



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

EMANUEL VICTOR DA SILVA RAMOS

**RELATO DE EXPERIÊNCIA: UMA ABORDAGEM SOBRE A EXPLORAÇÃO E
PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DISPONÍVEIS**

SOUSA- PB

2019

EMANUEL VICTOR DA SILVA RAMOS

**RELATO DE EXPERIÊNCIA: UMA ABORDAGEM SOBRE A EXPLORAÇÃO E
PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DISPONÍVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, como requisito para obtenção do Grau de Licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Hermesson Jales Dantas

SOUSA-PB

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Edgreyce Bezerra dos Santos – Bibliotecária CRB 15/586

R175r Ramos, Emanuel Victor da Silva.
Relato de experiência : uma abordagem sobre a
exploração e preservação dos recursos hídricos disponíveis /
Emanuel Victor da Silva Ramos. – Sousa, PB: O Autor,
2019.
26 p.
Orientador: Dr. Hermesson Jales Dantas.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao
Curso Superior de Licenciatura em Química do IFPB–
Sousa.

1. Recursos hídricos. 2. Química- ensino. 3. Meio
ambiente. 4. *I Título. II Autor.*

IFPB Sousa / BC

CDU – 54:556



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA – DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

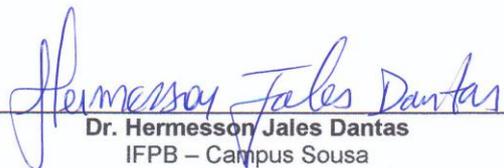
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Relato de Experiência: Uma abordagem sobre a exploração e preservação dos recursos hídricos disponíveis.

Autor(a): Emanuel Victor da Silva Ramos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 04 / 12 / 2019.


Dr. Hermesson Jales Dantas

IFPB – Campus Sousa
Professor Orientador



Dr. Adamastor Rodrigues Torres

IFPB – Campus Sousa
Examinador Interno



Me. Damião Júnior Gomes

IFPB – Campus Sousa
Examinador Externo

A meu pai (*in memoriam*),

Professor e escritor Rosimar Severino dos
Ramos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as coisas, pelo dom da vida, pela sabedoria e proteção constante.

A minha família, em especial a minha Luciene da Silva Ramos, pelo apoio e incentivo que sempre direcionaram a mim em muitos momentos de minha vida.

Agradeço aos mestres que contribuíram para meu crescimento acadêmico e social, em especial à Valmiza Rodrigues da Costa Durand, Patrícia Roque Lemos Azevedo, Manoel Barbosa Dantas, Alexsandra Cristina Chaves, Samuel Guedes Bitu, Eliezer da Cunha Siqueira, Hemano Oliveira Rolim e por fim, mas não menos importante, Hermesson Jales Dantas, o qual é meu orientador nesse trabalho. Agradeço também a minha chefe de estágio Ielena Eulália Matias Cavalcante, pelo apoio e contribuições para que esse trabalho fosse construído.

Agradeço a todos os amigos que sempre me acompanharam nessa caminhada árdua em busca de meus objetivos, dentre eles Maíre Gomes de Meneses, Fernando Rodrigues de Araújo, Natália Alves Pena Silva, Jaciara Saraiva Silva, Damião da Silva Dantas, Gerisnalda Alves Marinho, Anderson da Silva Braga e Alcino Fernandes de Araújo Neto.

Por último, agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Sousa, seus servidores e terceirizados por sempre estarem dispostos a contribuir com o dia a dia acadêmico dos alunos. A união é sempre o caminho para seguirmos em frente.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção”

(Paulo Freire)

RESUMO

No Brasil algumas regiões passam por dificuldades quanto ao acesso por água de qualidade e buscam fontes alternativas. Faz-se importante inserir os estudantes nessa realidade na busca por uma consciência crítica e capaz de mudar sua realidade, chamar atenção da comunidade para os riscos causados pela emissão de esgotos nos rios, que invariavelmente, são a fonte de água para o consumo, bem como orientar para a economia e bom uso da água. Desse modo a escola necessita de práticas fundamentadas na formação da cidadania e no estímulo à participação e inserção social dos alunos, que devem ter como ponto de partida uma leitura crítica da realidade. Esse trabalho tem como objetivo descrever uma experiência com estudantes do ensino médio regular de uma escola pública localizada no município de Sousa – PB. Serão propostas questões como: preservação dos mananciais, uso sustentável da água e da exploração cuidadosa de fontes de água subterrânea, além do combate a poluição, e após discorrer sobre essa problemática, de acordo com a realidade que está inserida, eles foram convidados a apresentar experiências pessoais vivenciadas em casa, rua, na escola e etc.

Palavras Chave: Recursos Hídricos; Ensino de Química; Meio Ambiente; PCN's

ABSTRACT

In Brazil, some regions face difficulties in accessing quality water and seek alternative sources. It is important to insert students in this reality in the search for a critical conscience capable of changing their reality, to draw the community's attention to the risks caused by the emission of sewage in the rivers, which invariably are the source of water for consumption as well. how to guide the economy and good use of water. Thus, the school needs practices based on the formation of citizenship and stimulating the participation and social insertion of students, which should have as a starting point a critical reading of reality. This paper aims to describe an experience with regular high school students from a public school located in Sousa - PB. Questions such as: preservation of springs, sustainable use of water and careful exploitation of groundwater sources, as well as the fight against pollution will be proposed and, after discussing this issue, according to the reality that is inserted, they were invited to present personal experiences lived at home, on the street, at school and so on.

