura 8: Momento dos cálculos.....	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Respostas da questão 2	35
Gráfico 2: Respostas da questão 4	35
Gráfico 3: Respostas da questão 3.....	36
Gráfico 4: Respostas da questão 7.....	37
Gráfico 5: Respostas da questão 1.....	47
Gráfico 6: Respostas da questão 2.....	48
Gráfico 7: Respostas da questão 4.....	48
Gráfico 8: Respostas da questão 3.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Etapas da Sequência Didática aplicada.....	29
Quadro 2: Em uma frase, descreva a sensação de participar de uma aula-passeio.....	33
Quadro 3: Etapas do tratamento da água e suas definições.....	39
Quadro 4: Parâmetros biológicos da água.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABP** - Aprendizagem Baseada em Problemas
- ANA** - Agência Nacional das Águas
- ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- BNCC** - Base Nacional Comum Curricular
- EEBC** - Escola Estadual Bráulio Cavalcante
- ETA** - Estação de Tratamento de Água
- HTPC** - Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
- IDEB** - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- LDB** - Lei de Diretrizes e Bases
- MEC** - Ministério da Educação
- PCNEMs** - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PPP** - Projeto Político Pedagógico
- ReCAL** - Referencial Curricular de Alagoas
- RpE** - Rotação por Estações
- Saeb** - Sistema de Avaliação da Educação Básica
- SAI** - Sala de Aula Invertida
- SD** - Sequência Didática
- SEDUC/AL**-Secretaria de Estado da Educação de Alagoas
- UEPS** - Unidade de Ensino Potencialmente Significativo

SUMÁRIO

MEMORIAL

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Especificos.....	17
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 Abordagem geral sobre a água.....	18
3.2 A água como tema gerador para o ensino interdisciplinar.....	19
3.3 Ensino de Ciências Naturais à luz da Educação Ambiental.....	20
3.4 A contextualização no Ensino de Ciências.....	21
3.5 Uso da Metodologia Ativa Rotação por Estações.....	23
4. METODOLOGIA.....	25
4.1 Lócus, sujeito da pesquisa e critério de escolha.....	25
4.2 Abordagens da Pesquisa.....	27
4.3 Sequência Didática.....	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
5.1 Primeiro Momento da SD: Aula-Passeio.....	31
5.2 Segundo Momento da SD: Visita à Estação de Tratamento de Água.....	38
5.3 Terceiro Momento da SD: Rotação por Estações.....	41
5.4 Depoimento dos professores envolvidos na pesquisa para a pergunta: Como foi participar desse projeto interdisciplinar? Pretende desenvolver mais trabalhos assim?.....	49
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS.....	53
APÊNDICES.....	57
ANEXO.....	66

MEMORIAL

Minha história com a química começou na minha infância. Na tentativa de descobrir algo que nem mesmo sabia, misturava produtos químicos, tentava ser cientista. Na busca de descobertas comecei a estudar e fiz alguns cursos, como o de técnico em química no Instituto Federal de Sergipe-IFS e também o tecnólogo em Saneamento Ambiental. Mas foi na Universidade Federal de Sergipe-UFS, Campus Itabaiana, especificamente, na primeira turma do campus, que comecei a cursar a licenciatura em Química, no andamento do curso me tornou aluna de Iniciação Científica - IC da professora Dra. Ana Paula Gebelein Gervásio

Na expectativa de me tornar uma cientista renomada em Química analítica trabalhei bastante no laboratório, mas também fiz muita amizade com Rosângela e Roberta e compartilhamos alegrias, desânimo e esperanças juntas. Como todo percurso da vida se encontra os obstáculos, tive que trancar o curso e sair da IC para trabalhar, na época, essa transição foi muito dolorida para mim e para minha professora, que já sonhava em me transformar em uma doutora rsrs. Ela ficou muito chateada pela minha decisão, não sabia ela que aquela decisão doía mais em mim, mas era o mais racional a se fazer, então para não prejudicar a pesquisa já iniciada, prometi a professora que deixaria uma pessoa tão boa e dedicada quanto eu, treinei a minha amiga e hoje minha coorientadora desse mestrado Dra. Roberta Menezes.

Comecei a trabalhar e logo novamente, quando conseguir conciliar retornei a UFS, sendo agora a da cidade de São Cristóvão, enquanto estava na minha formação a minha amiga Roberta, cursava mestrado por lá, acabei o curso e fizemos Juntas Eu, Rosângela e Roberta o concurso para professora do estado de Alagoas, onde logo eu e Rosângela obtivemos êxito. Eu sabia que a Roberta ia realizar o meu desejo de ser Dr^a e eu o dela de passar no concurso. E assim foi.

Depois de alguns anos do primeiro concurso participei novamente da seleção e passei. Hoje com quase dez anos de sala de aula morando em Aracaju/SE, trabalhando em Pão de Açúcar/AL e Palestina/AL me submeti a fazer o mestrado incentivado pelas minhas amigas e principalmente pelo sonho que estava parado. O traslado Aracaju-Pão de Açúcar-Palestina-Maceió fez parte do meu roteiro e as viagens todas as semanas começaram a ficar menos cansativa.

Nessas minhas viagens e nas travessias de barco pelo belíssimo rio São Francisco ficava fascinada em trabalhar o conteúdo de química com o tema água, algo tão presente na realidade dos meus alunos e ao mesmo tempo tão escasso nas casas de outros.

Nem acredito que estou acabando.....Ufa!! Estou muito feliz por isso.

1 INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a manutenção da vida. É certamente a espécie mais abundante do planeta Terra cobrindo cerca de 70% da superfície com um volume de 1,4 bilhão de Km³. Sendo tão importante para os seres vivos e estando tão abundante, encontra-se disponível para o consumo humano, apenas 0,77% de toda água existente na forma de rios, lagos, água presente no solo, atmosfera e na biota (GRASSI, 2001).

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), o Brasil possui a maior reserva de água doce da Terra, ou seja, 13% do total mundial. No entanto, a distribuição dessa água é desigual, por questões geográficas e populacionais, sendo concentrada grande parte na região Amazônica (68%). Na região Nordeste do país, somente 3% da água encontra-se disponível para, aproximadamente, 28% da população. Nesta região, destaca-se um importante curso fluvial, o Rio São Francisco, o qual contribui para a economia das populações ribeirinhas dos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas, além de ser o grande responsável pela irrigação, geração de energia elétrica e abastecimento humano (ANA, 2023).

Diante dessa relevância, estudos de cunho ambiental são desenvolvidos destacando as diversas problemáticas ambientais (desmatamento, degradação do solo, assoreamento do leito dos rios, poluição e escassez hídrica) que ocorrem, principalmente, em decorrência do uso descontrolado e pouco sustentável pelo homem. Nesse contexto, a criação de estratégias e ações por meios de propostas de educação ambiental são de suma importância para despertar no ser humano o bom-senso, o compromisso e a responsabilidade com os seres vivos do planeta.

Nesta perspectiva, o tema Água e Educação Ambiental tem sido bastante discutido no cotidiano dos cidadãos e em documentos oficiais, como por exemplo, na Lei de Educação Ambiental nº 9.795/99. De acordo com essa Lei, o art. 1º, aborda o conceito de Educação Ambiental, o qual pode ser entendido como “o processo por meio do” qual 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. Enquanto que, o art. 2º dispõe que a educação ambiental deve estar presente no currículo escolar em todos os níveis e modalidades de ensino e deve ser trabalhada em todas as disciplinas de maneira interdisciplinar (BRASIL, 1999).

Então, trabalhar a Educação Ambiental de forma integrada às várias áreas do conhecimento e enfatizando as questões ambientais relacionadas à água, contribui para melhoria das práticas pedagógicas e saberes. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) as diversas disciplinas presentes no currículo do Ensino Médio devem ser organizadas e sistematizadas contemplando a interdisciplinaridade e contextualização, ressaltando a formação de um aluno crítico e participativo, e incentivando os professores a buscar metodologias que propiciem uma alfabetização científica (CANTANHEDE *et al.*, 2021).

Logo, diante do desafio de buscar ferramentas pedagógicas que contribuam para o aprendizado dos conteúdos, a estratégia pedagógica escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho foi a sequência didática. Esse tipo de metodologia permite ao professor trabalhar as atividades em sala de aula de modo articulado partindo dos conhecimentos prévios dos alunos a fim de proporcionar a construção do conhecimento científico de forma interdisciplinar e contextualizada (LIMA, 2018).

Tendo em vista o exposto, foi escolhida a temática Água, por se tratar de um recurso indispensável à vida e fazer parte de várias atividades do nosso cotidiano. O tema foi trabalhado articulando os saberes Químico-Geográfico a caminho da interdisciplinaridade na educação ambiental. E, para realização da pesquisa, selecionou-se a Escola Estadual Bráulio Cavalcante, localizada no município de Pão de Açúcar, região Nordeste do sertão Alagoano, uma vez que a cidade está margeada pelo rio São Francisco, um dos principais cursos d'água do Brasil e fazer parte da realidade local dos alunos.

Partindo dessa proposta, o produto educacional confeccionado nesse trabalho no formato de cartilha servirá como apoio pedagógico para os professores de Química e Geografia que tenham interesse em desenvolver suas atividades de ensino por meio da aplicação de sequências didáticas baseadas em metodologias ativas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma sequência didática (SD) que auxilie os professores a trabalharem a temática Água a partir da interação interdisciplinar da química e da geografia, facilitando o ensino e a aprendizagem dos alunos da Escola Estadual Bráulio Cavalcante, localizada na cidade de Pão de Açúcar/AL.

2.2 Objetivos Específicos

- Estimular o processo de ensino e aprendizagem realizando uma aula-passeio;
- Ampliar o desenvolvimento de aprendizagem do aluno conhecendo a Estação de Tratamento de Água;
- Melhorar a fixação dos conteúdos utilizando o modelo Rotação por Estações como metodologia ativa da aprendizagem;
- Produzir um material de apoio pedagógico em forma de cartilha contendo as sequências didáticas para serem utilizadas pelos professores do Ensino Médio.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Abordagem geral sobre a água

A água tem fundamental importância para a existência e manutenção dos seres vivos no planeta. Portanto, falar da relevância desse recurso natural, em suas diversas dimensões, é falar da sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre os seres vivos e ambientes naturais (BACCI e PATACA, 2008).

A responsabilidade pela existência da vida na Terra é da água, mas ela também é uma substância que pode ser encontrada nos três estados físicos da matéria, apresenta propriedades físicas e químicas que a difere de qualquer outra substância. Representada pela fórmula química H_2O , forma uma molécula covalente com um ângulo de ligação em torno de 104° . A diferença de eletronegatividade dos átomos de hidrogênio e oxigênio faz com que a molécula de água seja polar. E, por isso, se ligam através de ligações de hidrogênio (DUARTE, 2014).

A polaridade define algumas propriedades da água, como ponto de fusão ($0^\circ C$), ponto de ebulição ($100^\circ C$) e solubilidade. A água sofre expansão ao congelar, não possui cor e nem odor, possui calor específico de $(1 \text{ cal/g}^\circ C) = 75,25 \text{ J/mol}^\circ C$, calor de vaporização a $100^\circ C$: $538 \text{ cal/g} = 40,6 \text{ kJ/mol}$. Também, apresenta elevada tensão superficial, razão pela qual, alguns insetos conseguem andar sobre sua superfície (DUARTE, 2014). Contudo, o conhecimento dessas propriedades é de suma importância, pois podem contribuir para uma melhor contextualização, visando a preservação desse recurso natural e o desenvolvimento dos ecossistemas.

Nesse contexto, vale destacar que, por questões geográficas e populacionais a distribuição da água no Brasil ocorre de forma desigual, sendo concentrada grande parte dos recursos hídricos na região Norte do país (68%), tendo como fonte principal a Bacia Amazônica. Essa região é uma das menos povoadas do Brasil vivendo $4,12 \text{ hab/km}^2$. Ao contrário da anterior, a Região Sudeste disponibiliza apenas 6% de água doce, sendo a mais povoada ela abriga quase metade da população do Brasil (ANA, 2023).

No Nordeste, destaca-se um importante curso fluvial, o Rio São Francisco, o qual contribui para a economia das populações ribeirinhas dos estados de Minas

Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas, além de ser o grande responsável pela irrigação, geração de energia elétrica e abastecimento humano (ANA, 2023).

