



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

YARA NATANE LIRA DUARTE

**AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O RIO SALGADO NO PERÍMETRO DE
LAVRAS DA MANGABEIRA CE: RELACIONANDO A PROBLEMÁTICA
COM O ENSINO DE QUÍMICA**

CAJAZEIRAS PB
2021

YARA NATANE LIRA DUARTE

**AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O RIO SALGADO NO PERÍMETRO DE
LAVRAS DA MANGABEIRA CE: RELACIONANDO A PROBLEMÁTICA
COM O ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química, do Centro de Formação de
Professores da Universidade Federal de
Campina Grande – *Campus* de Cajazeiras –
como requisito para obtenção do título de
Licenciada em Química.

Orientação: Professor Dr. Everton Vieira da
Silva.

CAJAZEIRAS PB
2021

D812a Duarte, Yara Natane Lira.
Ações antrópicas sobre o Rio Salgado no perímetro de Lavras de Mangabeira CE: relacionando a problemática com o ensino de química / Yara Natane Lira Duarte. - Cajazeiras, 2021.
32f.: il.
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Everton Vieira da Silva.
Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2021.

1. Educação ambiental. 2. Impactos ambientais. 3. Qualidade da água. 4. Química - ensino. 5. Ações antrópicas. 6. Química ambiental. I. Silva, Everton Vieira da. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 37:504

**AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O RIO SALGADO NO PERÍMETRO DE
LAVRAS DA MANGABEIRA CE: RELACIONANDO A PROBLEMÁTICA
COM O ENSINO DE QUÍMICA**

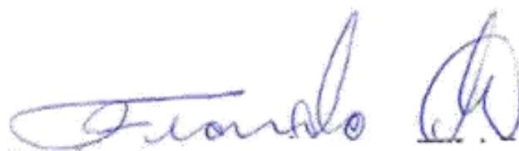
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química, do Centro de Formação de
Professores da Universidade Federal de
Campina Grande – *Campus* de Cajazeiras –
como requisito para obtenção do título de
Licenciada em Química.

Aprovado em: 15/10/2021

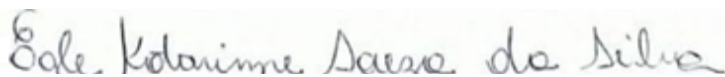
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Everton Vieira Silva
(UACEN/CFP/UFCG – Orientador)



Prof. Dr. Fernando Antônio Portela da Cunha
(UACEN/CFP/UFCG – Examinador 1)



Profa. Mestra. Egle Katarinne Souza da Silva
(Secretaria de Educação e da Ciência e Tecnologia do Estado da Paraíba – Examinador 2)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda sabedoria, por cada sopro de vida que me permite lutar pelos meus sonhos a cada manhã e por ter colocado em meu caminho pessoas tão especiais, que me acrescentaram, me sustentaram e fizeram dos dias difíceis mais suportáveis e alegres.

Agradeço aos meus pais, Walter e Fátima, pelo amor incondicional, por estarem sempre ao meu lado me cuidando e me educando para ser sempre alguém melhor. Amo vocês infinitamente.

Agradeço ainda aos demais familiares, que sempre me acolheram e estiveram presentes em minha vida.

À minhas irmãs de outras mães, Alice Guedes e Willyane Ferreira, por serem “a minha pessoa” não só nos anos de graduação, mas durante todos esses anos de vida, vocês seguraram a minha mão quando mais precisei, me entenderam e me escutaram. Amo vocês.

Ao meu amor, Gutierrez Dantas, obrigada por me corrigir todas as vezes que disse que não conseguiria, por acreditar nos meus sonhos e dividir a vida comigo. Você é o melhor presente que Química me deu. Te amo.

À memória de Daniele Oliveira que acreditou no meu sonho e hoje é uma estrela que estará sempre em meu coração.

Aos meus amigos e colegas de turma, por esses anos de parceria e amizade, em especial a Marcelo Bento, Winício Abreu, Hevilla Nayara, Mabson Henrique, Itamar Miranda e Tamires Lima. que sempre estiveram comigo em todas as horas, tanto nos momentos difíceis de estudo para alguma prova, quanto nos momentos de descontração.

Aos professores e professoras pelo incentivo e motivação ao longo do curso, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Everton Vieira e o Prof. Ms. José Gorete que além de professores se tornaram amigos.

Agradeço também a minha banca Prof. Dr. Fernando Portela e a Profa. Mestra. Egle Katarinne que contribuíram para melhorar o presente trabalho.

À Lilian Beserra e Maiza Ribeiro que me acolheram na Residência Universitária. Foram muitos sufocos e alegrias, obrigada pelas loucuras, trocas de afeto e incentivo durante todo este processo.

A todos que, de alguma forma, me apoiaram e incentivaram na conquista de mais uma etapa na minha vida.

“Saio em busca de um grande talvez.”
John Green

RESUMO

As ações antrópicas negativas é uma das problemáticas que tem afetado significativamente o meio ambiente, trazendo entre os inúmeros efeitos, a poluição de corpos hídricos, que em consequência acabam prejudicando a qualidade da água utilizada para diversos fins. No entanto, uma das formas de amenizar esses impactos é através da educação ambiental, que traz consigo uma abordagem interdisciplinar com as diversas áreas do conhecimento, tendo aqui uma maior ênfase com a Química. Sendo assim, objetivou-se registrar as ações antrópicas observadas sobre o Rio Salgado no perímetro da cidade de Lavras da Mangabeira CE, relacionando a problemática com conteúdos abordados no Ensino de Química na educação básica. Como percurso metodológico, selecionou-se três pontos distintos do Rio Salgado para realização de registros fotográficos das ações antrópicas e aplicação de um *checklist* como ferramenta de observação. Os pontos corresponderam setores antes do perímetro urbano de Lavras da Mangabeira (A), durante o perímetro urbano (B) e após o perímetro urbano (C). Em seguida, foi elaborado uma proposta de aula de Química Ambiental relacionando com a problemática em questão, levando em consideração as competências e habilidades dispostas na Base Nacional Comum Curricular e a importância da experimentação investigativa, com isso, foi possível identificar diferentes ações antrópicas sobre o Rio Salgado, com destaque para o setor B na qual apresentou um maior indício de poluição. Além disso, foi possível propor uma aula que relacionasse as ações antrópicas com o Ensino de Química, através da determinação do pH de diferentes amostras de água do Rio Salgado e posterior debate dos resultados obtidos, permitindo assim abordar ações antrópicas evidentes sobre o manancial.