Keywords: Water Resources; Chemistry teaching; Environment; PCN's

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Total de Água no Planeta	14
Figura 2 – Total de Água doce	15
Figura 3 – Distribuição Relativa dos Recursos Hídricos no Planeta	15
Figura 4 – Distribuição da Água doce superficial no mundo.....	17
Figura 5 – Distribuição da Água doce superficial nas Américas	17
Figura 6 – Abordagem e Discussão sobre os recursos hídricos.....	21
Figura 7 – Visita a ETA	22
Figura 8 – Visita ao laboratório de análise de água.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. JUSTIFICATIVA.....	12
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 Objetivo Geral.....	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
5. METODOLOGIA.....	19
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS.....	24
APÊNDICE A – Instrumento condutor para debate com os estudantes.....	26
APÊNDICE B – Autorização para Aplicação do Projeto.....	27
APÊNDICE C – Autorização para pais de alunos.....	28
APÊNDICE D – Roteiro de aula prática.....	29

1 INTRODUÇÃO

A água ocupa aproximadamente 75 % da superfície da Terra e é o constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva, integrando aproximadamente dois terços do corpo humano e atingindo até 98 % para certos animais aquáticos, legumes, frutas e verduras. Uma ínfima parcela referente aos cursos d'água se constituem usualmente na principal alternativa ao abastecimento de comunidades de médio e grande porte e, paradoxalmente, no principal corpo receptor ao lançamento de esgotos domésticos e industriais (LIBÂNEO, 2010).

O Brasil é um país privilegiado com relação à disponibilidade de água uma vez que possui o maior rio do planeta, o Amazonas, além de apresentar maior parte da água doce disponível na América do Sul, além disso os climas equatorial, tropical e subtropical que atuam sobre o território proporcionam elevados índices pluviométricos. Os lagos e rios são as principais fontes de água potável; porém, constituem menos de 0,01% do suprimento total de água (BAIRD, 2002; AZEVEDO, 1999).

Embora o Brasil possua em seu subsolo as maiores reservas subterrâneas de água doce do planeta, muitos estados sofrem com a escassez de água, como é o caso do semiárido brasileiro, que inclui o sertão da Paraíba. Os rios, lagos e mares, ao longo do tempo, vêm sendo severamente degradados pela ação do homem sobre o ambiente, urbanização desordenada, expansão de indústrias, desmatamentos, principalmente em áreas ciliares, queimadas e desperdícios, que levam à redução do volume de água, contaminação e poluição. E, como consequência, tais infortúnios propiciam o aparecimento de doenças de veiculação hídrica (VEIGA, 2006).

A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

Para Rocha (2009) se referindo à preservação ao manejo dos recursos hídricos continentais e costeiros, um dos grandes problemas enfrentados pelo Brasil é a contaminação por efluentes domésticos. Ainda que prevaleça a ideia que os efluentes industriais são os maiores responsáveis pela degradação dos recursos hídricos, salvo para regiões de alta concentração industrial, os principais responsáveis pela situação em que se encontram os mananciais são os esgotos domésticos. Uma das preocupações constantes sobre a segurança da água envolve a presença em potencial de poluentes químicos, incluindo compostos orgânicos, inorgânicos e metais de deflúvios industriais, urbanos e agrícolas.

Com isso Rocha (2009) aponta alguns obstáculos encontrados, quando o assunto é saneamento básico. Destaque para a falta de informação de grande parte da população quanto aos princípios básicos de higiene e o descaso das autoridades que deveriam cuidar dos problemas relacionados a saúde pública, contribuem efetivamente para que doenças como febre amarela, cólera, leptospirose, equistossomose, etc, já erradicadas no passado voltem a infectar com frequência as populações brasileiras, principalmente as mais pobres.

Nesse sentido é de fundamental importância o desenvolvimento de trabalhos educativos na área ambiental com o objetivo de chamar a atenção da comunidade para os riscos causados pela emissão de esgotos nos rios. Falta agilidade do poder público no que diz respeito ao controle da poluição hídrica, causada pelos lançamentos de efluentes domésticos e industriais nos cursos de água.

O Relatório das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos de 2017 aponta que dois terços da população mundial atualmente vivem em áreas que passam pela escassez de água por, pelo menos, um mês ao ano. Cerca de 500 milhões de pessoas vivem em áreas onde o consumo de água excede os recursos hídricos localmente renováveis. Além das áreas altamente vulneráveis, onde os recursos não renováveis (ou seja, as águas subterrâneas fósseis) continuam a diminuir, outro fator relacionado à disponibilidade de recursos hídricos é a qualidade da água, já que a poluição das fontes de água pode coibir diferentes tipos de usos. O aumento do despejo de esgoto não tratado, combinado ao escoamento agrícola e as águas residuais inadequadamente tratadas da indústria, resultam na degradação da qualidade da água em todo o mundo.

Portanto as águas residuárias requerem tratamento prévio antes do lançamento. A utilização e a reciclagem da água estão se tornando mais comuns, à medida que a demanda por água excede a oferta.