O Estado de Alagoas pertencente à região nordestina possui 102 municípios e 50 deles estão situados na região do Baixo São Francisco dentre os quais, especificamente no sertão, o município de Pão de Açúcar. Segundo dados do IBGE (2023), a cidade de Pão de Açúcar apresenta 34,86 hab/km² ao passo em que o estado de Alagoas 112,33 hab/Km². Apesar da população pão-de-açúcares possuir serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição, na realidade esta não contempla a todos, principalmente aqueles que moram no povoado. Além disso, a cidade sofre com a falta de esgotamento sanitário por rede coletora.

3.2 A água como tema gerador para o ensino interdisciplinar

O uso de temas geradores como proposta de ensino é algo que deve estar alinhado com a realidade do professor e do aluno, sendo trabalhado temas sociais que tenham relevância e de forma contextualizada. De acordo com Paulo Freire, os temas geradores proporcionam uma aprendizagem significativa, pois permitem a problematização e a análise da realidade com base nos conceitos químicos, além de apresentar a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar (CANDIDO e HERBST, 2022).

[...] os temas se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão, como ação por eles provocada, contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas” (FREIRE, 1987, p. 93).

A proposta de trabalhar com temas geradores de forma interdisciplinar, como uma prática educativa integrada e transversal, amplia o leque de acontecimentos da vida social cotidiana, nas quais não é possível obter uma aprendizagem íntegra sem uma articulação entre os saberes. Portanto, o tema água é apresentado como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade em todos os aspectos da vida em sociedade. Em relação a essa temática, de FREITAS (2018), afirma que:

A proposta de transversalidade traz a necessidade de a escola refletir e atuar conscientemente na educação de valores e atitudes em todas as áreas, garantindo que a perspectiva político-social se expresse no direcionamento do trabalho pedagógico; influencia a definição de objetivos educacionais e orienta eticamente as questões epistemológicas mais gerais das áreas, seus conteúdos e, mesmo, as orientações didáticas (de FREITAS, 2018).

Segundo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), é por meio das competências gerais e específicas que se contempla desenvolver a interdisciplinaridade. Portanto, a BNCC define Competência:

“como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018 p. 8).

Enquanto que, a interdisciplinaridade refere-se à interação entre uma ou mais disciplinas, a qual pode ser concernente a comunicação das ideias ou a integração conceitual. Ainda pode ser considerada como uma evolução no modo de ver o mundo, uma vez que vai de encontro ao paradigma tradicional hegemônico, que estimula o individualismo e a competição, ao convidar para o diálogo, diferentes áreas do conhecimento, considerando e valorizando o fato de que os seres vivos evoluem por meio da interação (LIMA e MONTEIRO, 2018).

Assim, a BNCC propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2018).

Logo, iniciar uma atitude que compreende a integração de saberes na prática docente, agrega mais sentidos ao que é ensinado e aprendido, uma vez que a união das disciplinas Química e Geografia favorecem o desenvolvimento de conceitos, competências e habilidades em comum e um olhar ampliado sobre as problematizações do tema água sob o ponto de vista da Educação Ambiental.

3.3 Ensino de Ciências Naturais à luz da Educação Ambiental

No que tange o conceito de Educação Ambiental, entende-se como um educar no desenvolvimento da cidadania plena, buscando conservar um bem comum para a melhoria da qualidade de vida de todos, contribuindo para melhorar a

relação dos indivíduos com o meio e sua tomada de decisão nas soluções de problemas ambientais. Assim, de acordo com a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 o conceito de Educação Ambiental é:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos 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 (BRASIL, 1999, Art. 1º Lei nº 9.795).

Ainda de acordo com a lei, a educação ambiental é 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, constituindo-se em uma prática social que deve ser construída dentro do ambiente escolar, contemplando todos os níveis e modalidades de ensino e não se restringindo a uma disciplina específica.

3.4 A contextualização no ensino de ciências

A contextualização no ensino de ciências, de modo geral, tem sido foco de vários educadores, uma vez que este modo de ensinar visa trabalhar a vivência dos alunos, utilizando os seus conhecimentos prévios com relação ao contexto e ao conteúdo a serem estudados. Esse tipo de prática caracteriza o construtivismo. Segundo El-Hani e Bizzo (1999), as formas de construtivismo levam em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e as impressões que os mesmos têm do ambiente ao seu redor.

Ensinar química de forma contextualizada pode ser uma motivação para o aprendizado dos conteúdos e da compreensão da importância da área. Essa motivação para a aprendizagem pode ser utilizada pelos professores por meio de inúmeras temáticas e com diferentes enfoques, como por exemplo: fatos do cotidiano, questões socioambientais, entre outros, tem potencial para fazer a interação entre o conhecimento conceitual e as situações da vida real, causando impacto positivo para a motivação e aprendizagem (RAUPP e REPPOLD, 2020).

Assim como nas outras áreas das ciências, para o ensino de química, é fundamental que haja uma formação para o desenvolvimento pleno do indivíduo,

envolvendo desde os aspectos humanísticos, sociais, científicos e tecnológicos, contribuindo para uma formação com convivência em sociedade.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEMs), a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais ampla e significativa (de SOUSA e IBIAPINA, 2023).

É evidente que o ensino de química enfrenta barreiras, fruto de uma abordagem tradicional, gerando nos alunos certa desmotivação e proporcionando um baixo rendimento em seu grau de aprendizagem, uma vez que os discentes não veem correlação dos conteúdos com seu cotidiano. Dessa forma, é fundamental o uso de didáticas que possam atrair o aluno. E, uma das formas de atrair a atenção dos discentes é a abordagem de temáticas que estão presentes no cotidiano dos alunos, promovendo uma contextualização dos conteúdos (MACHADO e SALLES, 2009).

Santos e colaboradores (2020), realizaram uma pesquisa qualitativa que objetivou evidenciar como o uso de tema gerador pode ser capaz de mudar as concepções prévias dos alunos. O tema escolhido foi “plástico ou vidro qual utilizar”. Os resultados da pesquisa mostraram que é possível discutir conteúdos químicos de forma contextualizada.

Santana e colaboradores (2017), apresentaram em seu trabalho uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativo (UEPS) aliada à estratégia da contextualização com o tema água e uso de mapas conceituais. Os resultados não somente motivaram os alunos nas aulas, como ainda proporcionou a aprendizagem de conceitos químicos de forma abrangente, correlacionando suas ideias e vivência com o conhecimento científico.

Em outro trabalho, Ribeiro e colaboradores (2021), investigaram as contribuições das práticas educacionais fundamentadas no tema gerador água para a construção de um ensino de Química contextualizado e cidadão. Os resultados mostraram uma aprendizagem significativa dos conteúdos químicos, auxiliando a formação de cidadãos críticos e reflexivos frente à problemática dos recursos hídricos.

De modo geral, se faz necessário que as ciências proponham um ensino de forma contextualizada, resgatando as experiências cotidianas dos alunos como apoio aos conteúdos tratados e aos questionamentos acerca das relações entre

escala local, regional, nacional e global e dos significados inerentes ao local (dos Santos *et al.*, 2014). No que diz respeito olhar o local como fator de contribuição para a construção de conhecimentos científicos, CARLOS (2007) afirma que:

O caminho que se abre à análise é pensar o cotidiano — onde se realizam o local e o mundial — que é um tecido pelas maneiras de serem, conjunto de afetos, as modalidades do vivido, próprios a cada habitante produzindo uma multiplicidade de sentidos. Podemos buscar o entendimento do lugar nas práticas mais banais e familiares o que incita pensar a vida cotidiana segundo a lógica que lhe é própria e que se instala no insignificante, no parcelar, no plural (CARLOS, 2007, p. 20).

No âmbito da Geografia, a ênfase recai sobre a influência dos cursos d'água na geografia física da região, considerando a formação do relevo, a distribuição da vegetação, bem como a configuração do clima local. A análise da bacia hidrográfica do rio e sua relação com o desenvolvimento sustentável oferecem insights sobre a interconexão entre fatores naturais e atividades humanas, incentivando reflexões sobre práticas sustentáveis e a gestão responsável dos recursos hídricos. Por outro lado, na perspectiva da Química, a abordagem de temas como poluição química e ciclos biogeoquímicos proporciona uma visão crítica sobre os impactos das atividades humanas no ecossistema aquático.

Diante disso, em um contexto contemporâneo, o professor deve assumir novas posturas, buscando novas proposições que fundamentam as práticas pedagógicas adequando às demandas atuais, com isso melhorando a prática docente e as relações de ensino-aprendizagem para construção de um processo de educação que leve à construção de conhecimentos.

3.5 Uso da metodologia ativa Rotação por Estações

A metodologia ativa Rotação por Estações é uma abordagem pedagógica que envolve a divisão dos alunos em grupos pequenos que passam por diferentes estações de aprendizagem. Cada estação oferece uma atividade ou conteúdo específico, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizado mais envolvente, participativa e personalizada ao processo de ensino.

Essa estratégia tem ganhado reconhecimento crescente na educação contemporânea sendo discutida e explorada pelos professores de diferentes disciplinas e níveis na área de educação, conforme pode ser destacado nos estudos desenvolvidos por Conceição e colaboradores (2021), os quais relataram uma

prática pedagógica, em que o modelo de rotação por estações foi utilizado como estratégia para revisão de conceitos de ecologia com uma turma de ensino médio na educação de jovens e adultos, proporcionando aos alunos uma aula diferenciada, constatando-se que o modelo foi eficiente para aprendizagem.

Em outro trabalho, o uso de metodologias ativas na 3ª etapa da educação básica teve como objetivo apresentar e analisar o avanço de três metodologias ativas: Sala de Aula Invertida (SAI), Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e Rotação por Estações (RpE). Os autores observaram que essas metodologias estão sendo utilizadas como ferramenta pedagógica no processo educacional, com o intuito de potencializar o conhecimento dos educandos. De fato, uma convergência de resultados positivos em relação à implementação da Rotação por Estações tem demonstrado crescente aceitação e eficácia, refletindo a busca constante por métodos que aprimorem a experiência educacional, estimulando o envolvimento ativo dos alunos e contribuindo para o desenvolvimento de habilidades críticas (LIMA *et al.*, 2023).

Melo e colaboradores (2023), em um contexto mais amplo, versam sobre a aceitação e utilização de metodologias ativas em vários níveis do ensino e foca no ensino superior, graduação e na pós graduação concluindo que a utilização da metodologia rotação por estações pelo professor de Química pode unir diversos outros métodos que somados se espera um aumento significativo na participação, engajamento, e por fim na aprendizagem dos alunos.

Nesse aspecto, proposta de aulas que visem o emprego de metodologias ativas é de suma importância para o desenvolvimento do protagonismo no aluno. Para tanto, diversos autores criaram teorias para explicar a aprendizagem significativa. Como por exemplo, Vygotsky (2007) em sua perscrutação teórica, delinea teses fundamentais acerca da relação entre o indivíduo e a sociedade. Quando o ser humano, em sua busca por atender às suas necessidades primordiais, transforma o meio circundante, transforma-se igualmente a si mesmo.

4. METODOLOGIA

4.1 Lócus, sujeitos da pesquisa e critério de escolha

A proposta dessa abordagem multidisciplinar é trazer a temática Água à realidade dos alunos da Escola Estadual Bráulio Cavalcante (EEBC). A escola fica localizada no Município de Pão de Açúcar, sudoeste do Estado de Alagoas. Pertencente à zona fisiográfica do Sertão do São Francisco, a sede do Município está situada à margem esquerda do rio. A Figura 1 mostra a localização geográfica da escola.

Figura 1: Contexto geográfico da Escola Estadual Bráulio Cavalcante.



Fonte: Google Maps, 2023.

A escola faz parte da rede pública estadual de ensino, conforme a Lei 9.394/96 (LDB), mantida pela Secretaria de Estado de Educação - SEDUC/AL, ofertando a educação básica, por meio do Ensino Médio Integral. A escola possui 10 salas de aula, 5 banheiros, 1 secretaria, 1 sala de professor, 1 biblioteca, 1 cozinha com almoxarifado, 1 sala da direção, 1 sala para equipe pedagógica (Coordenação e articulação) 1 sala de atendimento a educação especial, 1 quadra de esportes coberta, 1 laboratório de informática, 1 laboratório de ciências, robótica, matemática, química e física no mesmo espaço. O corpo docente conta com 18 professores efetivos e 11 professores contratados. E também com 1 diretor 1 vice diretora, 2 coordenadores que revezam nos dois turnos, 1 articuladora, 1 secretário escolar e 1 agente administrativo. O número de alunos matriculados, no ano de 2023, foi de aproximadamente 266, com a escola funcionando nos turnos matutino e vespertino e as aulas ministradas com o tempo de 60 (sessenta) minutos.