Palavras-chave: Impactos Ambientais; Qualidade de água; Educação Ambiental

ABSTRACT

Negative anthropic actions are one of the problems that have affected the environment, bringing among the numerous effects to water bodies, which in consequence end up harming the quality of water used for various purposes. However, one of the ways to mitigate these impacts is through environmental education, which brings with it an interdisciplinary approach with the various areas of knowledge, with greater emphasis on Chemistry. Thus, the objective was to register the anthropic actions observed on the Rio Salgado in the perimeter of the city of Lavras da Mangabeira CE, relating the issue with contents covered in Chemistry Teaching (EQ) in basic education. As a methodological path, three distinct points of the Rio Salgado were selected to carry out photographic records of anthropic actions and application of a checklist as an observation tool. The points corresponded to sectors before the urban perimeter of Lavras da Mangabeira (A), during the urban perimeter (B) and after the urban perimeter (C). Then, and a proposal for an Environmental Chemistry class was elaborated, relating to the problem in question, taking into account the skills and abilities available in the BNCC and the importance of investigative experimentation, with this, it was possible to identify different anthropic actions on the Rio Salgado, with emphasis on sector B in which it presented greater evidence of pollution. In addition, it was possible to propose a class that would relate anthropic actions to the teaching of Chemistry, through the determination of the pH of different samples of water from the Rio Salgado and subsequent discussion of the results obtained, thus allowing to address evident anthropic actions on the source.

Keywords: Environmental Impacts; Water Quality; Environmental Education

LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Pontos selecionados para registros fotográficos das ações antrópicas sobre o Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE	18
Figura 2 - Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira, localizado antes do espaço urbano da cidade	20
Figura 3 - Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira, localizado durante o espaço urbano da cidade	21
Figura 4 - Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira, localizado após o espaço urbano da cidade	22

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIEDA – Avaliação do Impacto Econômico da Degradação Ambiental
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
EA – Educação Ambiental
EQ – Ensino de Química
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente
STD – Sólidos Totais Dissolvidos
ONU – Organização das Nações Unidas
WOH – Organização Mundial da Saúde (World Health Organisation)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 ESTADO DA ARTE	13
2.1 AS AÇÕES ANTRÓPRICAS E O ENSINO DE QUÍMICA	13
2.2 A SUB-BACIA DO RIO SALGADO: CONSIDERAÇÕES GERAIS, CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA.	14
3 METODOLOGIA	17
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	17
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	17
3.3 SELEÇÃO DOS PONTOS PARA OS REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS.....	17
3.4 PROPOSTA DE AULA DE QUÍMICA RELACIONANDO A PROBLEMÁTICA DAS AÇÕES ANTRÓPICAS.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1 PROPOSTA DE AULA DE QUÍMICA: ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE O RIO SALGADO NO PERÍMETRO DE LAVRAS DA MANGABEIRA CE	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE A – Checklist aplicados nos pontos selecionados para o desenvolvimento do trabalho.....	31

1 INTRODUÇÃO

O planeta Terra é constituído por uma extensa quantidade de água, recurso natural extremamente importante para a manutenção da vida. Além disso, a água é responsável por praticamente todas as atividades essenciais do ser humano, como também na produção agrícola e industrial. Porém, o desperdício, o uso irracional, a distribuição desigual, a poluição e consequentemente a contaminação da água têm provocado o surgimento de diversas doenças e escassez hídrica em várias regiões, como é o caso do Nordeste brasileiro (ALMEIDA et al., 2019).

As águas presentes em corpos hídricos, como os rios, podem amenizar a escassez através do abastecimento em comunidades rurais e urbanas, com destaque para as pertencentes as regiões semiáridas. Entretanto, nota-se que muitas dessas localidades apresentam fontes hídricas impróprias para consumo, devido as ações antrópicas causadas pelo próprio ser humano (SOUZA et al, 2014).

Essas ações antrópicas, por sua vez, estão relacionadas com os processos de urbanização e atividades agropecuárias. Os rios são, muitas vezes, ocupados pelo homem para os mais diversos usos, e suas margens transformadas em vias de circulações, residências, comércios e indústrias. Essas condições potencializam o surgimento de situações como inundações, que ocorrem no período chuvoso e aumentam a vulnerabilidade dos moradores da região, poluição da água entre outros problemas ambientais (TUCCI, 2007).

As discussões a respeito da degradação do meio ambiente, poluição de fontes hídricas e ações antrópicas são temas debatidos em diversas escalas institucionais como WHO (do inglês, World Health Organisation), ONU (Organização das Nações Unidas), governos federais, estaduais e municipais. Sendo assim, torna-se indispensável que esse debate também esteja presente nas instituições de ensino, tanto em nível superior como também no nível básico (SOUZA et al, 2014).

Deste modo, essa abordagem em ambientes educacionais pode contribuir na diminuição das ações antrópicas e seus impactos ambientais, uma vez que as instituições de ensino além de proporcionar a construção do conhecimento científico, também agregam na formação de cidadãos comprometidos com o bem social e ambiental. Portanto, é importante que as esferas de ensino, instruídas pela figura do professor,

busquem envolver essas questões nas aulas, fomentando no aprendizado científico do aluno como também o seu ser cidadão.

Uma das áreas que apresenta condições favoráveis para relacionar seus conceitos com os aspectos das ações antrópicas sobre corpos hídricos é o Ensino de Química (EQ). No EQ, o professor pode apresentar a problemática das ações antrópicas de diferentes formas, como por exemplo, discutir com os alunos as propriedades da água e os parâmetros físicos e químicos que determinam sua qualidade, evidenciando as alterações causadas pelo homem, e com isso, o professor pode promover um aprendizado dos conceitos químicos, como também despertar nos alunos o interesse pelos problemas ambientais existentes ao seu redor e propor soluções para problemas como a escassez.