Diante da disponibilidade restrita de águas naturais para consumo humano e da sua crescente poluição é importante destacar que "o desenvolvimento dos recursos hídricos não pode se desassociar da conservação ambiental, já que, na essência, envolve a sustentabilidade do homem no meio natural" (TUNDISI, 2003, apud CORNATIONI).

Sendo assim faz-se necessário explorar o meio ambiente de modo sustentável e responsável a fim de garantir um futuro para as próximas gerações. Acerca dessa problemática ambiental pretende-se propiciar debates que promovam maior consciência quanto às questões ambientais, produzindo significados a conceitos específicos articulados a problemas ambientais (BOFF, 2009), principalmente no que se refere à preservação dos

mananciais, do uso sustentável da água e da exploração cuidadosa de fontes de água subterrânea, além do combate a poluição hídrica, considerada uma ameaça a saúde pública.

Para Boff (2009) a compreensão de situações reais que contribuam para mudanças de hábitos e atitudes com o propósito de melhoria da qualidade de vida de todos os seres que interagem com o ambiente é uma questão fundamental a ser considerada.

2 JUSTIFICATIVA

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 foram definidas Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que, por sua vez, encaminham os trabalhos didáticos utilizando a transversalidade de temas. Os PCNs sugerem alguns temas envolvendo a sociedade, comunidade, famílias, alunos e educadores (BRASIL, 1997).

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM pretende fazer com que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos.

A água é de extrema importância para a vida de todos os seres vivos que habitam a Terra. (SILVA, 2008) No Brasil algumas regiões passam por dificuldades quanto ao acesso por água de qualidade e buscam fontes alternativas. Faz-se importante inserir os estudantes nessa realidade na busca por uma consciência crítica e capaz de mudar sua realidade, chamar atenção da comunidade para os riscos causados pela emissão de esgotos nos rios, que invariavelmente, são a fonte de água para o consumo, bem como orientar para a economia e bom uso da água.

“A escola tem como grande desafio formar cidadãos éticos e comprometidos com a qualidade de vida do planeta”. (MORAES; PAVANI, 2007). Desse modo a escola necessita de práticas fundamentadas na formação da cidadania e no estímulo à participação e inserção social dos alunos, que devem ter como ponto de partida uma leitura crítica da realidade.

Por fim contribuir significativamente com a construção de conhecimentos nas áreas de química e meio ambiente com vistas à reflexão de questões sócio ambiental e suas relações com o conhecimento científico e tecnológico e suas implicações culturais, políticas e econômicas (LATINI, 2018).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Conscientizar os estudantes sobre a exploração e preservação dos recursos hídricos disponíveis.

3.2 Objetivos Específicos

- Conscientização acerca do saneamento básico como garantia de saúde para a população.
- Estimular o debate acerca da qualidade da água consumida e do combate ao desperdício.
- Promover a educação ambiental com ênfase nos recursos hídricos disponíveis.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apesar da maior parte da superfície do nosso planeta ser recoberta por água, cerca de 97% está nos oceanos, outra fração está presente na forma de vapor na atmosfera (nuvens). Parte da água da Terra é encontrada no estado sólido como gelo, massas de neve, geleiras e calotas polares. A água superficial ocorre em lagos, rios e reservatórios, enquanto as águas subterrâneas estão em aquíferos no subsolo (MANAHAN, 2013).

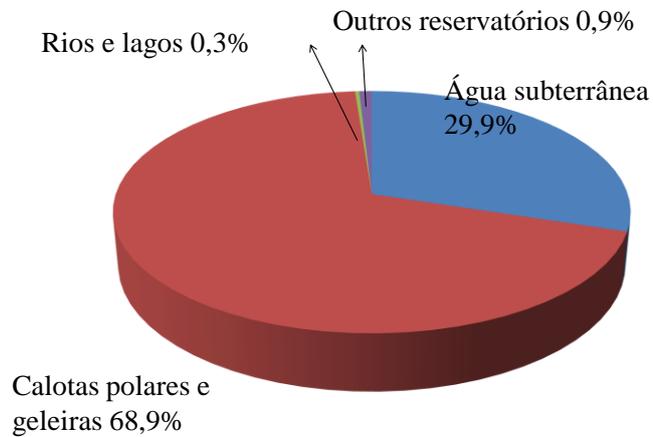
Figura 1 - Total de água no planeta.



Fonte: Shiklomanov, 1998.

Como mostra a figura 2, da água doce a maior parte não está acessível. A que se encontra disponível deve ser submetida ao tratamento físico químico e microbiológico a fim de torná-la potável, ou seja, eliminar qualquer tipo de contaminante e evitar a transmissão de doenças.

Figura 2 - Total de água doce (2,5% do total).

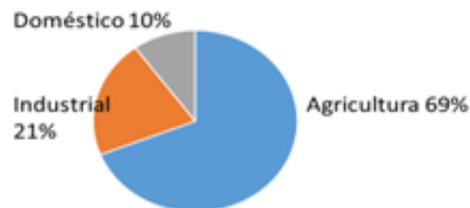


Fonte: Shiklomanov, 1998.

Segundo Bernardo (2008) na distribuição relativa do consumo de água no Brasil, referente às atividades desenvolvidas observa-se a supremacia do uso da água para irrigação, resultado das atividades agrícolas.