No momento da pesquisa, a instituição dispunha, no total, de 8 turmas, distribuídas das seguintes formas: 3 turmas de 1º ano, 3 turmas de 2º ano e 2 turmas de 3º ano.

Para ter acesso à escola, os estudantes utilizam meios diversos de transporte, como ônibus, caminhões, caminhonetes, motos e lanchas, oriundos dos municípios e povoados circunvizinhos. Os mesmos são filhos de agricultores, pescadores, pecuaristas, comerciantes e funcionários públicos municipais e estaduais pertencentes a diferentes grupos sociais, sendo a maioria de classe média baixa.

Visando o compromisso em ofertar uma educação de qualidade para todos, a Escola Estadual Bráulio Cavalcante ao ser submetida ao processo de avaliação proposto pelo Ministério da Educação (MEC) obteve pela primeira vez, no ano de 2021, a nota do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) de 3,6. Esse fato, termina por ser histórico, pois a escola nunca alcançava o quórum mínimo de alunos a serem avaliados, o que dificultava a publicação da nota do Ideb e, por fim limitando a instituição de traçar novas metas que proporcionem uma escola de qualidade de modo a se equiparar às escolas da região (PPP-EEBC, 2021).

É importante ressaltar também que essa nota foi fruto do empenho de toda a comunidade escolar que está sempre preocupada em utilizar o currículo da escola como instrumento para buscar meios de capacitação dos professores e, conseqüentemente melhorar a aprendizagem dos estudantes. Essa nota foi atribuída mediante os resultados de aprendizagem apurados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e pelas taxas de aprovação escolar aferidas no Censo Escolar (PPP-EEBC, 2021).

Para o desenvolvimento do presente trabalho, participaram das aulas um total de 15 alunos de ambos os sexos, com faixa etária entre 15 e 17 anos, sendo cinco de cada turma do primeiro ano existente na escola. O critério de escolha foi baseado no livre arbítrio, portanto os alunos foram consultados se gostaria de participar de uma aula interdisciplinar de Química e Geografia.

Foram elaboradas as Sequências Didáticas (SD) para serem desenvolvidas durante as aulas, de modo a priorizar e enfatizar os conhecimentos prévios dos estudantes. Foram ministradas 6 aulas utilizando os temas relacionados à Água agregados aos conteúdos químicos e geográficos. Todas as aulas foram ministradas

envolvendo a participação ativa dos alunos mediante perguntas, discussões de conceitos e debates sobre os acontecimentos e inserção da vivência dos alunos no contexto das disciplinas.

4.2 Abordagens da pesquisa

A abordagem dessa pesquisa foi baseada nos pressupostos teóricos metodológicos da pesquisa qualitativa, com os dados coletados em vários momentos da pesquisa. Para Ludke e André (1986), a pesquisa qualitativa privilegia o desenvolvimento do processo investigativo, assim como os resultados obtidos. Nesse sentido, para realizar uma pesquisa, é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele.

Sendo assim, essa pesquisa buscou trabalhar com a realidade dos alunos, fazendo com que fossem protagonistas dos seus aprendizados e construíssem seus próprios conhecimentos. A coleta dos dados da pesquisa qualitativa foi realizada por meio de observação, questionários com questões abertas e fechadas (Apêndices A e B) e relatório. A avaliação do desempenho e a compreensão dos alunos ao longo das aulas se deu pela produção e participação dos alunos durante o desenvolvimento e apresentação das atividades.

A Sequência Didática foi elaborada e aplicada abordando os conteúdos químicos: Ciclo da Água, Estados físicos da matéria, Mudanças de estados físicos, Substâncias e Misturas, enquanto que os conteúdos geográficos foram: fatores do clima, ciclo hidrológico, contaminação do solo e qualidade da água ambos visando a elaboração de um material que possa auxiliar os professores de Química e Geografia a ministrarem conteúdos de forma integrada e partindo de uma situação contextualizada.

A sequência didática é definida como um conjunto sistemático de atividades escolares centradas em um gênero textual, direcionado para promover a mudança e a promoção dos alunos no domínio dos gêneros e das situações de comunicação. Esta definição destaca a importância da organização estruturada das atividades para favorecer o desenvolvimento dos alunos no contexto da comunicação textual (DOLZ *et al.*, 2004).

Para o desenvolvimento da Sequência Didática e como forma de conduzir uma aula com promoção de acesso a espaços em que possa haver um diálogo e interação com as áreas do conhecimento estudadas foi realizada uma aula-passeio pelas margens do Rio São Francisco e uma visita técnica na Companhia de Saneamento de Alagoas – ÁGUA DO SERTÃO.

Freinet (1998) destaca a aula-passeio como um meio enriquecedor, que oferece uma abordagem prática e sensorial à educação. Segundo ele, a aula parte da observação direta do ambiente, do contato com diferentes profissões e da vivência sazonal no campo, com isso despertando a vontade de aprender nos alunos.

Quanto às atividades práticas, Viviani e Costa (2010) salientam que as atividades devem estar vinculadas às aulas teóricas para favorecer o processo de aprendizagem. Esta visão destaca a importância da integração entre teoria e prática para um aprendizado mais efetivo. Além disso, Santos (2006) destaca a relevância das visitas técnicas para os alunos conhecerem e verificarem o funcionamento de empresas locais, conectando o aprendizado teórico com a prática do ambiente profissional.

Também foi utilizado como estratégia pedagógica, a aplicação de sequência didática no modelo de Rotação por Estações como meio de facilitar a relação de ensino-aprendizagem, uma vez que os desenvolvimentos dos conteúdos ocorrem em espaços diferentes. De acordo com Bacich, Neto e Trevisani (2015), esta metodologia destaca a diversidade de materiais didáticos como estímulo ao desenvolvimento do aprendizado, destacando-se por oferecer uma estrutura mais flexível e dinâmica, adaptando-se às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos.

Vale ressaltar, que o uso de uma Sequência Didáticas a partir do modelo de aula-passeio, visita técnica e de rotação por estações é uma ferramenta que vem auxiliar os professores a dar significado a abordagem dos conteúdos de forma interdisciplinar, com isso melhorando o ensino e permitindo aos discentes a formação do conhecimento científico de forma contextualizada, tornando-os aptos ao exercício da cidadania.

4.3 Sequência Didática

A Sequência Didática (SD) desenvolvida foi composta por três momentos, sendo cada momento com duração de 120 minutos, conforme descrito no Quadro 1.

Foram ministradas 6 aulas utilizando os temas relacionados à Água agregados aos conteúdos químicos e geográficos. Todas as aulas foram ministradas envolvendo a participação ativa dos alunos mediante perguntas, discussões de conceitos e debates sobre os acontecimentos e inserção da vivência dos alunos no contexto das disciplinas, com o intuito de priorizar e enfatizar os conhecimentos prévios dos estudantes.

Quadro 1: Etapas da Sequência Didática aplicada.

1º Momento: Aula-passeio às Margens do Rio São Francisco	
Título:	Compreendendo o Ciclo da Água a partir da aula-passeio.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o ciclo da água e seu funcionamento; - Elucidar o conceito dos estados físicos da matéria; - Agregar valor à ação pedagógica dos docentes; - Permitir aos discentes um processo de aprendizagem mais próximo à realidade, de modo a construir análises críticas relacionadas ao tema estudado; - Fazer com que o aluno compreenda com mais significado a relação entre a teoria e a prática dos conteúdos que serão abordados.
Conteúdos programáticos:	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender os três estados físicos da matéria; - Identificar as mudanças de estados físicos; - Discutir o clima na região do São Francisco.
Hora/aula:	120 minutos
2º Momento: Visita técnica	
Título:	Visitando a Companhia de Saneamento de Alagoas – ÁGUA DO SERTÃO
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as etapas de tratamento de água; - Diferenciar substância de mistura; - Despertar o senso crítico dos alunos no que diz respeito à conservação e racionamento da água.
Conteúdos programáticos:	<ul style="list-style-type: none"> - Definir substâncias e misturas; - Compreender as diferenças entre misturas homogêneas e heterogêneas; - Conceituar poluição.
Hora/aula:	120 minutos
3º Momento: Uso da Metodologia Rotação por Estações	
Título:	Aprendizagem por meio da metodologia ativa Rotação por Estações
Objetivo:	Melhorar a fixação dos conteúdos utilizando o modelo Rotação por Estações
Atividade desenvolvida em cada Estação	
	<i>Assistir um vídeo.</i>
Estação A:	Tempo previsto: 30 minutos Objetivo: Conhecer outras estações de tratamento de água
	<i>Construir um filtro com materiais alternativos.</i>
Estação B:	Tempo previsto: 30 minutos Objetivo: Verificar o entendimento dos alunos para identificar os tipos de solos e a sua capacidade em agir como purificante da água coletada no rio São Francisco.
	<i>Discussão sobre a conscientização do uso da água e os impactos da ação humana.</i>
Estação C:	Tempo previsto: 30 minutos Objetivo: Observar, interpretar e calcular o consumo da água residencial e na escola.

Fonte: autora, (2024).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos com a execução do trabalho foram analisados de forma continuada, bem como por meio da aplicação de 2 (dois) questionários (Apêndices A e B). Inicialmente, foi realizada uma roda de conversa com os alunos visando identificar a opinião deles sobre a realização de aulas em que seriam apresentados e discutidos conteúdos químicos e geográficos de forma interdisciplinar e fora da sala de aula.

Durante o diálogo, os estudantes mencionaram que estavam curiosos para saber como os assuntos seriam ensinados dentro de um barco e esperavam que fosse mais fácil entender, principalmente os assuntos de química, já que eles eram mais difíceis.

É oportuno salientar que o planejamento para elaboração das aulas interdisciplinares foi realizado pelos docentes de Química e Geografia no Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) da Escola e teve a apreciação do coordenador.

Inicialmente, houve um encontro dos professores para apresentação do tema escolhido por parte da professora de Química, deixando em aberto para sugestões, antes de ser estruturado os conteúdos. No entanto, o professor de Geografia concordou em trabalhar a temática água.

Durante o planejamento, a professora de Química se propôs a trabalhar o ciclo da água, os estados físicos e as mudanças de estados físicos da matéria, as etapas de tratamento de água e seus respectivos processos de separação de misturas, relacionando com a diferença entre substância e mistura. Também destacou a fórmula molecular da água e a sua importância para a manutenção da vida. Por outro lado, o professor de Geografia buscou explicar as questões ambientais voltadas à discussão dos fatores do clima, ciclo hidrológico, contaminação do solo e qualidade da água do Rio São Francisco, bem como abordou a importância da preservação das nascentes e a questão da distribuição da água em nosso planeta.

Depois de organizado os conteúdos, foi realizada uma breve discussão, chegando à conclusão que esses conteúdos seriam divididos em etapas, sendo elaborada uma Sequência Didática e as aulas seriam executadas em ambiente não

formal. Pensando na utilização de espaços não formais, a professora de Química opinou pela realização de uma aula-passeio, enquanto o professor de Geografia por uma Visita Técnica a Estação de Tratamento de Água da cidade.

Para o desenvolvimento da proposta, foi necessário a apreciação do coordenador da escola, onde, o mesmo sugeriu que esse trabalho tivesse uma etapa a ser executada dentro da escola, como forma de despertar nos outros alunos, o interesse por aulas diferentes. Diante da ideia, optou-se por aplicar uma metodologia ativa de aprendizagem Rotação por Estações. Nessa etapa, os alunos assistiram a um Vídeo sobre Estação de Tratamento de Água, tiveram a oportunidade de construir um filtro com materiais alternativos e discutir sobre a conscientização do uso da água e os impactos da ação humana.

Desta forma, as ações discutidas durante o planejamento das aulas contribuíram para o reconhecimento do posicionamento dos professores e do coordenador, desenvolvimento de habilidades/competências para trabalhar de forma contextualizada e de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Referencial Curricular de Alagoas (ReCAL) (2021) que estava relacionado com a temática a ser desenvolvida assim como as práticas metodológicas a serem incrementadas.

Cada etapa desenvolvida no projeto junto com os professores e alunos foi detalhada nas seções seguintes.

5.1 Primeiro Momento da SD: Aula-Passeio

O primeiro momento ocorreu com a realização de uma aula-passeio no dia 21 de agosto de 2023, no horário das 9 às 11h (Figura 2). A aula serviu como instrumento didático para que os estudantes pudessem vivenciar e compreender a relação entre a teoria e a prática.

Figura 2: Aula interdisciplinar nas margens do Rio São Francisco.