Assim, objetivou-se no presente trabalho, registrar as ações antrópicas observadas sobre o Rio Salgado no perímetro da cidade de Lavras da Mangabeira CE e relacionar a problemática com conteúdo abordados no EQ. Tais medidas de conservação e preservação dos recursos hídricos são indispensáveis, pois a demanda por água tratada aumenta gradativamente, sendo que a qualidade e quantidade são fundamentais para a sustentabilidade da vida e o desenvolvimento da sociedade, tornando-se importante abordagens dessa natureza em ambientes escolares.

2 ESTADO DA ARTE

2.1 AS AÇÕES ANTRÓPRICAS E O ENSINO DE QUÍMICA

A Química é uma ciência que possibilita o debate sobre diversos assuntos que envolvem a sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Uma das temáticas que podem envolver a Química são as ações antrópicas sobre corpos hídricos, uma vez que os impactos causados pelo homem em rios podem alterar propriedades importantes e consequentemente a qualidade da água. Com isso, alguns conceitos químicos possibilitam interpretar essas alterações, como também proporcionar soluções para os problemas (ZAMBONI et al., 2012).

Dentre as principais alterações que as ações antrópicas podem causar na qualidade da água de um rio, tem-se: alteração no pH, na condutividade, na dureza total, nos Sólidos Totais Dissolvidos (STD), nos cloretos totais, entre outros parâmetros importantes que determinam a qualidade da água (HORSTIMANN, 2014). Todas essas características mencionadas podem ser debatidas dentro dos assuntos de Química, como por exemplo: os ácidos e bases onde é possível relacionar com pH; STD pode ser discutido na temática de substâncias misturas; cloretos totais podem-se relacionar com solubilidade, tendo em vista que a determinação desse parâmetro envolve tais conceitos (COSTA; SILVA; SILVA, 2021).

Sendo assim, nota-se que uma das possibilidades do professor de Química abordar as ações antrópicas nas suas aulas é justamente sobre os efeitos que podem ocasionar nos recursos hídricos. Nessa discussão, o docente pode relacionar as propriedades físicas e químicas da água de rios com as alterações causadas pelas ações antrópicas (ZAMBONI et al., 2012).

Porém, antes de uma discussão sobre os efeitos que prejudicam a qualidade da água de um rio, lago ou açude é importante compreender as definições envolvendo as ações antrópicas. Para isso, Vieira (2021) define que as atividades antrópicas podem ser entendidas como qualquer interação do homem com o meio ambiente, mas devido os impactos e os problemas ambientais gerados, tem ganhado destaque as ações antrópicas que geram impactos ambientais negativos, tais como a poluição das águas, o desmatamento, as queimadas, entre outras.

De acordo com o que foi supracitado, nota-se que as ações antrópicas podem causar ao meio ambiente tantos efeitos negativos quanto positivos. Sendo assim, para

que tal temática seja abordada dentro do contexto de EQ é importante que o professor, em uma abordagem conjunta com os alunos, identifique que tipo de ações antrópicas será discutida para relacionar a problemática com o Ensino de Química.

Vale destacar a importância de trabalhar com ações antrópicas locais, pois assim essa problematização dentro do ensino torna-se mais relevante para aprendizagem quando se trata de um problema que envolve a comunidade. Com isso, a problemática estaria dentro da vivência dos alunos, possibilitando uma maior participação e consequentemente corroborando para uma melhor aprendizagem (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

Formalmente, nota-se que abordagem discutida ao longo desse texto envolve processos da Educação Ambiental (EA). Essa introdução nos ambientes educacionais é regulamentada pela Lei nº. 6.938/81 que rege sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (BRASIL, 1981). No entanto, como destacado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a EA não se constrói como uma disciplina independente, mas sim transversalmente e na interlocução com outras áreas como a Química, por exemplo (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018; LINS; TRINDADE JUNIOR; NASCIMENTO, 2021).

Nesse contexto, o aprendizado do aluno na perspectiva da EA envolvendo a problemática de ações antrópicas negativas e o EQ proporciona uma formação cidadã, com construção de valores sociais, habilidades e competências específicas. Além disso, essa construção contribui para atendimento de competências exigidas pela BNCC (LINS; TRINDADE JUNIOR; NASCIMENTO, 2021).

Portanto, como já mencionado, é preciso identificar as ações antrópicas para trabalhar a problemática no Ensino de Química. Sendo assim, o Rio Salgado no perímetro que compreende a cidade de Lavras da Mangabeira CE, apresenta um potencial situacional que pode proporcionar uma discussão na disciplina de Química em escolas locais ou até de cidades circunvizinhas. Diante dessa situação, torna-se importante uma abordagem do trabalho em tela sobre aspectos gerais envolvendo o Rio Salgado.

2.2 A SUB-BACIA DO RIO SALGADO: CONSIDERAÇÕES GERAIS, CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA.

A sub-bacia hidrográfica do Rio Salgado faz parte da bacia do Rio Jaguaribe, sendo seu principal afluente, com área de aproximadamente 13 mil km² e extensão de 308

km, equivalendo assim a 8,25% do território cearense e compreendendo integralmente 23 municípios conforme pode ser observar na Figura 01. Sendo eles: Abaiara, Aurora, Baixo, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Caririaçu, Cedro, Crato, Granjeiro, Icó, Ipaumirim, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Lavras da Mangabeira, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Penaforte, Porteiras, Umari, Várzea Alegre e pequena parte do município de Orós, onde está localizado um dos 4 açudes mais importantes do Ceará construídos na década de 1950, como destacado na Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH, 2010).

A formação geológica da bacia do salgado apresenta 58,96% de rochas cristalinas e 41,04% de rochas sedimentares, como os da Bacia Sedimentar do Araripe. Apresenta a caatinga como principal ecossistema da região, e o clima é do tipo Semiárido, que mantém médias térmicas anuais que variam entre 24°C e 26°C, com chuvas irregulares distribuídas essencialmente em 4 meses do ano. Extensa parte da sub-bacia apresenta regime fluvial intermitente, temporário e com baixo potencial de águas subterrâneas, o que está intimamente ligado à média anual pluviométrica de 967,6 mm (PACTO DAS ÁGUAS, 2009).

