



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

RAFAEL FONSECA MIRANDA

**EFEITO DO ESVAZIAMENTO DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS NA CIDADE
DE CUITÉ-PB: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO
DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

CUITÉ – PB
2017

UFCG BIBLIOTECA

RAFAEL FONSECA MIRANDA

EFEITO DO ESVAZIAMENTO DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS NA CIDADE DE CUITÉ-PB: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Química na Universidade Federal De Campina Grande como requisito básico para a obtenção do Grau de Licenciado em Química.

Orientador (a): Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto

CUITÉ – PB

2017



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

M672e Miranda, Rafael Fonseca.

Efeito do esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais na cidade de Cuité – PB: avaliação de uma proposta didática para o ensino de química no contexto da educação básica. / Rafael Fonseca Miranda. – Cuité: CES, 2017.

80 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Química) – Centro de Educação e Saúde / UFCCG, 2017.

Orientador: Marciano Henrique de Lucena Neto.

1. Ensino de química. 2. Educação ambiental. 3. Água – Açude Boqueirão do Cais. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCCG

CDU 54:37

RAFAEL FONSECA MIRANDA

EFEITO DO ESVAZIAMENTO DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS NA CIDADE DE CUITÉ-PB: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Química na Universidade Federal De Campina Grande como requisito básico para a obtenção do Grau de Licenciado em Química.

Aprovada em CUITÉ/PB ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto – CES/UFCG
Orientador

Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos – CES/UFCG
Examinador

Thiago Pereira da Silva

Prof. Me. Thiago Pereira da Silva – CES/UFCG
Examinador

*À Rosy Mary Pereira Fonseca. Quando eu achei que não tinha nada...
Eu tinha você! E quando eu tinha você eu tinha tudo! Obrigado por
me ensinar a viver. Mãe!*

AGRADECIMENTOS

A Deus e a toda minha família, pela força, pelo apoio e por sempre acreditarem em mim mesmo quando nem eu acreditava. A razão por eu ter chegado aonde cheguei isso é por vocês.

Ao meu orientador Professor Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto por ser essa pessoa incrível, pela paciência, pela orientação, pela inspiração e pelos conselhos. Sou grato por tudo.

A minha conselheira Aline dos Santos, sempre atenciosa e paciente. Muito obrigado.

A todos os docentes da minha vida acadêmica desde a Escola Orlando Venâncio ao CES os quais tive o prazer de conhecer ao longo do ensino médio e do curso de Química. Obrigada pelos momentos de aprendizagem

Aos professores que me ajudaram tanto no projeto, como nos estágios, professora Aline Nieble e o professor Severino Junior. Serei eternamente grato pelos aprendizados.

Aos meus amigos por acreditarem tanto em mim e me darem forças pra continuar em frente. Aos meus "Brothers" do lolzin e das resenhas da vida. Se eu citar nomes vou esquecer-me de uns 10 ou 20. Os verdadeiros eu sei quem são. Obrigado pelas risadas, Amo vocês.

Aos irmãos, Romulo, Raniery e Rennan. Minhas inspirações e apesar das divergências de opiniões. No final sempre estamos bem. Obrigado pela sabedoria e inspiração. Eu amo vocês.

A minha irmã de coração Monielly, pelos conselhos, cascudos e por me aguentar nas horas boas e ruins. Te amo tu sabe.

Aos colegas de curso pela troca de experiências. Em especial aos meus companheiros de luta do curso, Macaulay, Marcos, Adlla e Douglas. Sempre tem aquela cadeira pra gente se reencontrar por aí.

Aos gestores da Escola Estadual Orlando Venâncio dos Santos por me abrirem as portas de sua escola tornando possível a realização deste trabalho.

Aos meus avós, Painho, José Olavo. Por sempre ressaltar a importância de ser uma pessoa digna e honesta. Rosinete (Téta), que não via a hora de ter um neto formado, Vó, essa é conquista também é sua.

Aos meus sobrinhos que tão novos me ensinaram o proposito da vida. Ser feliz!

Muito obrigado a todos!