Fonte: autora, (2024).

A estratégia de utilização de um ambiente não-formal com a finalidade de melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos químicos e geográficos levando em consideração as experiências cotidianas dos alunos, bem como os seus conhecimentos prévios mostrou-se eficaz, uma vez que os alunos em todos os instantes estavam motivados, interessados e envolvidos no desenvolvimento das atividades e na construção do conhecimento mediante a compreensão dos conteúdos.

Quanto às ações dos professores, o aproveitamento de situações informais, como as águas do rio para o desenvolvimento dos conteúdos de forma integrada foi importante e desafiador, uma vez que estavam saindo da sua zona de conforto e ampliando o espaço de aprendizagem, bem como também aumentou o interesse e a motivação dos estudantes em aprender Química e Geografia.

Segundo a teoria de Ausubel, citado por MOREIRA e MASINI (2001), o desenvolvimento de aulas em espaços não formais pode possibilitar a integração de informações oriundas da intervenção e interpretação do ambiente para a associação com os conceitos já interiorizada na estrutura cognitiva do aprendiz. Neste contexto, as aulas desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO e CAVASSAN, 2004).

Atualmente, a exploração de espaços não formais e informais para disseminação de novos conhecimentos de forma contextualizada tem sido proposta.

Abrantes e Souza (2022) investigaram as contribuições da Estação de Tratamento de Água da Universidade Federal de Viçosa (ETA-UFV) na divulgação do conhecimento científico e na formação cidadã dos estudantes universitários e da Educação Básica. Os resultados do trabalho mostraram que a ETA-UFV como um espaço não formal de educação tem potencialidade para auxiliar no processo de contextualização do conhecimento científico, na educação socioambiental, na alfabetização científica, no desenvolvimento do pensamento crítico e formação cidadã.

Em outro trabalho, Alves e colaboradores (2020), discutiram o papel do Museu de solos em Roraima como um espaço não formal de educação para o ensino de geografia e química. A pesquisa mostrou que o Museu como espaço não formal de ensino tem contribuído para o ensino como uma ferramenta importante e exercendo uma função como facilitador para a divulgação do conhecimento sobre a ciência do solo, além de ser um instrumento didático para diversas áreas do conhecimento.

O Quadro 2 apresenta o resultado da 1ª questão presente no questionário (Apêndice 1) que foi aplicado após a aula passeio pelo Rio São Francisco. Nessa etapa da SD foi abordado o tema Ciclo da Água para trabalhar os conteúdos Estados Físicos da Matéria; Mudanças de Estados Físicos, Elementos e Fatores do Clima. O plano de aula dessa atividade encontra-se no Apêndice 3.

Quadro 2: Em uma frase, descreva a sensação de participar de uma aula-passeio.

Alunos	Respostas dos Alunos
Aluno 1	Não respondeu
Aluno 2 e 12	Bom
Aluno 3 e 10	Ótimo
Aluno 4	Satisfação
Aluno 5	Muito bom, além disso é legal ter o conhecimento e aprendizagem
Aluno 7	Muito divertido
Aluno 8	Legal
Aluno 9	Aprendizado
Aluno 11	Uma experiência de aprendizagem legal
Aluno 13	É vivenciando que se aprende
Aluno 14	Aprendendo na prática
Aluno 15	Muito proveitoso, aprender e vivenciar

Fonte: autora, (2024).

Ao analisar as respostas apresentadas no Quadro 2, inferiu-se que o resultado foi satisfatório. Notou-se que os alunos 5, 13, 14 e 15 enfatizaram a importância de aprender na prática. Tais resultados corroboram com as concepções de Barros e Vieira (2019) quando afirma que: a aula passeio é um movimento de vivência enriquecedora à formação dos alunos no processo escolar, transformando sua visão de ser quanto de estar no mundo. Nesse sentido, é priorizado um olhar de contextualização dos conteúdos (princípio essencial para interdisciplinaridade), aproximando as relações cotidianas dos alunos com os conhecimentos científicos.

É importante salientar que a contextualização social dos conhecimentos científicos tem sido defendida por educadores, pesquisadores e grupos ligados ao ensino como uma abordagem que pode proporcionar aos estudantes uma educação para a cidadania, possibilitando também uma aprendizagem significativa de conteúdos científicos. Só para citar um exemplo, Freire (1967) propõe que uma temática, quando trabalhada, precisa estar associada à vida do aluno, pois, para uma educação libertadora é necessário haver problematização de questões existenciais e, ainda que, para que os temas geradores sejam realmente significativos, eles devem fazer parte da sua realidade, devem estar inseridos no seu cotidiano, em suas relações com o mundo em que vivem e com o ambiente que o cerca.

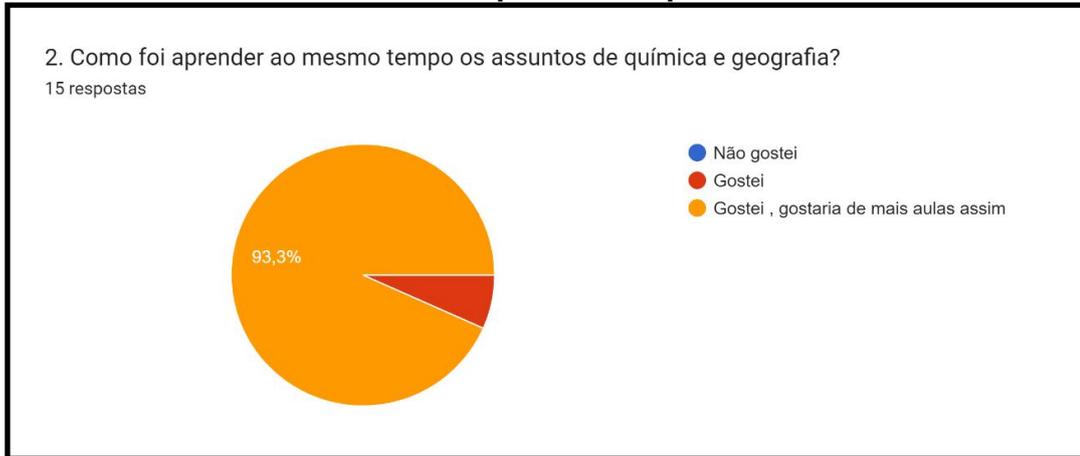
Essa ideia proposta por Freire (1967) é vista na didática deste trabalho, pois o Rio São Francisco é uma realidade dos alunos, uma vez que a Escola Bráulio Cavalcante está localizada no Município de Pão de Açúcar, sudoeste do Estado de Alagoas, pertencente à zona fisiográfica do Sertão do São Francisco, situada à margem esquerda do rio, conforme mencionado anteriormente.

Cabe ainda destacar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documento oficial, aponta também a necessidade da contextualização no ensino: O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade (BRASIL, 1999a, p. 138).

Em relação à aceitação dos estudantes em aprender os assuntos de química e geografia de forma integrada e entender a relação dos conteúdos no contexto do

ciclo da água foi alcançado um resultado categórico de adesão às aulas e de compreensão da contextualização, conforme mostra o Gráfico 1 e 2.

Gráfico 1: Respostas da questão 2.



Fonte: autora, (2024).

Gráfico 2: Respostas da questão 4.



Fonte: autora, (2024).

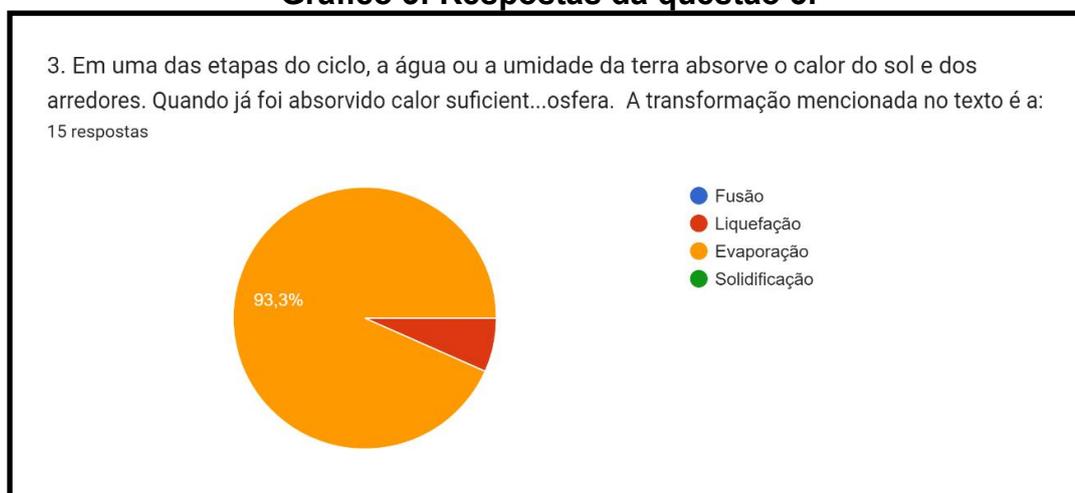
No que concerne ao processo de ensino e aprendizagem orientado para as disciplinas de Química e Geografia, em uma aula interdisciplinar entre as duas disciplinas as respostas dos alunos demonstraram ser satisfatórias, já que eles gostariam que existissem mais aulas interdisciplinar. Essa resposta também deixa clara a ausência da interdisciplinaridade sendo aplicada pelos professores em suas aulas. Nesse sentido, os estudantes compreenderam que o aprendizado pode ser socializado nas mais diversas áreas do conhecimento.

Os resultados presentes no Gráfico 1 e 2 também chama a atenção para a importância dos docentes entre a integração do “saber e saber fazer”. Recentemente, a Base Nacional Comum Curricular citou que o professor deve possuir características que compreendam o conhecimento, as técnicas de aprendizagem e o domínio sobre o conhecimento ministrado, vindo muito além de uma mera lista de conteúdos, mas um caminho de possibilidades que conduza os alunos a uma correta apropriação do mesmo e sua aplicação a situações práticas do cotidiano (BRASIL, 2018). Nesse sentido, a contextualização contribui para o pleno desenvolvimento do educando, com o seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o mercado de trabalho, conforme explicitado no art. 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996).

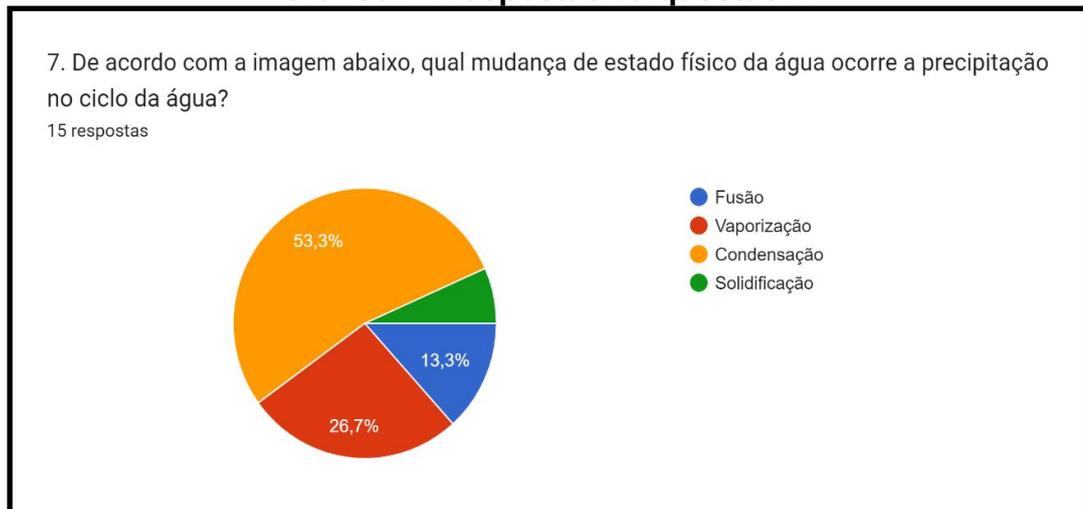
Nessa etapa da prática pedagógica (aula-passeio) foi possível perceber que contextualizar não se trata simplesmente de copiar os objetivos previstos nos conteúdos do programa, mas de reavivá-los em função de objetivos que expressem os interesses do povo, das condições locais e da problemática social vivida pelos alunos (BRASIL, 2018).

O ensino da química e da geografia de forma interdisciplinar e contextualizada tendo a Água como tema central, possibilitou uma aprendizagem mais significativa aos estudantes, levando-os a entender os verdadeiros sentidos dos episódios presenciados no dia a dia, que pode ser observado claramente nas respostas obtidas com os questionamentos sobre os estados físicos e suas transformações (Gráfico 3 e 4).