Uma vez que os setores agrícola e industrial são os principais consumidores de água como mostra a Figura 3, é de extrema importância controlar esse uso de modo a evitar desperdício e a contaminação de reservatórios por resíduos.

Figura 3 - Distribuição relativa dos recursos hídricos no planeta em 2000.



Fonte: Borghetti *et al*, 2004.

O aporte de água é altamente variável em diferentes locais e tempos em termos de sua disponibilidade a menos que o transporte e estocagem estejam disponíveis. Embora somente 10% da população do mundo em 2000 vivessem sob condição de falta ou escassez de água, espera-se que este valor aumente para 38% em 2025 (BAIRD, 2011).

Desse modo tornar o acesso a água potável é um direito de todos, e deve ser um esforço em conjunto de todas as nações a implantação de medidas que viabilizem seu uso.

Segundo Boscardin-Borghetti, Borghetti e Rosa-Filho (2004), a água subterrânea representa 29,9% da água doce disponível no planeta. Analisando os principais aquíferos brasileiros, o Guarani tem sido considerado como a grande reserva de água para o futuro. É o maior manancial de água doce subterrânea do mundo, compreendendo estados do Brasil como Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além disso, o Brasil é o país com maior área do aquífero Guarani (70,2%), seguido pela Argentina (18,9%), Paraguai (6,0%) e Uruguai (4,9%).

De acordo com Crispim *et al* (2017), na região semiárida, a água subterrânea é uma fonte imprescindível para o abastecimento público, haja vista que vários municípios enfrentam prolongados períodos de estiagem e secas severas.

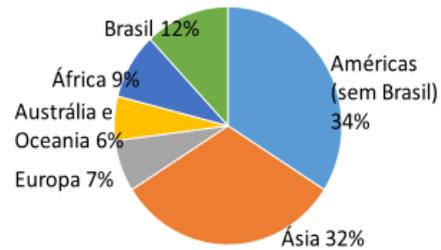
As águas subterrâneas salgadas ou salobras também podem ser utilizadas em algumas áreas (MANAHAN, 2013).

Segundo Libâneo (2010) ainda que a dessalinização como tecnologia de potabilização tenda a crescer, a água doce disponível, via de regra, constitui-se na alternativa de abastecimento mais facilmente acessível às populações. No Brasil, por exemplo, a parcela habitada do arquipélago de Fernando de Noronha/PE é abastecida durante o período de escassez de chuvas por meio de uma unidade de dessalinização de osmose inversa, bem como diversas comunidades de pequeno porte no interior da Região Nordeste. Todavia, a parcela mais significativa da água doce, disponível nas calotas polares, é praticamente inaproveitável para fins de abastecimento para a quase totalidade da população terrestre.

O Brasil possui grande quantidade de água em seu território, com 12% da água doce disponível no mundo e 28% do total presente no Continente Americano (BERNARDO, 2008).

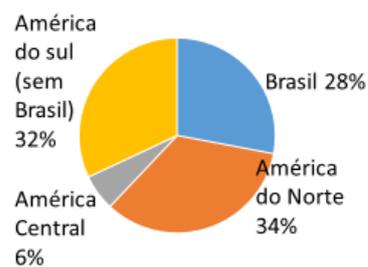
Segundo o Ministério do Meio Ambiente/Agência Nacional de Águas (MMA/ANA, 2007), o país é considerado rico em termos de vazão média por habitante com, aproximadamente, 33×10^3 m³/hab.ano, mas apresenta uma grande variação espacial e temporal das vazões.

Figura 4 - Distribuição da água doce superficial no mundo.



Fonte: MMA/ANA, 2007.

Figura 5 - Distribuição da água doce superficial nas Américas.



Fonte: MMA/ANA, 2007.

As águas naturais contêm grande parte dos elementos vitais que podem ser facilmente absorvidos pelo organismo na ingestão, tais como: carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio,

cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro, magnésio, entre outros, os quais compõem a base química do protoplasma e participam dos processos metabólicos vitais. Igualmente, o organismo necessita, em quantidades muito pequenas, de elementos denominados traço, como cromo, cobalto, cobre, estanho, ferro, iodo, manganês, molibdênio, selênio, zinco e flúor. No entanto, as águas naturais também podem conter organismos, substâncias, compostos e elementos prejudiciais à saúde, devendo ter seu número ou concentração reduzido (ou eliminados) para fins de abastecimento. Além disso, as águas superficiais e subterrâneas podem apresentar características muito diferentes, assim, alguns cuidados são exigidos no tratamento (BERNARDO, 2008).

A água para o consumo humano deve ser obtida através de fontes de abastecimentos confiáveis, para isso, é necessário que seus padrões de qualidade obedeçam aos prescritos na legislação vigente, para assim, promover saúde a todos os seres que a consomem e, portanto, está dissociada à veiculação de agentes contaminantes e/ou patogênicos (CORREA; AMARAL, 2012).

Desse modo a água utilizada nas necessidades básicas, para beber, cozinhar, entre outras, deve estar limpa e tratada afastando assim o risco de contaminação por substâncias tóxicas e microorganismos.