De acordo com a COGERH (2010), a hidrografia da bacia apresenta um potencial de acumulação de águas superficiais de 447,41 milhões m³, possuindo mais de 700 açudes dos quais 13 são açudes perenizados, públicos e gerenciados pela companhia das águas, dentre eles o açude do rosário que atualmente abastece a população de Lavras da Mangabeira com capacidade de 47.218.527 m³.

A população total dos municípios que fazem parte da bacia é de 850 mil habitantes, o mais habitado é Juazeiro do Norte, com 220 mil habitantes, no qual cerca de 98% da população se concentra em massa na parte urbana. O mais agravante para os recursos hídricos é a carência de serviços de saneamento básico, que em alguns municípios, como Lavras da Mangabeira, é inexistente (COGERH, 2010).

Segundo a Avaliação do Impacto Econômico da Degradação Ambiental (AIEDA) (2017), a Bacia do Salgado é responsável por grande parte do abastecimento de água da região do Cariri, principalmente para o consumo humano, dessedentação animal, irrigação e indústria, produzindo em média uma riqueza anual que supera os R\$ 7,7 bilhões. É onde está inserida a maior reserva subterrânea do estado do Ceará, os aquíferos da Bacia Sedimentar do Araripe.

Devido a relação entre águas superficiais e subterrâneas, a disponibilidade de uma interfere diretamente na outra, essas interações se tornam cada vez mais importantes em

decorrência do crescente aumento da demanda por água em regiões semiáridas como no Ceará.

Quanto a ocupação, a área que hoje corresponde ao município de Lavras da Mangabeira surgiu em meados do século XVIII, quando exploradores do Rio Salgado iniciaram a mineração no famoso vale do Cariri, que ocorreu devido a boatos a presença ouro na região. Diante das notícias, várias pessoas fixaram residência no local em busca do metal precioso, passando assim a constituir o primeiro núcleo populacional de civilizados como destaca o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

Esse acontecimento transformou a área, proporcionando o surgimento de várias cidades na região, como Lavras da Mangabeira. Contudo, as faladas minas não passaram de tentativas frustradas. De tal modo, com o passar do tempo e a necessidade de promoverem sua própria subsistência, os mineradores partiram para os trabalhos de agricultura e pecuária, que junto ao comércio são as principais rendas econômicas da região.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa em tela é de natureza básica, tendo em vista as buscas por respostas sobre questões específicas que geram conhecimento e soluções concretas de objetivos anteriormente definidos. Com relação à abordagem trata-se de um estudo qualitativo, pois procura-se compreender a ocorrência de alguns fenômenos, ou seja, existe subjetividades e nuances que não são quantificáveis (NASCIMENTO; SOUSA, 2016).

Quanto aos objetivos, classifica-se como uma pesquisa exploratória, pois tem como propósito de familiarizar-se com a problemática da pesquisa. Além disso, o estudo procura realizar buscas bibliográficas sobre a temática, como também analisar exemplos relacionados. No que se refere a finalidade, busca explicar a razão e o porquê dos fenômenos envolvidos no estudo, além de analisá-los aproximando o conhecimento da realidade. No tocante aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, pois realiza-se investigações sobre materiais já publicados como livros, artigos, periódicos, jornais entre outras fontes (PRODANOV; FREITAS, 2013; GIL, 2008)

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA

Lavras da Mangabeira é um município do estado do Ceará, localizado na região Nordeste do país e ao sul do estado. Situado a distância de 445 km da capital Fortaleza, o município apresenta extensão territorial com área de 947,95 km² e densidade demográfica na faixa de 32,80 hab/km². A cidade, faz divisa ao norte dos municípios de Umari e Icó, ao sul com Aurora, Caririaçu e Granjeiro, ao leste de Ipaumirim e Baixio e a oeste com Várzea Alegre (SOUSA, 2019). Uma das principais características do município é justamente a presença do Rio Salgado que percorre por diversas cidades do estado do Ceará.

3.3 SELEÇÃO DOS PONTOS PARA OS REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS

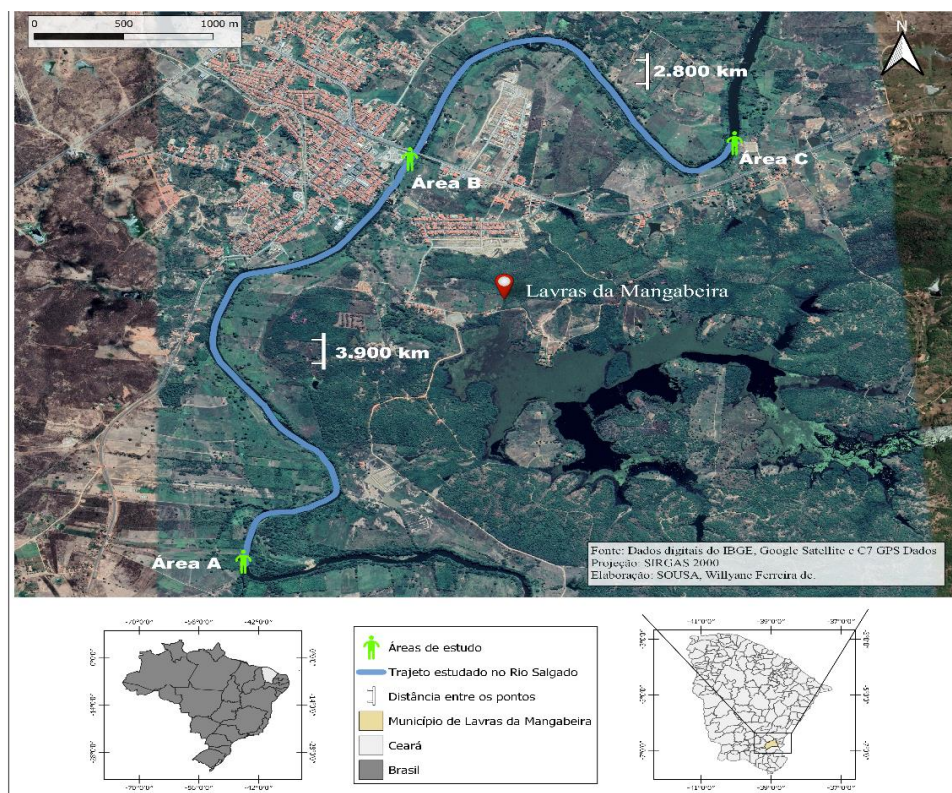
A área de estudo compreendeu a Sub-bacia hidrográfica do rio Salgado que passa pela cidade de Lavras da Mangabeira CE, pertencente ao subafluente do rio Jaguaribe.