Gráfico 3: Respostas da questão 3.



Fonte: autora, (2024).

Gráfico 4: Respostas da questão 7.

Fonte: autora, (2024).

As questões 5 e 6 tinham como objetivo saber se os alunos conseguiram compreender os principais elementos do clima e suas interações. O resultado demonstrou que a grande maioria dos alunos sabia identificar o que é um elemento climático, pois 80% respondeu que a vegetação não é considerada um elemento climático e 60% afirmou que a evapotranspiração é um dos fenômenos que contribuem para a cidade de Pão de Açúcar ser tão quente. De fato, as respostas dos alunos são reflexos positivos de todos os conceitos abordados durante a aula-passeio, os quais estão diretamente relacionados com as observações que foram desenvolvidas in lócus, principalmente quando se tratam das questões climáticas que têm afetado muito a vida das pessoas daquela região.

A última questão da avaliação diagnóstica procurava saber a opinião dos alunos quanto a outros locais para realização de uma nova aula-passeio. As sugestões mencionadas se voltaram para vários pontos turísticos existentes nas proximidades da cidade de Pão de Açúcar, como o Cristo Redentor, a Ilha do Ferro, bem como em outras cidades do estado de Alagoas, como a Usina Hidrelétrica de Xingó. Analisando as respostas pode-se perceber que os lugares sugeridos são rodeados por água. Isso demonstra a importância de se trabalhar o tema Água no cotidiano da escola utilizando metodologias ativas como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, acredita-se que o professor tem papel fundamental sobre o educando, uma vez que o incentiva a despertar os interesses necessários por meio da aprendizagem contextualizada, fazendo com que o cotidiano de cada aluno seja

entendido de uma melhor forma, resultando em grandes benefícios para o entrosamento em sala de aula, podendo tornar as disciplinas compreensiva e interessante, visando seus verdadeiros conceitos.

5.2 Segundo Momento da SD: Visita a Estação de Tratamento de Água

A visita técnica proporcionou aos estudantes, aprender, vivenciar e acompanhar os serviços que são realizados em sua região promovendo uma compreensão mais completa e contextualizada dos processos de tratamento de água, além de estimular a consciência ambiental e social dos estudantes. O plano de aula dessa atividade encontra-se no Apêndice 4.

A visita ocorreu na estação de tratamento de água ETA do município de Pão de Açúcar/AL, cidade onde está localizada a escola EEBC (Figura 3). A profissional técnica da estação ministrou uma palestra explicando sobre as etapas do processo de tratamento de água convencional, na qual durou cerca de uma hora e vinte minutos. Contudo, segundo a profissional especializada, algumas etapas do processo não havia necessidade de ser realizada naquela estação, por causa da qualidade da água ali presente.

Figura 3: Visita a Estação de Tratamento de Água (ETA).

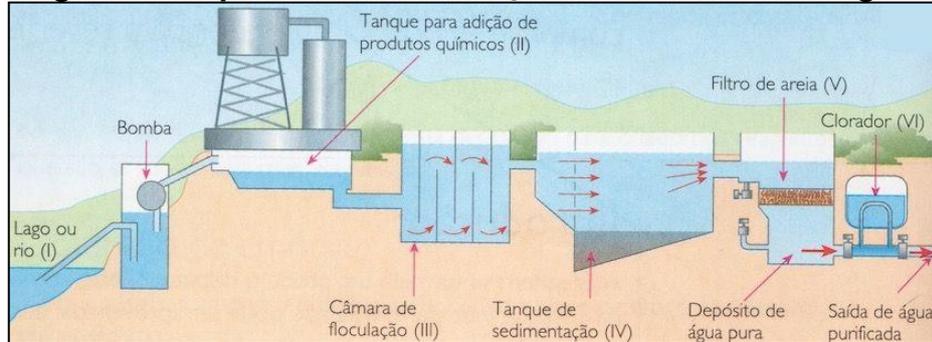


Fonte: autora, (2024).

A apresentação iniciou-se mostrando a etapa de captação e adução, em seguida foram mostrados os tanques em que ocorrem a fase da coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação, correção de pH por meio da adição de cal hidratada ou hidróxido de cálcio, de modo a estabilizar o pH para que fique na faixa de 6,0 a 9,5, conforme estabelecido pelas agências reguladoras. Por fim, foi apresentado os reservatórios onde a água fica armazenada para ser

distribuída à população. A profissional utilizou uma linguagem técnica, mas compreensível aos estudantes. A Figura 4 apresenta uma imagem ilustrativa representando as etapas de tratamento de água.

Figura 4: Esquema de uma estação de tratamento de água.



Fonte: <https://www.coladaweb.com/wp-content/uploads/2014/12/20181108-estacao-tratamento-de-agua.jpg>.

De forma resumida, o Quadro 3 mostra as etapas e suas respectivas definições, as quais foram abordadas pela profissional técnica da Estação de Tratamento e, conseqüentemente, confirmadas pelos docentes no momento da discussão em sala de aula. Com isso, os alunos compreenderam como ocorre um tratamento de qualidade para que a água possa ser consumida pela população.

Quadro 3: Etapas do tratamento da água e suas definições.

Etapas	Definições
Captação e adução	A água proveniente de rios, lagos ou fontes subterrâneas de água doce é direcionada para um tanque que permite separar os resíduos sólidos, como galhos de plantas, lixos, etc e depois através de sistemas de bombas e tubulações é levada para a Estação de Tratamento de Água (ETA).
Coagulação	Nessa etapa é adicionado sulfato de alumínio à água captada para tornar as partículas pequenas e leves para sedimentar.
Floculação	Após a adição do coagulante, as partículas e impurezas, agora aglutinadas, maiores e mais pesadas, se depositam no fundo do tanque, facilitando a remoção na etapa seguinte.
Decantação	Os flocos formados na etapa anterior afundam e são separados do restante do líquido.
Filtração	Os flocos que não decantaram deverão passar por filtros formados de camadas de areia grossa, areia fina, cascalho, pedregulho e carvão para completa remoção dos resíduos menores.
Desinfecção	Para eliminação de vírus e bactérias, adiciona-se cloro para a eliminação dos microrganismos.
Fluoretação	Aplica-se flúor, elemento importante na prevenção de cáries na população.

Fonte: <https://www.coladaweb.com/wp-content/uploads/2014/12/20181108-estacao-tratamento-de-agua.jpg>.

No decorrer da palestra foi observada uma interação dos estudantes durante a apresentação com o profissional promovendo uma boa compreensão do que estava sendo explicado. Desse modo, os estudantes abordaram diversos aspectos relacionados ao tema água, como a qualidade, o volume de água distribuída à população, poluição, uso racional, entre outros.

Para acompanhamento do aprendizado do aluno foi solicitado a eles a elaboração de um relatório em grupo da visita técnica a estação de tratamento de água da cidade Pão de Açúcar.

Através das leituras dos relatos escritos pelos estudantes em seus relatórios foi possível perceber que a visita permitiu aos estudantes apreenderem:

- A água captada de fontes naturais passa por diversas etapas para se tornar potável e próprio para o consumo humano;
- Importância do tratamento de água para a preservação dos recursos hídricos e para a manutenção da saúde da população;
- Vivenciar como os princípios científicos foram aplicados no tratamento de água;
- Conhecer e interagir com profissionais que desenvolvem a carreira na área química;
- E torna-se cidadão consciente da importância da água tratada para a saúde pública.

Em síntese, pode-se avaliar que a visita pode ser uma ferramenta promissora na formação de conceitos tanto na educação formal, quanto na informal corroborando com a ideia de Bacci e Pataca (2008), é possível tratar o tema água em diferentes níveis do ensino, com diferentes estratégias e recursos didáticos.

Nessa fase do projeto podemos concluir que o processo de ensino-aprendizagem foi virtuoso, uma vez que foi observado uma completa relação entre professor/palestrante-aluno-conhecimento. Carvalho e Ching (2016) afirma que para a tríplice ser promissora o professor precisa estar motivado para ensinar o que sabe e construir junto com o aluno novos conhecimentos, por outro lado, o aluno precisa ter desejo de aprender, caso contrário o ciclo não se completa e, conseqüentemente,

não haverá o resultado significativo da aprendizagem (CARVALHO e CHING, 2016, p.8).

Nesse processo, vale salientar que o aluno também tem que se adaptar às novas metodologias de ensino, e não apenas o professor. Moran e colaboradores (2013) complementam dizendo que “o aluno precisa ultrapassar o papel de passivo, de escutar, ler, decorar e ser repetidor fiel dos ensinamentos do professor, e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante para produzir conhecimento” (MORAN *et al.*, 2013, p. 77).

5.3 Terceiro Momento da SD: Rotação por Estações

Nesse momento da SD o objetivo principal foi fazer uso da metodologia ativa Rotação por Estações, com o intuito de atrair ainda mais a atenção dos alunos envolvidos na pesquisa para fomentar o índice de desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes. O plano de aula dessa atividade encontra-se no Apêndice 5.

Para que os estudantes entendessem a dinâmica foi reservado 10 minutos do início da aula para explicações e possíveis dúvidas (Figura 5). Em seguida, os estudantes foram divididos em três grupos para rotacionar em três estações (A, B e C) de 30 minutos cada, totalizando um período de 90 minutos e 20 minutos finais foram reservados para respostas do questionário do google forms correspondendo ao todo 120 minutos, ou equivaler a duas aulas.

Figura 5: Apresentação da metodologia Rotação por Estações.



Fonte: autora, 2024.

As estações são complementares uma das outras sem haver pré-requisitos, as atividades de cada estações foram distintas, em torno do tema água, com começo meio e fim e ocorreram individualmente e sem ordem, ou seja, enquanto o professor de Química acompanhava um grupo de aluno na estação A, o professor de Geografia acompanhava outro grupo de estudantes na estação B. Após o término das estações que acabaram simultaneamente, os alunos iam alternando de uma estação para outra.

Estação A: Assistir um vídeo

A atividade dessa estação os estudantes assistiram ao vídeo “Como é feito o Tratamento de Água”, o qual mostra as etapas do tratamento de água, e em seguida fizeram observações do que havia de similar e diferente da ETA da sua cidade, onde foi realizada a visita.

Neste momento foram promovidas discussões sobre as semelhanças e diferenças da ETA apresentada no vídeo com aqueles que presenciaram na ETA de sua cidade. A Figura 6 mostra a imagem desse momento de interação. Nesta discussão algumas falas foram marcantes:

Uma aluna comentou:

Na ETA de sua cidade não tinha o laboratório de controle de qualidade de água como observado no vídeo.

Um aluno observou:

A localização geográfica da cidade de Pão de Açúcar propicia uma água in natura de melhor qualidade e maior disponibilidade para captação por causa do Rio São Francisco, porém essa água, mesmo com a quantidade que tem no nosso rio, ela não chega com muita frequência nos interiores depois de passar por esses tratamentos através de encanação. Na minha casa ainda vem o carro pipa para abastecer.

Figura 6: Momento de análise das etapas de tratamento da água.



Fonte: autora, (2024).

A observação do estudante evidencia a sensibilidade aos desafios. Percebemos nesta fala uma relação entre a geografia local e o acesso à água na sua residência, ou seja, o estorvo enfrentado pela população de sua localidade não está na disponibilidade de água, mas sim na distribuição e acesso eficiente em água tratada.

Quando menciona o abastecimento através de carro pipa em sua casa, destaca a dependência de soluções alternativas para garantir o fornecimento de água especialmente nos interiores.

A conclusão que se pode extrair é que há a necessidade de investimentos em infraestrutura de distribuição e ações coletivas para garantir que água tratada alcance de forma eficiente todas as áreas melhorando a situação do abastecimento de água na comunidade.

Estação B: Pequeno experimento

Nessa atividade os estudantes construíram um filtro com materiais alternativos demonstrando a purificação da água. Essa construção foi de forma dialogada e os alunos foram questionados se aquela água que foi filtrada durante o experimento poderia ser considerada própria para o consumo, ou seja, uma água que seja isenta de microrganismos causadores e vetores de doenças e não apresente cor, odor e sabor.

De acordo com a portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021 que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de setembro de 2017 no que diz respeito ao padrão de potabilidade da água e ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano, a água potável é aquela que atende ao padrão de potabilidade estabelecido e não oferece riscos à saúde. O padrão de potabilidade é definido através de valores permitidos para os parâmetros da qualidade da água para consumo humano, como os níveis de cloro, turbidez da água, coliformes totais, agrotóxicos e metabólitos, além de substâncias químicas e orgânicas que representam risco à saúde, cianotoxinas, radioatividade, padrão bacteriológico, entre outros.