Doenças transmitidas pela água, como a cólera e a febre tifóide, mataram milhares de pessoas no passado e continuam causando muita angústia em países menos desenvolvidos devido a qualidade insatisfatória da água e ausência de saneamento. Em todo o mundo persistem os problemas relativos à quantidade e à qualidade do abastecimento de água e, em certos aspectos, essas dificuldades estão ficando mais graves. Esses problemas incluem maior utilização da água diante do crescimento populacional, a contaminação da água para consumo humano por resíduos perigosos descartados de modo inadequado e a destruição da vida selvagem pela poluição da água (MANAHAN, 2013).

De acordo com Baird (2011) vários litros de água são consumidos diariamente em atividades domésticas, tais como: chuveiro/banheiro, lavagem e vaso sanitário. Quantidades enormes são usadas por indústrias e especialmente para irrigação na agricultura. Diante desse quadro que retrata um elevado consumo de água nas atividades domésticas, algumas medidas podem ser adotadas com o intuito de evitar o desperdício de água tratada.

Com o crescimento da população e desenvolvimento urbano, se não houver um correto planejamento ambiental, a ação humana pode resultar na contaminação dos mananciais de abastecimento público (SILVA, 2008).

As águas residuárias requerem tratamento prévio antes do despejo em um corpo receptor. Os resíduos oriundos de um sistema municipal de tratamento de esgotos são, em geral, tratados em estações de tratamento de esgoto (ETE) públicas.

Para Bernardo (2008) apesar dos mananciais superficiais estarem mais sujeitos à poluição e à contaminação decorrentes de atividades antrópicas, também tem sido observada deterioração da qualidade das águas subterrâneas, o que acarreta sérios problemas de saúde pública em localidades que carecem de tratamento.

As estações de tratamento de água – ETAs são responsáveis pela captação da água de mananciais, rios e etc, e por meio do sistema de tratamento tornar a água própria para o consumo, ou seja, potável.

5 METODOLOGIA

Metodologias com atividades de ensino que colocam os alunos diante de situações reais do cotidiano quando aliadas à discussão orientada gerada pela apresentação de temas em classe que possam ser correlacionados com a Química contribuem, significativamente, para o aprendizado (VAITSMAN, E.; VAITSMAN, D., 2006).

Esse trabalho teve como objetivo descrever uma experiência com estudantes do ensino médio regular de uma escola pública localizada no município de Sousa-PB. A aula foi realizada em um primeiro momento na própria escola com os estudantes e teve como instrumentos de coleta de dados a observação da participação e um questionário contendo questões abertas.

Foram propostas questões como: preservação dos mananciais, uso sustentável da água e da exploração cuidadosa de fontes de água subterrânea, além do combate à poluição, e após discorrer sobre essa problemática, de acordo com a realidade que está inserida, eles foram convidados a apresentar experiências pessoais vivenciadas em casa, na rua, na escola e etc.

No segundo momento foi realizada uma visita técnica à Estação de Tratamento de Água - São Gonçalo oportunizando a esses estudantes vivenciar na prática a importância da preservação dos recursos hídricos esgotáveis e compartilhar os conhecimentos químicos que lhes foram apresentados.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Boa parte dos estudantes dessa escola residem em comunidades, sítios próximos ao manancial de São Gonçalo responsável pelo abastecimento de cidades como Nazarezinho, Marizópolis, Sousa e zona rural, o que possibilitou fazer uma abordagem bastante detalhada acerca dos problemas vivenciados por eles quanto ao acesso por água de qualidade, as dificuldades enfrentadas nos períodos de seca, a importância de se manter preservado como recurso hídrico que pode vir a se esgotar e como fonte de exploração para o sustento de várias famílias.

Além desses aspectos também foi discutido com os estudantes os baixos índices pluviométricos do semi-árido que inclui o sertão o que resulta em poucas chuvas durante o ano, daí a necessidade de adotar medidas com o intuito de evitar o desperdício de água. Relataram ainda fazer uso das cisternas para captar a água de chuva e usar durante os períodos de escassez, uma alternativa que exige manutenção e limpeza para garantir uma água de qualidade.

Os estudantes relataram uma forte crise hídrica durante o ano de 2015 onde o manancial atingiu um nível muito baixo de água prejudicando assim o abastecimento, a economia local, e hoje devido uma boa sobrecarga de chuva o reservatório apresenta boas condições para o abastecimento, no entanto ainda há comunidades prejudicadas que recebem água pelo menos uma vez na semana. Relataram ainda que durante essa crise o Poder Público no sentido de solucionar a falta de água disponibilizou para a população água proveniente de Poços, nesse sentido foi discutido com a turma o uso de água de poço para o consumo doméstico, a importância de um tratamento prévio com o objetivo de evitar doenças de veiculação hídrica, bem como as características dessa água que por estar em um contato maior com o solo pode apresentar uma grande quantidade de sais dissolvidos, Ph elevado e inviabilizar seu uso para diversas atividades.

Do ponto de vista pedagógico ensinar conceitos químicos de forma contextualizada, fornecendo conhecimentos relevantes sobre o assunto, sempre fazendo relação com o cotidiano dos alunos possibilitou a esses a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

Também foi discutido o escoamento de resíduos da atividade agrícola, de efluentes domésticos para o manancial e a necessidade de um tratamento prévio antes desses

lançamentos, uma vez que não há tratamentos desses resíduos nessas comunidades e quando em contato com o reservatório pode se tornar uma fonte de contaminação para pessoas e seres vivos.