Nessa região, definiu-se três áreas denominadas A, B e C, na qual foram feitos registros fotográficos a fim de identificar a presença de atividades antrópicas sobre o Rio Salgado no perímetro que compreende a cidade na qual o estudo em tela foi desenvolvido.

Além da utilização dos registros fotográficos, também se aplicou um *checklist* para identificação das ações antrópicas sobre o corpo hídrico estudado. A utilização dessa ferramenta torna-se importante ao passo de que algumas ações não podem ser registradas devido a presença de pessoas na localidade, sendo então possível descrever sobre as atividades antrópicas identificadas através do *checklist*. A estrutura do *checklist* está disposta em **Apêndice A**.

As definições dos pontos de coletas para as áreas A e C, corresponderam às localizações do espaço rural do município, onde a área A está situado antes do rio chegar ao espaço urbano e a área C está situada após o percurso do rio no espaço urbano. Já a área B situa-se no espaço urbano do município de Lavras da Mangabeira. Para melhor compreender a localização dos pontos selecionados para registros fotográficos fez-se um georreferenciamento dos respectivos setores, podendo esse serem observados na Figura 01.

Figura 1 – Pontos selecionados para registros fotográficos das ações antrópicas sobre o Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE



Fonte: IBGE (2010). Produzido por Sousa (2021).

3.4 PROPOSTA DE AULA DE QUÍMICA RELACIONANDO A PROBLEMÁTICA DAS AÇÕES ANTRÓPICAS

Para elaboração da proposta de aula, foi realizado um estudo de revisão bibliográfica a partir de trabalhos científicos identificados nas plataformas: *Google Acadêmico*, Periódicos CAPES, *Scielo*, *Sciencedirect*. As buscas nesses ambientes deram-se a partir de palavras chaves, tais como: Atividades antrópicas em corpos hídricos; educação ambiental e Ensino de Química. Além disso, realizou-se um estudo crítico sobre a Base Nacional Comum Curricular para construir a proposta da aula com base nas propostas determinadas no documento.

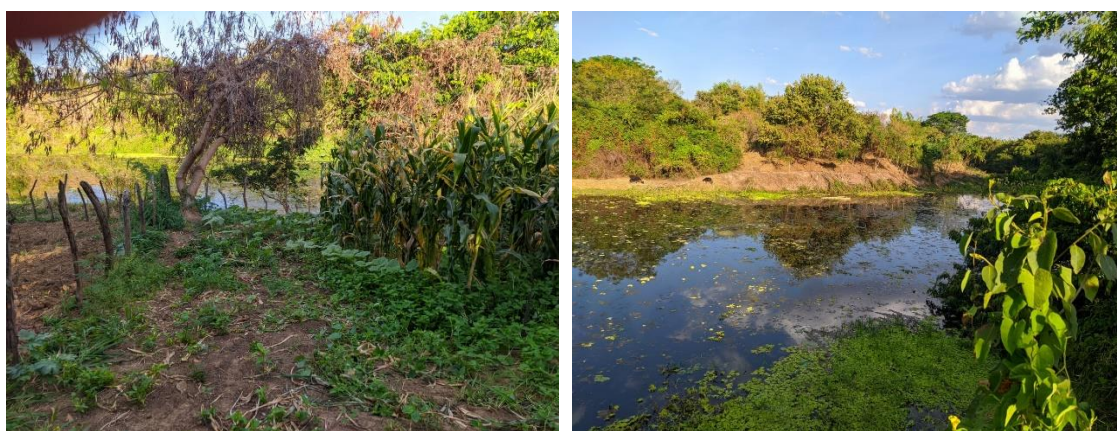
Assim, a proposta de aula construída abordando a problemática de atividades antrópicas no Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE, procura atender alunos do 1º ano do ensino médio. A proposta de aula está subdividida em 05 momentos com abordagem diferentes, mas com uma conexão de ideia lincando cada etapa. Vale destacar que foi estimado um tempo para cada momento da aula de modo que o professor possa apropriar-se bem de cada discussão, esse tempo totalizou em uma aula de 2 horas.

Na etapa inicial da proposta da aula procurou-se enfatizar a problemática das ações antrópicas sobre o Rio Salgado. Na sequência é apresentado os registros fotográficos realizados previamente, de modo a sensibilizar o aluno sobre a importância do assunto e estimular o interesse em participar da aula. A etapa seguinte consistiu em realizar uma experimentação investigativa para determinar o pH de amostras de água coletadas nos pontos A, B e C. Finalizando a aula, o quinto momento possibilita uma discussão sobre os resultados obtidos na experimentação, como também propor ideias para solucionar problemas como as ações antrópicas no local em estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fim de evidenciar as atividades antrópicas sobre o Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE, realizou-se os registros fotográficos conforme setores ou pontos anteriormente localizados, durante e após o espaço urbano da cidade. Nesse sentido, na Figura 2 verifica-se os registros sobre as condições dos pontos observados na área A, isto é, na localização antes do rio atravessar o espaço urbano da cidade.

Figura 2 - Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira, localizado antes do espaço urbano da cidade



Fonte: Autoria Própria (2021)

Ao analisar as imagens observa-se que as ações antrópicas identificadas nas proximidades do Rio Salgado referem-se a atividades agrícolas, que são práticas comuns em locais como esse, pois os produtores apropriam-se do benefício da água para irrigação de suas plantações, principalmente em safras comprometidas pela falta de chuva (DELLAMATRICE; MONTEIRO, 2014).

A agricultura, de forma direta ou indireta, também proporciona contaminações e outras problemáticas que afetam o corpo hídrico (RESENDE, 2002). Geralmente, as contaminações estão associadas a aplicação de agrotóxicos nas plantações que podem chegar até a água do rio, principalmente em períodos chuvosos onde ocorre a lavagem do solo. Isso pode comprometer a vida dos seres aquáticos presentes, como também a própria plantação que será irrigada com uma água sem qualidade ou com as condições básicas alteradas (DELLAMATRICE; MONTEIRO, 2014).