A partir da questão problematizadora os estudantes discutiram questões relacionadas ao uso, bem como os impactos das ações humana sobre a água.

Figura 7: Construção do filtro com material de baixo custo.



Fonte: autora, (2024)

Neste momento os estudantes sentiram-se estimulados a pensar criticamente. Então, comentaram sobre o processo de purificação, potabilidade e normas de segurança relacionada a água própria para o consumo. Quatro alunos falaram conhecer ou ter alguém na família que já adoeceu por causa da qualidade inapropriada da água que consumia.

Em se tratando da qualidade da água, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por meio da Resolução-RDC Nº 275, de 22 de Setembro de 2005 considera a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população. Nesse contexto, a resolução diz que a água deve estar em conformidade com as características microbiológicas descritas no Quadro 4.

Quadro 4: Parâmetros biológicos da água.

Parâmetros	Resultado NMP/100 mL	Padrão*
Coliformes totais	Ausência	<1,1 a 2,2 NMP*/mL ou Ausência em 100 mL
Escherichia coli	Ausência	<1,1 a 2,2 NMP/mL ou Ausência em 100 mL
Enterococcus	Ausência	<1,0 UFC**/mL ou Ausência em 100 mL
Pseudomonas	Ausência	<1,0 UFC/mL ou Ausência em 100 mL
Clostridium	Ausência	<1,0 UFC/mL ou Ausência em 100 mL

*número máximo permitido

** unidade formadora de colônias

Fonte: adaptada da RDC N° 275/05.

A resolução pede para que essas análises bacteriológicas sejam realizadas uma vez por semana ou sempre que necessário. Cabe ressaltar que a amostra é condenada (rejeitada) quando for constatada a presença de Escherichia coli ou coliformes (fecais) termotolerantes ou quando o número de coliformes totais e ou enterococos e ou Pseudomonas aeruginosa e ou clostrídios sulfito redutores ou Clostridium perfringens for maior que o limite estabelecido para amostra indicativa (RDC 275/05). Caso algum parâmetro seja laudado com a PRESENÇA de alguma bactéria, o abastecimento deve ser imediatamente suspenso para a comunidade e o mesmo deverá passar por um tratamento para eliminar a presença da bactéria.

Estação C: Cálculo do consumo de água

Nesta atividade os estudantes tinham sido avisados para trazer uma conta de água de sua residência e em grupos utilizaram a conta de água para identificar a seguinte informação relacionada ao consumo faturado em m³. Com o valor detectado o grupo fez um cálculo utilizando regra de três simples para calcular o consumo diário de água, conforme demonstrado a seguir:

1º passo:

$$1 \text{ m}^3 \text{ _____ } 1000 \text{ L}$$

$$*V G \text{ _____ } R$$

R = volume gasto em litros por 30 dias ou 1 mês em uma casa.

*VG = volume gasto encontrado na conta de água.

2º passo:

$$R \text{ _____ } 30 \text{ dias}$$

$$X \text{ _____ } 1 \text{ dia}$$

X = volume de água gasto em litros por dia na casa.

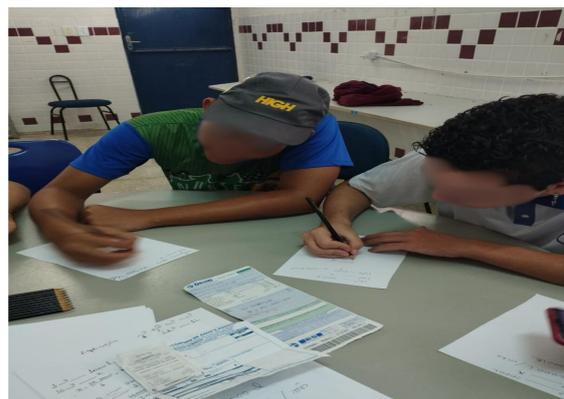
3º passo:

Volume de água gasto diariamente por pessoa = $\frac{\text{Volume de água por dia na casa}}{\text{Quantidade de pessoa na casa}}$

Logo, o volume de água gasto por pessoa diariamente foi calculado pela relação:

A Figura 8 mostra o momento que os alunos estavam reunidos em grupo para execução e discussão dos cálculos.

Figura 8: Momento dos cálculos.



Fonte: autora, (2024).

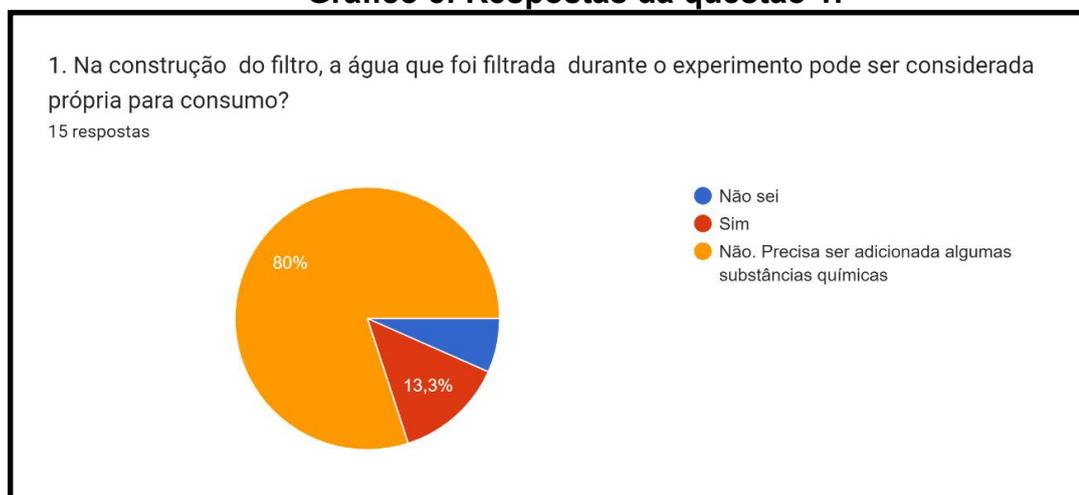
Após a realização dos cálculos, com os valores de consumo diário em mãos, eles fizeram a comparação de gastos com os colegas. No momento do diálogo alunos-professores foram ressaltadas as divergências encontradas em termos de gastos, ou seja, os alunos que moram na cidade gastavam mais água do que os que

moravam nos povoados. Existe uma diferença entre os alunos que mora na cidade e os que moram no campo, pois na zona rural de Pão de Açúcar, lugar de morada de nossos alunos, tem muita dificuldade de acesso a água, devido a falta de planejamento, manutenção e investimento, além da falta de um bom gerenciamento dos nossos recursos hídricos. A partir de todas essas problemáticas foi chamada a atenção desses alunos para que evitem o desperdício de água, já que eles presenciaram na visita à Estação de Tratamento, a profissional falando que nem toda a água existente em nosso planeta é própria para o consumo humano.

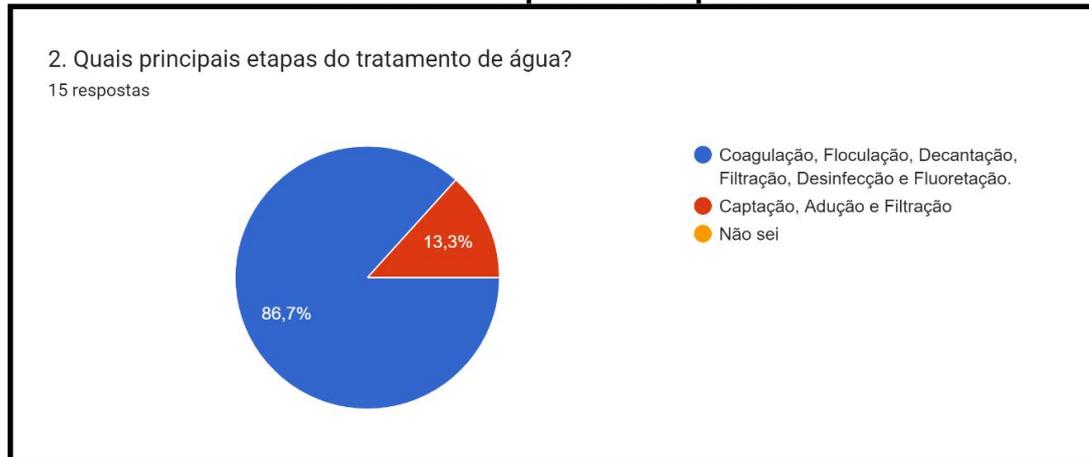
O questionário avaliativo (Apêndice 2) foi aplicado no final da aula para saber o quanto os alunos conseguiram aproveitar os momentos da palestra durante a visita técnica, bem como as atividades desenvolvidas nas estações e fazer uma boa reflexão sobre os conteúdos químicos e geográficos.

As questões 1, 2 e 4 buscavam analisar a visão do aluno quanto à aprendizagem dos conteúdos substâncias, misturas e processos de separação de misturas (Gráfico 5, 6 e 7). Pelos resultados observou-se que a maioria dos alunos conseguiram construir os conhecimentos científicos, entendendo os conceitos químicos.

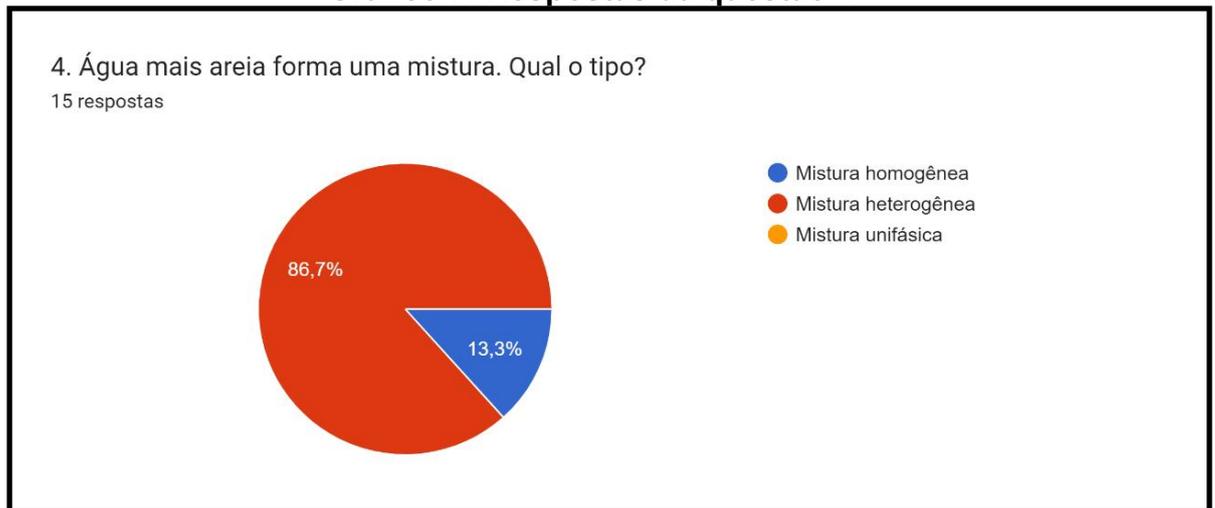
Gráfico 5: Respostas da questão 1.



Fonte: autora, (2024).

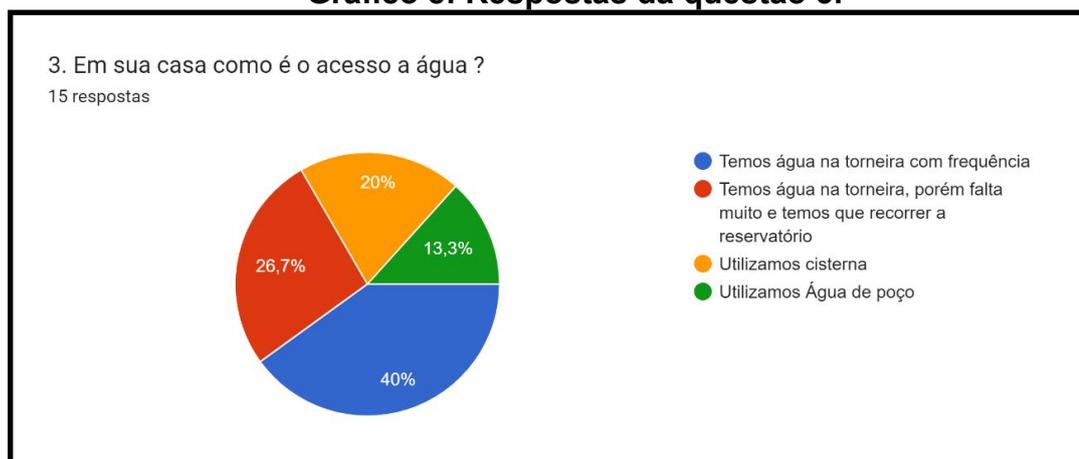
Gráfico 6: Respostas da questão 2.