Por fim foi ressaltado a importância da água para os organismos vivos, a ínfima parcela de água disponível em rios e lagos de todo o mundo que pode ser utilizada para o abastecimento, alternativas para evitar o desperdício e a importância de se consumir uma água de qualidade e sem contaminante de origem orgânica e inorgânica.

“Não restam dúvidas de que metodologias com atividades de ensino que coloquem os alunos diante de situações reais do cotidiano, aliadas à discussão orientada gerada pela apresentação de temas em classe que possam ser correlacionados com a Química contribuem, significativamente, para o aprendizado. Através da pesquisa de diferentes temas, o aluno poderá debater com os colegas, tirar suas próprias conclusões e orientar-se com o professor, que passa a ser o articulador da aprendizagem. (VAITSMAN & VAITSMAN 2006, p.07)”

Figura 6: Abordagem e Discussão sobre os recursos hídricos



Fonte: Autoria própria

Na segunda parte deste trabalho os estudantes fizeram uma visita a Estação de Tratamento de Água de São Gonçalo e puderam observar na prática as etapas do processo físico-químico e biológico do tratamento da água. Além disso conheceram o Programa de Monitoramento de Qualidade da Água e o Controle de Sistemas e Mananciais, ambos feitos

com o objetivo de acompanhar por meio de análises semanais a qualidade da água desde a captação até chegar ao consumidor.

Figura 7: Visita a ETA



Fonte: Autoria própria

Os estudantes se sentiram a vontade para fazer perguntas e esclarecer dúvidas acerca de todo processo que se inicia com a captação da água bruta, passa pela adição do coagulante, em seguida pelo processo de floculação e decantação, finalizando com a filtração e a desinfecção com o cloro gasoso. Em relação aos conceitos químicos apresentados pôde-se verificar que quando relacionados com a prática o aprendizado se torna mais significativo.

“O ensino da química, bem como os das demais ciências, requer uma ação pedagógica voltada para o desenvolvimento integral do aluno, procurando construir cidadãos críticos que têm possibilidades de apropriar-se de sua realidade e transformá-la construtivamente. A aquisição do conhecimento e o aprender só acontecem através da construção e interação, o professor tem que desenvolver conteúdos significativos em sala de aula para estimular situações desafiadoras, que pressupõem interações com os alunos e deles entre si e com o conhecimento. (SANTOS, 2011, p. 79)”

Figura 8: Visita ao laboratório de análise de água



Fonte: Autoria própria

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de química relacionado com o cotidiano dos alunos, a partir da temática água, propiciou aos mesmos uma percepção da importância dos recursos hídricos, sua preservação e sua utilização dentro das condições regulamentadas com o propósito de melhoria da qualidade de vida de todos os seres que interagem com o ambiente. A prática de Ensino, através da contextualização, torna a aprendizagem mais dinâmica e significativa.

Portanto, a partir da problematização, reflexão e análise buscou-se compreensões acerca da realidade dos estudantes e assim desenvolver ações para o melhor aproveitamento desses recursos em suas comunidades. Com isso, segundo Boff (2009), esta forma de ensinar e aprender não restrita a conteúdos escolares estimula o educando a perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles e contribuindo ativamente para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e dos seres vivos.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, E. B. Poluição vs. tratamento de água: duas faces de uma mesma moeda. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 21-25, 1999.
- BAIRD, C. Química Ambiental. 2. ed. Trad. M.A.L. Recio e L. C. M. Carrera. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BAIRD, C.; CANN, M. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 4. ed., 2011. 844p.
- BERNADO, L; SABOGAL, L. P. **Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água**. São Carlos: Ldibe Ltda, v, 1, 2008. 878 p.
- BOSCARDIN-BORGHETTI, N. R.; BORGHETTI, J. R.; ROSA-FILHO, E. F. Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul. Curitiba: Nadia Rita Boscardin ghetti, 2004. 214 p.
- BOFF, E. T. O.; ARAËJO, M. C. P; BOFF, E. O. Educação ambiental e significação dos conceitos científicos para constituição de uma nova consciência. **Revista de Didáticas Específicas**, A, n. 1, p.222-243, out. 2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos Temas Transversais, Ética / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- ROCHA, J. C.; ROSA, A. H; CARDOSO, A. A. Introdução à Química ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 251 p.
- CRISPIM, D. L., *et al.* Análise físico-química das águas de três poços amazonas no centro da cidade de Pombal-PB. *Geografia Ensino & Pesquisa*, v. 21, n. 2, p. 155-163, 2017.
- E.MANAHAN, S. **Química ambiental**. 9. ed. Columbia: Bookman, 2013.
- TUNDISI, J. G. Água no século XXI: Enfrentando a escassez. 4 ed. São Carlos: Rima Editora, 2003. 248p.
- CORREA, D. A; AMARAL, L. Trabalho de Conclusão de Curso. Campos Gerais, FACICA, 2012.
- GEO Brasil Recursos Hídricos: Componente da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil. Componente da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil. Brasília: Agência Nacional de Águas – Ana, /2007.
- LIBÂNEO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed. Campinas: Átomo, 2010.
- LATINI, R. M, *et al.* **Contribuição de metodologias participativas como prática mediadora em educação química e ambiental**. 2018. Disponível em:

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_01_ex1248.pdf. Acesso em: 24 maio 2019.