UFCG/BIBLIOTECA

*Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.
(Cora Coralina)*

RESUMO

Por muitos anos os pesquisadores da área de ensino de ciências tem se preocupado em como contextualizar o ensino de Química com a finalidade de despertar o interesse dos discentes e dar mais significado aos conceitos vistos em sala de aula. Tem se buscado trabalhar os conceitos em articulação com a realidade dos alunos expandindo as fronteiras existentes entre a sala de aula e o seu dia-a-dia. Além disso, o uso de situações problemas reais, contribui na efetividade do processo de ensino-aprendizagem. Assim, através desta perspectiva a elaboração desta pesquisa direcionou-se da tentativa de conhecer e entender as influências da educação ambiental em turmas do ensino médio, utilizando o problema do esvaziamento do açude do Boqueirão do Cais e dos conhecimentos Químicos como facilitadores no desenvolvimento cognitivo dos alunos. O projeto destinou-se aos alunos das turmas do segundo e terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Cuité-PB e desenvolveu-se por meio da utilização de uma sequência didática que incluiu aulas expositivas, pesquisas em grupo, confecção de cartazes, aulas experimentais e discussões sobre as atividades realizadas. Todas estas atividades foram apresentadas aos alunos trabalhando e relacionando os conceitos químicos aos temas água, seca e estiagem através da observação do efeito do esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais. Trata-se de uma pesquisa ação de natureza qualitativa, onde foram aplicados questionários ao longo do desenvolvimento da pesquisa e verificou-se, por meio destes e das observações realizadas, que o trabalho alcançou os objetivos esperados e contribuiu para o desenvolvimento dos alunos, uma vez que houve uma resposta direta no interesse dos alunos pela proposta de ensino apresentada a eles. As atividades utilizadas promoveram o interesse e despertaram a curiosidade científica dos alunos, o que tornou o processo de ensino-aprendizagem mais atraente, elevando o interesse dos discentes pela química.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química, Proposta didática, Educação Ambiental, Água.

ABSTRACT

For many years researchers in the field of science education have been concerned with how to contextualize the teaching of chemistry in order to arouse the interest of the students and give more meaning to the concepts seen in the classroom. We have tried to work the concepts in articulation with the reality of the students by expanding the existing boundaries between the classroom and their daily life. In addition, the use of real problem situations contributes to the effectiveness of the teaching-learning process. Thus, through this perspective the elaboration of this research was directed to the attempt to know and understand the influences of environmental education in high school classes, using the problem of emptying the reservoir of the Boqueirão do Cais and the chemical knowledge as facilitators in the cognitive development of Students. The project was aimed at the students of the second and third year high school classes of a public school in the city of Cuité-PB and developed through the use of a didactic sequence that included lectures, group research, Posters, experimental classes and discussions about the activities carried out. All these activities were presented to the students working and relating the chemical concepts to water, drought and drought topics through the observation of the effect of the drainage of the Boqueirão do Cais Dam. It is an action research of a qualitative nature, where questionnaires were applied throughout the development of the research and it was verified, through these and the observations made, that the work reached the expected objectives and contributed to the development of the students, a There was a direct response in the students' interest in the teaching proposal presented to them. The activities used promoted the interest and awakened the scientific curiosity of the students, which made the teaching-learning process more attractive, raising students' interest in chemistry.

KEY WORDS: Teaching of Chemistry, Didactic Proposal, Environmental Education, Water.