Fonte: autora, (2024).

Gráfico 7: Respostas da questão 4

Fonte: autora, (2024).

A questão 3 teve como objetivo saber como era o acesso a água nas casas dos alunos, logo 40% demonstrou ter acesso a água na torneira com mais frequência, corroborando com os resultados obtidos na realização dos cálculos no momento que estavam reunidos em grupo durante a execução da atividade proposta na Estação C. No entanto, 20% afirmou ter água na torneira, mas ressaltaram que passam por problemas da falta e precisam recorrer aos reservatórios para uso diário. Isso significa que esses alunos moram na cidade e a água é canalizada, o que facilita o uso por parte das famílias.

Gráfico 8: Respostas da questão 3.

Fonte: autora, (2024).

Os resultados apresentados em todas as fases desse trabalho, mostrou um forte interesse dos alunos em querer mais, e esse desejo, os tornou protagonista do processo. Nesse contexto, é possível afirmar que a pesquisa alcançou o objetivo de desenvolver competências e habilidades entre os estudantes, como por exemplo a capacidade de valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social e cultural, além de exercitar o pensamento científico, crítico e criativo.

5.4 Depoimento dos professores envolvidos na pesquisa para a pergunta: *Como foi participar desse projeto interdisciplinar? Pretende desenvolver mais trabalhos assim?*

Por trás de cada projeto há um corpo docente dedicado que desempenha um papel fundamental para sua implementação e sucesso. Neste sentido, é importante ouvir diretamente as experiências e opiniões dos professores envolvidos para entender como foi para eles participarem desse projeto, quais aspectos mais significativos bem como os desafios enfrentados e saber se essa experiência influenciou sua disposição em desenvolver mais trabalhos interdisciplinares no futuro.

Professor Davi:

Foi uma excelente oportunidade de aprender a como colocar em prática um projeto de ensino interdisciplinar. Todos os momentos foram importantes e ricos em aprendizagens para a minha prática docente. Pude perceber o quão desafiador é

planejar, executar e avaliar a partir da interdisciplinaridade. Ao mesmo tempo, fiquei muito feliz com os resultados alcançados pelos alunos. Diante disso, pretendo desenvolver outros projetos como esse, e assim contribuir para a criação de pontes entre os componentes curriculares e a compreensão holística dos conteúdos por parte dos alunos.

Professora Elitania, autora da dissertação:

Participar da elaboração desse projeto interdisciplinar foi uma experiência gratificante e desafiadora ao mesmo tempo. Juntos, discutimos objetivos de aprendizagem, identificamos temas relevantes e delineamos estratégias de ensino que abrangessem ambos os campos de conhecimento. Esses desafios, por sua vez, se traduziram em oportunidades valiosas de crescimento profissional. Pretendo, sem dúvida, desenvolver mais trabalhos interdisciplinares no futuro. A experiência deste projeto evidenciou o potencial transformador desse tipo de abordagem no processo de ensino-aprendizagem dos nossos estudantes e isso é gratificante.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi planejado e desenvolvido buscando-se utilizar metodologias ativas que pudessem melhorar a aprendizagem, participação, interesse e autonomia dos alunos. Pensando nisso, a temática Água foi escolhida por fazer parte do cotidiano dos alunos da Escola Estadual Bráulio Cavalcante, na cidade de Pão de Açúcar/AL. Essa temática foi norteadora para a pesquisa, pelo fato da escola está situada às margens do Rio São Francisco, e este possuir valor econômico, cultural e social para a região.

Logo, a abordagem do tema propôs a articulação entre os saberes Químico-Geográfico a caminho da interdisciplinaridade, a partir de uma aula-passeio às margens do Rio São Francisco, Visita técnica a Estação de Tratamento de Água e a utilização da metodologia ativa Rotação por Estações como forma de avaliação da aprendizagem.

Ficou claro que a aplicação de sequências didáticas através de uma aula-passeio às margens do Rio São Francisco se mostrou eficaz, uma vez que os alunos em todos os instantes estavam motivados, interessados e envolvidos no desenvolvimento das atividades e na construção do conhecimento mediante a compreensão dos conteúdos químicos e geográficos trabalhados nessa pesquisa de forma integrada. Essa ação levou, também, à percepção da importância de um planejamento organizado, por parte dos professores, no momento da aplicação da metodologia, o que facilitou o processo de ensino e aprendizagem.

A aplicação da sequência didática mediante a visita na Estação de Tratamento de Água da cidade evidenciou que a visita pode ser uma ferramenta promissora na formação de conceitos tanto na educação formal, quanto na informal, já que o processo de ensino-aprendizagem foi virtuoso, sendo observado uma completa relação entre professor/palestrante-aluno-conhecimento. Acreditamos que esse momento proporcionou aos estudantes, aprender, vivenciar e acompanhar os serviços que são realizados em sua região promovendo uma compreensão mais completa e contextualizada dos processos de tratamento de água.

Durante a avaliação da aprendizagem através do modelo Rotação por Estações foi notória a participação mais ativa e entrosada dos alunos, os tornando

protagonista do processo. Esse momento foi crucial para discussão de questões relacionadas ao uso e os impactos das ações humana sobre a água, logo pode-se afirmar que a pesquisa alcançou o objetivo de desenvolver competências e habilidades entre os estudantes. Os alunos conseguiram, de forma dialogada, revelar a capacidade de valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social e cultural, além de exercitar o pensamento científico, crítico e criativo.

Portanto, espera-se que o material de apoio pedagógico em forma de cartilha contendo as sequências didáticas possa contribuir para que outros professores de Química e Geografia possam fazer uso desse material como apoio para o desenvolvimento das suas atividades. Nesse cenário, pode-se destacar a expansão do escopo educacional para além das disciplinas Química e Geografia, incorporando outros campos de conhecimento, como Biologia, Sociologia, Matemática, História, entre outras. Isso promoveria uma abordagem ainda mais holística no ensino interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

- _____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2004.
- _____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- _____. Ministério da Saúde. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005. Disponível em:
<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0275_22_09_2005.html.>
> Acesso em 25 de janeiro de 2024.
- ABRANTES, L.A.; SOUZA, V.C.A. Ensino de Química em espaços não formais de educação: em foco a Estação de Tratamento de Água da UFV como um local para favorecer a formação cidadã. **Revista Ponto de Vista**. v. 11 - n. 2, 2022.
- ALVES, D.S.; NASCIMENTO, F.L.; FALCÃO, M.T.; LIMA, R.C.P. Educação em espaços não-formais: química e geografia - da sala de aula para o museu de solos de Roraima. **Revista Insignare Scientia**. v. 3, n. 2, 2020.
- ANA (Agência Nacional de Águas). Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/panorama-das>>. Acesso em 04 abr. 2023.
- BACCI, D.L.C.; PATACA, E.M. **Educação para a água**. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARROS, F.C.O.; VIEIRA, A.M.S. A aula-passeio como Experiência vivida: Freinet no Ensino Superior. **Rev. Int. de Form.de professores (RIFP)**. Itapetininga, v.4, n.4, p. 79-91, 2019.
- BRASIL MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, 1999a, p. 138.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e da outras providências. 1999.

Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 04 de abr de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CANDIDO, D.P.; HERBST, M.H. Agrotóxicos como tema gerador para o ensino-aprendizagem das propriedades físico-químicas de compostos orgânicos: Uma proposta para o ensino médio. *Revista Debates em Ensino de Química*. v. 8, n. 3, p. 299-318, 2022. DOI: <https://doi.org/10.53003/redequim.v8i3.4904>.

CARLOS, A.F. A. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: FFLCH, 2007, 85p.

CARVALHO, F.O.; CHING, H.Y. **Metodologias de Ensino x Resultados de Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

CATANHEDE, S.C.da SILVA.; SILVA, A.F.G.; da SILVA, F.H.S.; da SILVA, M.F.V. **Interdisciplinaridade: Características e possibilidades para o Ensino de Física e Química**. *Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 9, n. 1, e21019, 2021.

CONCEIÇÃO, M.S.M.; NUNES, J.F.; PIGATTO, A.G.S. **O Modelo de Rotação por Estações Como Estratégia para o ensino de Ecologia: Um Relato de Experiência na Educação de Jovens e Adultos**. *Revista Valore, Volta Redonda*, 6 (Edição Especial): p.1389-1399, 2021.

de Freitas, A.C. **Água: Temática integradora dos conteúdos curriculares aos temas transversais a partir de metodologias investigativa**. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

DOLZ, et al. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. **Gêneros orais e escritos na escola**. *Campinas: Mercado de Letras*, p. 95-128, 2004.

DOS SANTOS, E.J.; DOMINGOS, E.V.; SANTOS, P.C.; DA SILVA, K.C. **A Contextualização do cotidiano nas práticas do ensino de Geografia em Delmiro Gouveia-AL**. VII CONGRESSO Brasileiro de Geógrafos. ANAIS do VII CBG-ISBN: 978-85-98539-04-1.

DUARTE, H.A. Água - Uma Visão Integrada. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*. N° 8, p. 4-8, 2014.

EI-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de Construtivismo: Teoria da Mudança Conceitual e Construtivismo contextual. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 22., 1999, Poços de Caldas, MG. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

- FREINET, Célestin. **Ensaio de psicologia sensível**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- Freire, Paulo (1987). *Pedagogia do Oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, Paulo, **Educação Como Prática da Liberdade**, Rio de Janeiro, Dezembro 1967, Editor Cortez, **Pedagogia do Oprimido** São Paulo, 43ª Edição, Editora Paz e Terra. **Pedagogia da Autonomia**, 1997, A Importância do Ato de Ler. 1989.
- GRASSI, M. T. As águas do planeta Terra. **Caderno Temáticos de Química Nova Na Escola**. p.31-40, Maio 2001.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/panorama> Acesso em 04 abr. 2023.
- LIMA e MONTEIRO Interdisc., São Paulo, nº . 12, pp. 01-129, abr. 2018. <http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>.
- LIMA, A.B.; MELO, P.C.; SILVA, M.A.; SOUZA, E. S. **Uma Revisão de Literatura do Uso de Metodologias Ativas no Processo de Ensino e Aprendizagem na 3ª Etapa da Educação Básica**. Tecnologia e Metodologias Ativas: a interdisciplinaridade tecnológica em pesquisa. Científica Digital v.1, n. 2. p.174-187. 2023.
- LIMA, D.F. **A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física Moderna no Ensino Médio**. Revista Triângulo. v. 11, n. 1, p. 151 - 162, 2018.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, v. 986, p. 5, 1986.
- MACHADO, L.R.S.; SALLES, L.M.A. **Aprendizagem Contextualizada e Educação Superior em Leis Educacionais**. Revista Educação e Tecnologia. v. 14, n. 1, p. 42 - 48, 2009.
- MELO, P.C.; SILVA, M.A.; SOUZA, E.S.; LIMA, A.B. **O Uso de Metodologias ativas como ferramenta facilitadora no processo de Ensino aprendizagem de Química na pós graduação-PROFQUI**. Tecnologia e Metodologias Ativas: a interdisciplinaridade tecnológica em pesquisa. Científica Digital v1, n.2. p.147-159. 2023.
- MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. São Paulo: Papirus, 2013.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

- RAUPP, D. T.; REPPOLD, D.P. **Ensino de química contextualizado: analisando as diferentes perspectivas dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola de 2009-2019**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 4, p.17322-17332, 2020.
- RIBEIRO, L. C., DOS ANJOS, V.H.A. **A água como tema gerador do conhecimento químico: construindo um ensino-aprendizado contextual e cidadão no ensino de Química**. Revista Semiárido De Visu, Petrolina, v. 9, n. 3, p. 344-361, 2021.
- SANTANA, I.S.; MAZZE, F.M. E JÚNIOR, C.N.S. **Água como tema gerador em uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordar conceitos químicos**. Revista Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review- V7(3), p. 20-42, 2017.
- SANTOS, D.R.; ANDRADE, H.R.C,S.; COSTA,T.P.; SANTOS,T,T. **A Utilização de diferentes metodologias em um ensino de química contextualizado**. Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM ISSN: 2238-6424 QUALIS/CAPES – LATINDEX Nº. 17 – Ano IX – 05/2020.
- SANTOS, G.S.dos. **A reforma da educação profissional e o ensino médio integrado: tendências e riscos**. São Paulo, 2006.
- Secretaria de Estado da Educação de Alagoas, 2023. ALAGOAS. Metodologias Ativas. Um guia prático para professores. Secretaria de Estado da Educação de Alagoas, 2021.
- Secretaria de Estado da Educação de Alagoas, 2023. ALAGOAS. Referencial Curricular de Alagoas (ReCAL) Etapa ensino médio. Secretaria de Estado da Educação de Alagoas, 2021.
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências - Um estudo com alunos do ensino Fundamental**. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.
- SOUZA, J.A.; IBIPIANA, B.R.S. **Contextualização no ensino de Química e suas influências para a formação da cidadania**. Revista IFES Ciência. v.9, n.1, p. 01-14, 2023.
- VIGOTSKY, L.S. **A formação social da mente: O desenvolvimento social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- VIVIANI, D.; COSTA, A. **Práticas de Ensino de Ciências Biológicas**. Centro Universitário Leonardo da Vinci–Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário: Aula-Passeio

O objetivo deste questionário foi avaliar o desempenho dos discentes e os benefícios da realização de uma aula fora do ambiente escolar.