MORAES, D. P.; PAVANI, L. A. O mapa no ensino de geografia: contribuição para a educação ambiental. Disponível em: http://egal2009.easyplanners.info/area03/3318_MORAES,_Puga_de_Damaris.pdf. Acesso em: 12 abr. 2019.

SANTOS, P. T. A. *et al.* LIXO E RECICLAGEM COMO TEMA MOTIVADOR NO ENSINO DE QUÍMICA. **Eclética Química Journal**, São Paulo, v. 36, n. 1, p.78-92, 2011. Disponível em: <<http://revista.iq.unesp.br/ojs/index.php/ecletica/article/view/132/100>>. Acesso em: 16 out. 2019.

SILVA, T. T. *et al.* Monitoramento da Qualidade da Água da Foz do Rio Santa Maria da Vitória e da Baía de Vitória – ES, Por Meio de Estudos Sistemáticos de Parâmetros Físico-Químicos e Biológicos. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 5, p.1-20, 2008.

VEIGA, G. Análises físico-químicas e microbiológicas de água de poços de diferentes cidades da região sul de Santa Catarina e efluentes líquidos industriais de algumas empresas da grande Florianópolis. 2006. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

VAITSMAN, E. P.; VAITSMAN, D. S. Química e Meio Ambiente Ensino Contextualizado. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos 2017: soluções baseadas na natureza para a gestão da água. Paris, UNESCO, 2017.

SHIKLOMANOV, I. *World water recourses: a New Appraisal and Asseessment for the 21 st century*. IHP, UNESCO, 1998, 32p.

**APÊNDICE A – INSTRUMENTO CONDUTOR PARA DEBATE COM
ALUNOS**



**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**

COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Instrumento condutor para o debate com os estudantes

1. Há água tratada na sua comunidade?
2. Há tratamento de esgoto na sua comunidade?
3. Sua comunidade é abastecida por poço?
4. Como é descartado o esgoto na sua comunidade?
5. Que tipo de tratamento a água consumida na sua comunidade recebe antes de ser distribuída?
6. Que tipo de água você usa para lavar a casa, dar a descarga, tomar banho?
7. Costuma reaproveitar água?
8. Faz o armazenamento da água da chuva?
9. Costuma evitar o desperdício de água potável?

APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DE PROJETO



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

AUTORIZAÇÃO

Sr. (a) Diretor (a) da Escola _____,
venho por meio deste solicitar autorização para aplicar o projeto intitulado **Relato de experiência: Uma abordagem sobre a exploração e preservação dos recursos hídricos disponíveis**. Nesse projeto pretende-se fazer uma abordagem com os estudantes da(s) turma(s) _____ do turno _____ acerca da exploração e preservação dos recursos hídricos em sua comunidade, bem como relatar a importância do saneamento básico para a saúde pública e o combate ao desperdício além do reaproveitamento da água. Com esse projeto procura-se conscientizar esses estudantes acerca do uso responsável da água como bem comum e conhecer suas experiências e realidades.

Sousa, ___ de _____ de 2019

Estudante de Licenciatura em Química

Orientador do projeto

APÊNDICE C – AUTORIZAÇÃO PARA PAIS DE ALUNOS

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

AUTORIZAÇÃO

Venho por meio deste autorizar o (a) estudante _____ a participar da visita técnica a Estação de Tratamento de Água – ETA localizada em São Gonçalo, no dia _____ e horário _____. A visita será conduzida por um professor (a) da referida escola e pelo discente Emanuel Victor da Silva Ramos autor do projeto.

Sousa, ____ de _____ de 2019

Assinatura do (a) responsável

APÊNDICE D – ROTEIRO DE AULA PRÁTICA



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Estação de Tratamento de Água - Laboratório de Análise de Água

A água ocupa aproximadamente 75 % da superfície da Terra e é o constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva, integrando aproximadamente dois terços do corpo humano e atingindo até 98 % para certos animais aquáticos, legumes, frutas e verduras. Uma ínfima parcela referente aos cursos d'água se constituem usualmente na principal alternativa ao abastecimento de comunidades de médio e grande porte e, paradoxalmente, no principal corpo receptor ao lançamento de esgotos domésticos e industriais (LIBÂNEO, 2010).

As águas naturais contêm grande parte dos elementos vitais que podem ser facilmente absorvidos pelo organismo na ingestão, tais como: carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro, magnésio, entre outros, os quais compõem a base química do protoplasma e participam dos processos metabólicos vitais. Igualmente, o organismo necessita, em quantidades muito pequenas, de elementos denominados traço, como cromo, cobalto, cobre, estanho, ferro, iodo, manganês, molibdênio, selênio, zinco e flúor. Portanto a água constitui-se fonte essencial para o desenvolvimento humano. No entanto, as águas naturais também podem conter organismos, substâncias, compostos e elementos prejudiciais à saúde, devendo ter seu número ou concentração reduzido (ou eliminados) para fins de abastecimento. Além disso, as águas superficiais e subterrâneas podem apresentar características muito diferentes, assim, alguns cuidados são exigidos no tratamento (BERNARDO, 2008).