Assim como no espaço rural também é possível identificar ações antrópicas no espaço urbano, mas com práticas distintas. Deste modo, também foram realizados

registros fotográficos do Rio Salgado no perímetro urbano da cidade Lavras da Mangabeira CE, correspondente a área de denominação B. Nessa área foram observados 4 pontos distintos que apresentavam indícios de atividades antrópicas conforme pode ser verificado na Figura 3.

Figura 3 - Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira, localizado durante o espaço urbano da cidade



Fonte: Autoria Própria (2021)

Ao avaliar o setor fica evidente as ações antrópicas sobre ele, onde constatou-se a existência de materiais plásticos descartados nas proximidades, podendo esse chegar até a água do rio por diversas formas, gerando preocupações com sobrevivência das espécies aquáticas que habitam naquele setor.

Outro aspecto observado é a intensa turvação da água, sendo maior em comparação a água do perímetro rural. Essa turvação pode indicar uma alta quantidade de partículas sólidas em suspensão e substâncias inorgânicas provenientes não só do solo do rio, mas também de efluentes domésticos e comerciais (LIU et al., 2017).

Além desses problemas mencionados, diversas outras alterações podem ocorrer nos parâmetros de qualidade da água. Lach et al. (2020) evidenciam no seu trabalho alterações nos valores de pH, condutividade, STD, cloretos totais, em águas de corpos hídricos situados em espaços urbanos que recebem efluentes oriundos de residências, comércios e indústrias locais. Com essas alterações, devido as atividades antrópicas a qualidade da água pode ser comprometida durante o seu percurso restante, sendo também importante avaliar possíveis ações como essas após o perímetro urbano.

Portanto, o último setor registrado compreendeu o perímetro após o Rio Salgado atravessar o espaço urbano de Lavras da Mangabeira CE, isto é, área denominada como C. Esses registros podem ser observados na Figura 04.

Figura 4 – Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira, localizado após o espaço urbano da cidade



Fonte: Autoria Própria (2021)

Diferentemente do setor A, que também compreende o espaço rural, não foram identificadas atividades agrícolas nas proximidades do Rio Salgado no setor C. No entanto, nota-se alguns resíduos (lixos) jogados a beira do Rio Salgado, evidenciando que a população rural também contribui com as ações antrópicas.

As ações antrópicas observadas não são associadas apenas ao ato de jogar lixo no rio e/ou na sua proximidade, mas também utilizar a água indevidamente (VIEIRA, 2021). Apesar de não está identificado na Figura 04, foi observado no respectivo setor a utilização de produtos químicos (sabões, produtos de limpeza) para realização de atividades domésticas. É evidenciado no trabalho de Miranda (et al., 2017) que essas atividades antropogênicas podem afetar diretamente na qualidade da água do rio devido

as misturas desses produtos com água, sendo então importante que a população local não pratique atividades assim no leito do Rio.

Como forma de listar todas as ações observadas durante a aquisição das imagens para discussão do trabalho em tela, também foi aplicado um *checklist*. Portanto, na Tabela 1 estão dispostas as ações antrópicas que não foram possíveis de serem registradas, mas que podem comprometer a qualidade da água e outros aspectos a respeito do Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE, além de outras atividades observadas relacionadas ao uso da água do Rio.

Tabela 1 – Checklist das atividades e ações antrópicas sobre o Rio salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE

	Observações identificadas nos setores		
	Setor A	Setor B	Setor C
Presença de fauna e/ou pecuária nas proximidades do rio	X	-	-
Presença de plantações	X	-	-
Utilização da água do rio para irrigação e/ou outra finalidade	X	X	X
Construções nas proximidades	-	X	-
Despejo de efluentes	-	X	-
Existência de resíduos sólidos e/ou líquidos nas proximidades do rio	-	X	X
Área comercial próxima ao rio	-	X	-
Presença de residências domésticas	-	X	X
Uso da água para atividades domésticas e/ou lazer	-	X	X

Fonte: Arquivo Pessoal (2021). * As marcações com (X) indicam a presença de atividades e/ou ações antrópicas descritas. A marcação (-) indica há não presença de atividades e/ou ações antrópicas descritas.

De acordo com a Tabela 01, outras ações relacionadas ao Rio Salgado foram identificadas. Além de utilizar a água do Rio para irrigação, também foi identificado a sua utilização por setores comerciais, como a de lavagem de automóveis. Porém, a questão preocupante não está relacionada apenas ao uso da água, mas no despejo do efluente que é gerado com a lavagem dos automóveis e roupas que acaba desaguando no rio. Essa constatação evidencia o quanto a população do espaço urbano impacta na conservação ambiental do Rio Salgado.

Seguindo a análise da Tabela 01, outra atividade que prejudica o percurso natural no Rio são as construções, pois elas afetam diretamente na degradação da mata ciliar. Essas atividades humanizadas sem planejamento ambiental adequado, acabam prejudicando o percurso da água e contribui fortemente no assoreamento do Rio (RAMOS et al., 2020). Deste modo, isso possibilita, durante o período chuvoso o surgimento de situações de inundações nas residências e comércios próximos.

Também foram identificadas pessoas tendo contato diretamente com água do Rio, seja através de atividades de “lazer” ou para consumo doméstico. Diante disso, torna-se importante avaliar a qualidade da água, pois práticas como essas podem prejudicar a saúde das pessoas. Nesse sentido, como essa discussão poderia ser introduzida no Ensino de Química na educação básica.

4.1 PROPOSTA DE AULA DE QUÍMICA: ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE O RIO SALGADO NO PERÍMETRO DE LAVRAS DA MANGABEIRA CE

Após a análise a respeito das ações antrópicas sobre o Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE, construiu-se uma proposta de aula para ser aplicada em turmas do 1º ano do ensino médio. A aula proposta envolve uma contextualização sobre a qualidade da água do rio salgado. Tendo em vista a problemática dos impactos ambientais que o corpo hídrico vem sofrendo ao longo do tempo, é de suma importância avaliar a qualidade da água. Com isso, nota-se a possibilidade de realizar essa discussão e avaliar os parâmetros de potabilidade das águas do respectivo rio em uma aula ou sequência de aulas de Química nas escolas da região.