1. Em uma frase, descreva a sensação de participar de uma aula-passeio.
2. Como foi aprender, ao mesmo tempo, os assuntos de química e geografia?
A) Não gostei. B) Gostei. C) Gostei, gostaria de mais aulas assim.
3. Em uma das etapas do ciclo, a água ou a umidade da terra absorve o calor do sol e dos arredores. Quando já foi absorvido calor suficiente, algumas das moléculas do líquido podem ter energia necessária para começar a subir para a atmosfera. A transformação mencionada no texto é a?
A) Fusão. B) Liquefação. C) Evaporação. D) Solidificação.
4. Você conseguiu perceber com clareza a relação entre a química e a geografia no funcionamento do ciclo da água?
A) Não percebi. B) Percebi, mas com dificuldade. C) Percebi claramente.
5. Qual das alternativas abaixo NÃO apresenta um elemento climático?
A) Pressão atmosférica. B) Umidade. C) Vegetação. D) Temperatura.
6. De acordo com a imagem abaixo, qual o fator climático contribui para que a cidade de Pão de Açúcar seja considerada uma das mais quentes do Brasil?



Fonte: <https://www.noticiaquente.com.br/site/post/pao-de-acucar-atingiu-neste-sabado-a-mais-alta-temperatura-do-brasil-e-da-america-latina/8399>

- A) Alta evapotranspiração da caatinga.
- B) Altitude muito elevada.
- C) Maritimidade.
- D) Baixa altitude.

APÊNDICE A - continuação Questionário aula-passeio.

7. De acordo com a imagem abaixo, qual mudança de estado físico da água ocorre a precipitação no ciclo da água?



Fonte: <https://www.significados.com.br/ciclo-da-agua/>

A) Fusão. B) Vaporização. C) Condensação. D) Solidificação.

8. Que outro lugar você sugere para realização de uma nova aula-passeio?

APÊNDICE B**Questionário: Rotação por Estação**

O objetivo deste questionário foi avaliar o desempenho dos discentes e os benefícios da realização de uma aula com o uso de metodologias ativas.

1. Na construção do filtro, a água que foi filtrada durante o experimento pode ser considerada própria para consumo?

A) Não sei. B) Sim. C) Não. Precisa ser adicionada algumas substâncias químicas.

2. Quais as principais etapas do tratamento de água?

A) Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação.

B) Captação, Adução e Filtração.

C) Não sei.

3. Em sua casa, como é o acesso a água?

A) Temos água na torneira com frequência.

B) Temos água na torneira, porém falta muito e temos que recorrer a reservatório.

C) Utilizamos cisterna.

D) Utilizamos água de poço.

4. Água mais areia forma uma mistura. Como pode ser classificada essa mistura?

A) Mistura homogênea.

B) Mistura heterogênea.

C) Mistura unifásica.

5. Em uma frase, descreva a sensação de participar de uma aula com etapas.

APÊNDICE C - Plano de Aula: Aula-Passeio

 <p style="text-align: center;">ESTADO DE ALAGOAS</p> <p style="text-align: center;">SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">SUPERINTENDÊNCIA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO</p> <p style="text-align: center;">Gerência Regional de Educação – 8ª GERE</p> <p style="text-align: center;">ESCOLA ESTADUAL BRAULIO CAVALCANTE</p> 		
PLANO DE AULA		
<p>DISCIPLINA: Química e Geografia</p> <p>ANO (SÉRIE): 1º Ano</p> <p>TURMA: A, B, C</p> <p>PROFESSOR(A): Elitania e José Davi</p>	<p>TEMÁTICA: Compreender o Ciclo da Água a partir da aula-passeio.</p>	
<p>COMPETÊNCIA (cognitiva e socio emocional): Desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de escutar, compreender e passar informações de forma clara e eficiente. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, propondo ações sobre as questões socioambientais, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.</p>		
<p>HABILIDADE DA BNCC: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida no âmbito local, regional e global.</p> <p>(EM13CNT105) - Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e /ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p>		
<p>OBJETIVO DE APRENDIZAGEM: Entender a importância da água; Compreender as mudanças de estado físico da matéria no funcionamento do ciclo da água. Associar os elementos e fatores do clima às transformações da matéria no ciclo da água.</p>	<p>CONTEÚDOS: Os três estados físicos da matéria; Mudanças de estados físicos; Elementos e fatores do clima.</p>	<p>AVALIAÇÃO: Avaliação formativa, acompanhar e levar em conta todos os momentos da situação de aprendizagem, com a</p>

<p>METODOLOGIA: Aula-passeio pelo rio São Francisco. Exposição e análise de cartaz sobre o ciclo hidrológico. Leitura da paisagem e identificação de algumas etapas do ciclo da água. Diálogo sobre o que foi aprendido na aula.</p> <p>RECURSOS DIDÁTICOS: Cartaz do ciclo hidrológico.</p>		<p>análise do conhecimento prévio, do envolvimento do estudante e a aplicação de questionário usando o Google forms.</p>
--	--	--

APÊNDICE D - Plano de Aula: Visita a Estação de Tratamento de Água

 <p style="text-align: center;">ESTADO DE ALAGOAS SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO Gerência Regional de Educação – 8ª GERE ESCOLA ESTADUAL BRAULIO CAVALCANTE</p> 		
PLANO DE AULA		
<p>DISCIPLINA: Química e Geografia ANO (SÉRIE): 1º Ano TURMA: A, B, C PROFESSOR(A): Elitania e José Davi</p>	<p>TEMÁTICA: Visitando a Companhia de Saneamento de Alagoas – ÁGUA DO SERTÃO.</p>	
<p>COMPETÊNCIA (cognitiva e socioemocional): Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>		
<p>HABILIDADE DA BNCC (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.</p>		
<p>OBJETIVO DE APRENDIZAGEM: Conhecer as etapas de tratamento de água; Diferenciar substância de mistura; Despertar o senso crítico dos alunos no que diz respeito à conservação e racionamento da água;</p>	<p>CONTEÚDOS: Definir substâncias e misturas; Compreender as diferenças entre misturas homogêneas e heterogêneas; Conceituar poluição.</p>	<p>AValiação Avaliação formativa, acompanhar e levar em conta todos os momentos da situação de aprendizagem, com a análise do conhecimento prévio, do envolvimento do estudante na visita técnica, o avanço alcançado no decorrer do desenvolvimento e a elaboração de um relatório em grupo da visita técnica.</p>
<p>RECURSOS DIDÁTICOS: Folha e caneta.</p>		

APÊNDICE E - Plano de Aula: Rotação por Estação

 <p style="text-align: center;">ESTADO DE ALAGOAS SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO Gerência Regional de Educação – 8ª GERE ESCOLA ESTADUAL BRAULIO CAVALCANTE</p> 		
PLANO DE AULA		
DISCIPLINA: Química e Geografia ANO (SÉRIE): 1º Ano TURMA: A, B, C PROFESSOR(A): Elitania e José Davi		TEMÁTICA: Água (aprendizagem por meio da metodologia ativa Rotação por Estações)
<p>COMPETÊNCIA (cognitiva e socioemocional): Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). além do desenvolvimento cognitivo, o desenvolvimento de competências socioemocionais, como exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.</p>		
<p>HABILIDADE DA BNCC (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.</p>		
<p>OBJETIVO DE APRENDIZAGEM Através da metodologia ativa rotação por estação o aluno irá compreender as etapas da estação de tratamento de água e refletir sobre o consumo consciente.</p>	<p>CONTEÚDOS Conhecer as etapas de tratamento de</p>	<p>AValiação Avaliação formativa, acompanhar e levar em conta todos os momentos da situação de</p>

RECURSOS DIDÁTICOS Televisão, Materiais alternativos na construção do filtro e acesso ao Google formulário.	água; Despertar o senso crítico dos alunos;	aprendizagem, com a análise do conhecimento prévio, das participações e produções, das apresentações, do envolvimento do estudante na realização do trabalho em equipe e do avanço alcançado no decorrer do desenvolvimento das atividades.
---	--	---

APÊNDICE F - Organização da Rotação por estação

 <p style="text-align: center;">ESTADO DE ALAGOAS SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO Gerência Regional de Educação – 8ª GERE ESCOLA ESTADUAL BRAULIO CAVALCANTE</p> 				
Organização da Rotação por Estações				
DISCIPLINA: Química e Geografia ANO (SÉRIE): 1º Ano TURMA: A, B, C PROFESSOR(A): Elitania e José Davi		Metodologia: Rotação por Estação Objetivo: Avaliar se o processo de ensino e aprendizagem foram significativos.		
O que pode ser feito para personalizar?				
Será montado 3 estações que tratarão de formas diferentes o mesmo tema a ser trabalhado e assim garantiremos que os alunos que participarem da aula tenham mais chances de entender o conteúdo e as implicações no seu dia a dia.				
Organização dos espaços				
Estações	Atividade	Duração	Papel do Aluno	Papel do Professor
Apresentação do tema	Explicação da metodologia a ser trabalhado	10 min	Observar as explicações para melhor desempenhar as atividades previstas	Expor com clareza a metodologia Rotação por Estação a ser empregada e os conhecimentos trabalhados
Estação A: Vídeo de Estação de Tratamento de Água (ETA)	Assistir o vídeo, discutir as observações realizada https://youtu.be/cWBSF0VyiMI?si=JJ52v0uZ4OeRLXJq	30 min	Assistir o vídeo e dialogar com o professor sobre suas observações	Pontuar os principais conceitos, instigando a capacidade de associação e de apropriação dos conceitos
Espaço B: Construção do filtro	Construir um filtro com materiais alternativos estabelecendo relação com ETA	30 min	Construir o filtro e estabelecer relação com a ETA	Direcionar a construção do filtro
Espaço C: Cálculo de consumo de água por pessoa	Conscientizar os alunos sobre o consumo e acesso a água através da conta de água	30 min	Calcular o consumo de água por pessoa e discutir sobre o resultado	Orientar nos cálculos e discutir juntos com os alunos o que reflete os dados
Responder o questionário	Utilizar o formulário do Google form para responder o questionário de perguntas https://forms.gle/dfCKbWRSBbATY7E88	20 min	Responder o questionário	Elaborar o questionário e orientar os alunos a responder

ANEXO

ANEXO A - Termo de Autorização Institucional



GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO – GERE'08
ESCOLA ESTADUAL BRÁULIO CAVALCANTE



TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Autorizo a pesquisadora Elitania da Silva Souza, Pós Graduada do Programa mestrado Profissional em Química em Rede Nacional-PROFQUI, Sob orientação da Prof^a Dra. Mônica Araújo da Silva, do departamento de química da Universidade Federal de Alagoas- UFAL e da coorientadora Dra. Roberta Menezes Santos do Campus Professora Cinobelina Eivas, da Universidade Federal do Piauí-UPI, a realizar a pesquisa "**Água como tema gerador para o desenvolvimento de uma sequência didática interdisciplinar entre os saberes Químico-Geográfico as margens do Rio São Francisco**" a ser realizada com os estudantes da 1^o série do ensino médio integral nas dependências da Escola Estadual Bráulio Cavalcante, e fora dela, a qual sou o diretor.

Declaro, também, que fui informado pela responsável sobre o tempo necessário, as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas com os estudantes da instituição na qual represento.