UFCG/BIBLIOTECA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição da água na terra.	23
Figura 2 - Representação do Ciclo da Água.....	24
Figura 3 - Seca no sertão nordestino.	26
Figura 4 - Divisão dos oceanos.	28
Figura 5 - Ilhas virgens, Mar do Caribe.	29
Figura 6 - Açude boqueirão do Cais em março de 2013.	31
Figura 7 - Variação do volume de água no açude do Cais nos últimos anos.	31
Figura 8 - Sequencia didática desenvolvida para os alunos do ensino médio da escola Orlando Venâncio dos Santos.....	33
Figura 9 - Importância da Química na vida dos alunos.....	38
Figura 10 - A Química esta presente no seu dia-a-dia?.....	39
Figura 11 - Marque a opção que você mais se identifica com relação à disciplina de química.	40
Figura 12 - Qual a sua maior dificuldade em aprender os conteúdos da Química.....	41
Figura 13 - Você acredita ser possível relacionar um tema como Água e meio ambiente para facilitar o ensino de Química?	42
Figura 14 – Relação entre a água (H ₂ O) vista nas aulas de química e a água que o aluno consome em casa.	43
Figura 15 – Relação de assuntos de Química com o tema “água”.....	44
Figura 16 - Qual a importância da água para a vida?	45
Figura 17 - Estiagem e o esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais e a relação com os conteúdos vistos em sala de aula.	45
Figura 18 – Conhecimento sobre o ciclo da água.....	46
Figura 19 - Estados Físicos da água e os processos de mudança desses estados.	46
Figura 20 - Entendimento por “seca” e “estiagem”.....	47
Figura 21 - Imagem de satélite do Açude boqueirão do Cais em 2007, na ultima "cheia" registrada.	48
Figura 22 - imagem do açude Boqueirão do Cais satélite Google maps dia 31-01-2017.	49
Figura 23 - Alunos no laboratório de informática pesquisando sobre o tema.....	50
Figura 24 - Alunos confeccionando os cartazes.	51
Figura 25 - Alunos no laboratório de ciências da escola, Aula de experimentação.....	53
Figura 26 - Materiais alternativos.	53

Figura 27 - Alunos fazendo os cálculos para determinar o teor de álcool na gasolina.	54
Figura 28 - Experimento Simulação de chuva acida.	55
Figura 29 - Apresentação dos cartazes a comunidade escolar, alunos do 3º ano.....	56
Figura 30 - Cartazes produzidos pela turma do 3ª ano.....	56
Figura 31 - Apresentação dos cartazes a comunidade escolar, alunos do 2º ano.....	57
Figura 32 - Apresentação dos cartazes a comunidade escolar, alunos do 2º ano.....	57

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Primeiro questionário aplicado aos alunos.....	63
Apêndice B – Texto: A Química da água.....	66
Apêndice C – Questionário da pesquisa direcionada.....	69
Apêndice D – Roteiros experimentais.....	71
Apêndice E – Plano de Aula da Maratona Experimental.....	75
Apêndice F – Roteiro da Entrevista.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Questões utilizadas no primeiro instrumento de coleta de dados aplicadas junto aos alunos do 2ª e 3ª ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos, Cuité - PB, 2017.....	37
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

a.C. – Antes de Cristo

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

ANA – Agência Nacional de Águas

CNM – Confederação Nacional de Municípios

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

MEC – Ministério da Educação

SECAD – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade.

SD – Sequência didática

SUMÁRIO

1. Introdução	15
1.1. Objetivos	16
1.1.1. Objetivo geral	16
1.1.2. Objetivos específicos	17
2. fundamentação teórica	18
2.1. O ensino de química a utilização de temas geradores	18
2.2. Educação ambiental e sustentável no ensino de química	19
2.3. Estratégias e recursos didáticos para o ensino de química	20
2.4. A sequência didática: um planejamento necessário na prática docente	21
2.5. Água	22
2.5.1. Ciclo da água ou ciclo hidrológico	24
2.5.2. Reservatórios	27
2.6. Açude boqueirão do cais	30
3. Metodologia	32
3.1. Elaboração da sequência didática	32
3.1.2 aplicação do questionário	34
3.1.3. Apresentação do projeto da proposta didática	34
3.1.4. Pesquisa direcionada	34
3.1.5. Confeção e apresentação dos cartazes	34
3.1.6. Aula experimental	35
3.1.7. Culminância do projeto	35
3.1.8. Entrevista informal	35
4. Resultados e discussão	36
4.1. Do planejamento das atividades	36
4.1.1. Análise do primeiro questionário	36
4.1.2. Da apresentação da proposta didática	48
4.1.3. Da pesquisa direcionada	49
4.1.4. Da confeção dos cartazes	51
4.1.5. Da aula experimental	52