Para compreender mais essa possibilidade, é importante destacar que a determinação da qualidade da água é feita através de análises de parâmetros físicos e químicos, sendo o pH como um deles. Deste modo, de acordo com a BNCC um dos conteúdos abordados no 1º ano do ensino médio são ácidos e bases, consequentemente o pH. Portanto, compreendendo essa relação, torna-se possível trazer as questões envolvendo o Rio Salgado e relacioná-las com o conteúdo de pH, de modo a avaliar as alterações sobre esse parâmetro através de uma aula de química, como pode ser observado no Quadro 01.

Quadro 01 – Proposta de aula para o ensino de química em uma abordagem ambiental

Título da aula: Ações antrópicas sobre o Rio Salgado de Lavras da Mangabeira e o impacto no pH da água	
Público-alvo: Alunos do 1º ano Médio	Tempo de Aula: 02h:00min
Recursos: Recipientes para coleta e armazenamento das amostras de água; Papel indicador de pH; Suco de repolho roxo; Notebook para apresentação	Avaliação: Será de forma contínua, avaliando a participação e comprometimento dos alunos na realização da prática e discussões
1º Momento: Nesta etapa inicial o professor abordará as questões ambientais sobre poluição de corpos hídricos dando ênfase sobre o Rio Salgado de Lavras da Mangabeira. Dentro dessa respectiva discussão, é importante destacar a relevância que o rio apresenta para a população do município. Tempo estimado de 15 minutos. 2º Momento: Nesta etapa, o professor pode apresentar os registros fotográficos do Rio Salgado, evidenciando as ações antrópicas que foram identificadas. Além disso, é importante destacar a intensidade com que essas ações foram observadas tanto no espaço rural quanto no espaço urbano. (uma complementação para aula, seria possibilidade de realizar um estudo de campo com os alunos para que eles mesmos pudessem realizar as imagens e identificar as ações antrópicas no local). Tempo estimado de 15 minutos. 3º Momento: Aqui, será abordado a importância de avaliar a qualidade das águas dos corpos hídricos, destacando principalmente o parâmetro de pH, as consequências e causas da alteração. Nesta etapa, também é importante destacar como é feita a avaliação é uma análise mais técnica e como poderia verificar o pH da água com materiais alternativos. Tempo estimado de 20 minutos. 4º Momento: Essa será a etapa experimental. Os alunos irão determinar o pH de amostras de água do Rio Salgado (o professor precisa ter previamente coletado as amostras e pode também elaborar um roteiro prévio da aula prática). No total, são 09 amostras, na qual 03 amostras devem ser de pontos antes do perímetro urbano de Lavras da Mangabeira, 03 durante o perímetro urbano e 03 amostras após o perímetro urbano de Lavras da Mangabeira. Nesse momento é importante o professor questionar os alunos a importância de fazer essas coletas em postos distintos. Para determinação do pH será empregado um indicador natural proveniente do suco do repolho roxo previamente preparado (GUIMARÃES; ALVES; ANTONIOSI FILHO, 2012). Também será utilizado papel indicador pH para comparação de ambas as técnicas de análises. Tempo estimado de 40 minutos. 5º Momento: Por fim, realizara-se as discussões a respeito dos resultados obtidos, principalmente no que se refere as diferenças de pH que foram obtidas entre as amostras, tendo em vista que foram coletadas de pontos diferentes. Além disso, destacar o quanto as ações antrópicas podem prejudicar o Rio Salgado. Tempo estimado de 20 minutos.	

Fonte: Autoria Própria (2021)

Ao analisar o Quadro 01, percebe-se que dentro da proposta de aula esquematizada é possível discutir problemáticas como ações antrópicas no Ensino de Química. A proposta de aula oferece a possibilidade introduzir temáticas importantes, como os problemas ambientais causado pelas ações da humanidade, e ainda trabalhar a experimentação investigativa, no sentido de avaliar as alterações do parâmetro de pH em diferentes amostras de águas.

Nessa abordagem experimental, a proposta de aula fornece condições de instigar o aluno a pensar e julgar o que de fato levou determinada amostra a apresentar um pH mais ácido ou mais básico, Essa condição é dada pelas características que as aulas experimentais investigativa apresentam, pois de acordo com Santos e Menezes (2020) a experimentação investigativa parte de um problema (ações antrópicas, por exemplo) na qual os alunos, através da experimentação, irão buscar informações, propor hipóteses e soluções a partir dos resultados obtidos na investigação.

Portanto, vale destacar que a participação do aluno é fundamental para o sucesso na construção do conhecimento e, para que abordagens, como ações antrópicas sobre corpos hídricos sejam debatidas nas aulas de Química é fundamental que o professor sensibilize os alunos quanto a importância da temática. Assim, alinhando a todas essas questões o processo de ensino aprendizagem irá proceder de forma prazerosa, experimental e investigativa, tornando os alunos os sujeitos da aprendizagem como preconiza a BNCC (BRASIL, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de toda discussão realizada ao longo deste trabalho ficou evidente o quanto as ações antrópicas podem afetar o meio ambiente. Um dos efeitos que essas práticas causam são em corpos hídricos, como o Rio Salgado, que podem prejudicar a qualidade da água e consequentemente corrobora com a sua escassez. Dentre as principais ações antrópicas identificadas estão o despejo de efluentes, resíduos sólidos e líquidos, plantações nas proximidades do rio, que a depender das práticas culturais dos agricultores, podem acarretar a poluição das águas nos diferentes pontos observados.

Todas essas questões são temas que podem ser debatidos dentro dos ambientes escolares. Nesse sentido, o Ensino de Química é uma disciplina que apresenta abordagens que possam relacionar seus conceitos com as problemáticas elencadas. Essa relação permite abordar a qualidade da água através dos parâmetros de qualidade, como o pH, por exemplo.

Portanto, verificou-se que a partir desse trabalho a possibilidade de desenvolver uma proposta de aula para disciplina de Química que permite abordar ações antrópicas evidências sobre o Rio Salgado no perímetro de Lavras da Mangabeira CE. Com isso, a proposta de aula além de provocar uma sensibilização sobre a importância de desenvolver atitudes a respeito das ações antrópicas que o Rio Salgado vem sofrendo, também contribui para o aprendizado do aluno referente aos conceitos envolvidos na análise do pH da água.