A água para o consumo humano deve ser obtida através de fontes de abastecimentos confiáveis, para isso, é necessário que seus padrões de qualidade obedeçam aos prescritos na legislação vigente, para assim, promover saúde a todos os seres que a consomem e, portanto, está dissociada à veiculação de agentes contaminantes e/ou patogênicos (CORREA; AMARAL, 2012).

Tratamento Físico-Químico

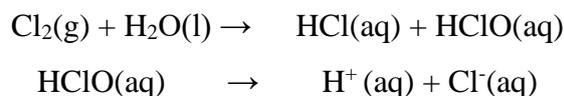
Coagulação – quando a água em seu estado natural (bruta) entra na ETA, ela recebe uma quantidade de um determinado coagulante. Este produto tem a função de aglomerar partículas sólidas (muitos minerais, certos poluentes aquáticos, materiais proteínicos, algumas algas e bactérias estão em suspensão na água como partículas muito pequenas classificadas como partículas coloidais) formando flocos. Essa etapa do processo ocorre sob agitação muito forte, chamada de mistura rápida.

Floculação – nessa etapa do processo, com a água ainda em movimento mas em velocidade menor que a etapa anterior, as partículas sólidas se aglutinam em flocos maiores, ganhando peso, volume e consistência.

Decantação – a etapa de decantação ocorre por ação da gravidade. Os flocos formados com as impurezas se depositam e ficam sedimentados no fundo de tanques, chamados de decantadores, separando assim as impurezas inicialmente presentes na água.

Filtração – Após a decantação a água ainda contém impurezas que não foram sedimentadas. Por isso, ela precisa passar por filtros constituídos por camadas de areia ou areia e entrecito, suportadas por cascalho de diversos tamanhos. Nessa etapa, as impurezas de menor tamanho ficam retidas no filtro.

Desinfecção – A água já está limpa quando chega a esta etapa, mas ela recebe ainda mais uma substância: o cloro, que além de desinfectante, funciona como um oxidante. Essas substâncias aplicadas na etapa de desinfecção têm a função de eliminar microorganismos causadores de doenças, garantindo também a qualidade da água nas redes de distribuição e nos reservatórios. Quando usado para tratar águas potáveis o cloro não apenas atua como bactericida, mas também suaviza os efeitos adversos do ferro, manganês, amônia e sulfetos.



Ensaio

Cianobactérias – são micro-organismos procariotos e fotossintetizantes. Quando em água possivelmente causarão um efeito odorífero e paladar desagradáveis. Isso acontece por causa das toxinas que elas liberam. É preocupante porque essas toxinas podem ser do tipo hepatotóxica (afeta o fígado diretamente) ou neurotoxina (atinge o sistema neurológico).

Bacteriológico – o uso do método do substrato cromogênico permite determinar simultaneamente os coliformes totais e *Escherichia coli* em uma determinada amostra.

Turbidez – presença de matéria em suspensão na água, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas, organismos microscópicos e outras partículas. O padrão de potabilidade: turbidez inferior a 15 mg/L.

Cor – resulta da existência, na água, de substâncias em solução, podendo ser afetada pelo ferro ou manganês (causam manchas), pela decomposição da matéria orgânica da água (principalmente vegetais), pelas algas ou pela introdução de esgotos industriais e domésticos. Padrão de potabilidade: intensidade de cor inferior a 5 unidades.

pH (potencial hidrogeniônico) – representa o equilíbrio entre íons H^+ e íons OH^- de modo a indicar se uma água é ácida (pH inferior a 7), neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior que 7). O pH da água depende de sua origem e características naturais, mas pode ser alterado pela introdução de resíduos. O pH baixo torna a água corrosiva, já o elevado tende a formar incrustações nas tubulações.

Alcalinidade – a água de alta alcalinidade via de regra tem pH alto e apresenta níveis elevados de sólidos dissolvidos. Características como essas podem ser prejudiciais na água usada em aquecedores, no processamento de alimentos e em sistemas de águas municipais. A alcalinidade atua como tampão de pH e fonte de carbono inorgânico, o que ajuda a determinar a capacidade da água de suportar a proliferação de algas e outras formas de vida aquática. De modo geral, as espécies básicas responsáveis pela alcalinidade da água são os íons bicarbonato, carbonato e hidróxido. É importante distinguir entre basicidade alta, manifestada por um pH elevado, e uma alcalinidade alta, isto é, a capacidade de receber íons H^+ . Enquanto o pH é um fator de intensidade, a alcalinidade é um fator de capacidade. É expressa como alcalinidade à fenolftaleína, que corresponde à titulação com ácido ao pH em que o HCO_3^- é a espécie predominante de carbonato (pH 8,3), ou como alcalinidade total, equivalente à titulação ácida até o ponto final do alaranjado de metila (pH 4,3), onde tanto as espécies de bicarbonato quanto as de carbono são convertidas em CO_2 .

REFERÊNCIAS

BERNADO, L.; SABOGAL, L. P. **Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água**. São Carlos: Ldibe Ltda, v, 1, 2008. 878 p.

CORREA, D. A.; AMARAL, L. Trabalho de Conclusão de Curso. Campos Gerais, FACICA, 2012.

LIBÂNEO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed. Campinas: Átomo, 2010.