REFERÊNCIAS

AIEDA, Avaliação do Impacto Econômico da Degradação. Cartilha com resultados do projeto. 2017. **Projeto Recurso Hídrico Ceará Ficha GOV.indd 1**.

ALMEIDA, Leandra Claudio et al. Um olhar analítico sobre as águas envasadas no Estado do Ceará. **Cadernos ESP-Revista Científica da Escola de Saúde Pública do Ceará**, v. 13, n. 2, p. 24-37, 2019. Disponível em: <https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/196/172>. Acesso em: 30 de junho de 2021.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNS, nas DCNS e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526/pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2ª versão. Brasília: MEC, 2016.

COGERH-COMPANHIA, D. G. D. R. (2010). HÍDRICOS. **Planilhas de custos gerenciais–2008/2009. Fortaleza**. Disponível em: <https://portal.cogerh.com.br/wp-content/uploads/pdf/coletanea2010/Relatorio-Atividades-Cogerh%20-%202007-2010.pdf>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

COSTA, Willian Guimarães de Carvalho; SILVA, Milady Renata Apolinário da; SILVA, Lucas César da. “Tratando a água”: Um jogo didático para o ensino de química com enfoque na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade-CTS. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e35210414237-e35210414237, 2021. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14237/12760>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

DELLAMATRICE, Priscila M.; MONTEIRO, Regina TR. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 1296-1301, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/KTDWxjKS9f6gwG8tYPNMzss/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 de setembro de 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GUIMARÃES, Wesson; ALVES, Maria Isabel Ribeiro; ANTONIOSI FILHO, Nelson Roberto. Antocianinas em extratos vegetais: aplicação em titulação ácido-base e identificação via cromatografia líquida / espectrometria de massas. **Química nova**, v. 35, p. 1673-1679, 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/3YgWh9xN6PjTf77hxN8qrbw/?lang=pt&format=html>.
Acesso em: 25 de setembro de 2021.

HORSTIMANN FILHO, Renato José. Avaliação da qualidade da água do rio Cubatão do Sul e os prejuízos que atividades antrópicas representam para o tratamento da água de abastecimento. **Engenharia Ambiental e Sanitária-Pedra Branca**, 2014.

Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/124536/258.pdf?sequence=1>.

Acesso em: 05 de julho de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. 2010.

LACH, Carlos Eduardo et al. Avaliação da qualidade da água do rio hercílio, município de Ibirama, SC. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 14, n. 1, p. 07-16, 2020.

Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/5218/pdf>.

Acesso em: 25 de agosto de 2021.

LINS, Natana da Silva; TRINDADE JÚNIOR, Osiel César; NASCIMENTO, Antonia Gomes. Educação Ambiental na introdução à química no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 220-239, 2021.

Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10934/8309>.

Acesso em: 10 de Julho de 2021.

LIU, J. et al. Change regularity of water quality parameters in leakage flow conditions and their relationship with iron release. **Water research**, 124:353-362, 2017.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135417306000>. Acesso em:

25 de agosto de 2021.

MIRANDA, Cláudia et al. Uso e qualidade da água na microbacia hidrográfica do rio Parafuso (Moju, Pará, Brasil). **Revista Recursos Hídricos**, Vol. 38, Nº 2, 51-62, dezembro de 2017. Disponível em:

https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/21561/1/v38n2_cti-2.pdf. Acesso em: 25 de setembro de 2021.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, Flávio Luís Leite. Metodologia da pesquisa científica teoria e prática: como elaborar TCC. **Brasília: Thesaurus**, 2016.

PACTO DAS ÁGUAS. Secretaria de recursos hídricos do estado do Ceará. “**Caderno regional da sub-bacia do salgado**”, 2009. Disponível em:

<https://portal.cogerh.com.br/wp-content/uploads/2018/09/Bacia-do-Salgado.pdf>. Acesso em: 02 de agosto de 2021.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, p. 71-84, 2007.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

RAMOS, Gabriela Gomes et al. Levantamento dos impactos ambientais de um trecho de mata ciliar em região de Caatinga no sertão paraibano. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 52848-52859, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14094/11786>. Acesso em: 25 de setembro de 2021.

RESENDE, Álvaro Vilela de. Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato. **Embrapa Cerrados-Documents (INFOTEC-E)**, 2002.

SANTOS, Lucelia Rodrigues; MENEZES, Jorge Almeida. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020. Disponível em : <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940/pdf>. Acesso em: 01 de Setembro de 2021.

SOUSA, Willyane Ferreira de. **O uso e ocupação em Área de Preservação Permanente-APP-o caso de Lavras de Mangabeira-CE**. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)-Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras PB, 2019.

SOUZA, Juliana Rosa de et al. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 8, n. 1, abr. 2014. ISSN 1982-5528. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/217>. Acesso em: 30 junho 2021. TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Inundações urbanas. Porto Alegre: **ABRH/RHAMA**, p. 393, 2007.

VIEIRA, Jeferson Vinícius Bomfim. Agroecologia e ações antrópicas de bases mais sustentáveis. **Agroecologia: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**, v 1, n. 1, p 74 – 96, 2021. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/201202629.pdf>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

ZAMBONI, Geovana et al. Consciência ambiental: conceitos e aplicação inter-áreas de química e geografia com textos sobre chuva ácida. **Revistas UNISEPE**, v. 5, p. 1-12, 2012. Disponível em: http://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/06/4chuva_acid a.pdf. Acesso em: 05 de julho 2021.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 15 de julho de 2021.

APÊNDICE A – Checklist aplicados nos pontos selecionados para o desenvolvimento do trabalho

Nº	Item para verificação	Sim	Não	Observação
01	Presença de fauna e/ou pecuária nas proximidades do rio			
02	Presença de vegetação nas proximidades do rio			
03	Presença de plantações			
04	Utilização da água do rio para irrigação			
05	Despejo de efluentes			
06	Existência de resíduos nas proximidades do rio			
07	Existência de pontes			
08	Área comercial próxima ao rio			
09	Presença de residências domésticas			
10	Uso da água para atividades domésticas			