4.1.6. Da entrevista informal e da culminância do projeto	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICES	63

1. INTRODUÇÃO

Historicamente os nossos recursos naturais vêm sofrendo diversos tipos de degradação sejam de natureza humana ou ambiental. O planeta como acolhedor da espécie humana se depara com situações e fatos que nos obrigam a repensar os limites desses recursos naturais. Esse desequilíbrio vem gerando preocupação aos diversos órgãos responsáveis pela questão ambiental. A química enquanto ciência, que estuda a natureza e suas transformações, vem desenvolvendo pesquisas das mais diversas relacionadas ao tema. Conhecer essas questões ambientais passa ser um papel desafiador para apontar soluções para um problema muito sério.

Atualmente um dos maiores desafios encontrados pelos professores é promover a educação ambiental com os costumes trazidos de gerações, como por exemplo, o desperdício, os vícios, as crenças e etc. Para minimizar esses problemas, alguns pesquisadores vêm apontando soluções das mais diversas através da educação, no estudo de Santos (2012), essa crise e outros temas emergentes indicam a necessidade de que os processos de ensino-aprendizagem estabeleçam um diálogo permanente com as situações reais buscando formas de incorporá-las ao currículo escolar.

Enquanto ciência, a química, é uma das principais disciplinas utilizadas no processo de educação ambiental, onde a discussão deve acontecer desde o ensino fundamental à pós-graduação. Segundo Lindemann e Marques (2009), se faz necessário a adoção de um ensino contextualizado, sempre destacando a importância da utilização de situações e problemas presentes no cotidiano dos estudantes. Eles apontam ainda, que uma das formas é a inserção da dimensão ambiental, ou seja, a elaboração de “currículos ambientalizados”, organizados a partir da inclusão de problemas do meio em que a escola se insere, abrangendo assim a realidade próxima e mais ampla.

Segundo Agra e Aguiar (2008), a maior parte dos trabalhos que abordam a Educação Ambiental no ensino de química gira em torno da coleta seletiva; reciclagem; tratamento e destino de rejeitos domésticos, industriais e laboratoriais. A educação ambiental tem um papel fundamental no processo de aprendizagem, seja através da escola formal ou da educação em projetos sociais.

Para realizar este trabalho buscou-se trabalhar com o tema água e sua escassez e educação ambiental visando à contextualização no ensino química. O tema gerador nos permitiu realizar uma sequência didática trabalhando o tema em articulação com os conteúdos

de química vistos pelos alunos em sua vivência na escola. A proposta foi desenvolvida com 77 alunos de turmas, do segundo e terceiro ano, da Escola Estadual de Ensino médio Orlando Venâncio dos Santos situado na cidade de Cuité-PB, região do Curimataú paraibano, Nordeste do Brasil.

Dessa forma, o presente trabalho se empenha no propósito de estudar a importância da educação ambiental no desenvolvimento cognitivo de estudantes, cujo objetivo principal é construir e avaliar uma proposta de ensino para trabalhar o tema “Água e meio ambiente” a partir do problema da estiagem e dos efeitos causados pelo esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais na cidade de Cuité-PB, utilizando os conceitos químicos como mediadores para abordar o tema gerador, e a partir deles responder algumas questões socioeconômicas e ambientais existentes na região.

A elaboração desta pesquisa parte da tentativa de conhecer e entender a influência de um tema gerador em articulação com os conhecimentos de Química como facilitador no desenvolvimento cognitivo dos alunos observados.

Observa-se que o problema discutido foi de grande interesse dos envolvidos na pesquisa, e pode ser melhor visualizado nos resultados apresentados. Desenvolver uma pesquisa dessa natureza nos permitiu fomentar uma maior discussão e interesse da comunidade acadêmica, contextualizando o ensino de Química a partir das questões ambientais.

A estrutura do trabalho e a forma das investigações realizadas estão apresentadas de forma a elucidar uma melhor compreensão da nossa proposta. O objetivo foi favorecer o processo de ensino e aprendizagem para os discentes e docentes, uma vez que trata-se de uma abordagem onde aluno e professor trabalham em conjunto para a melhoria da sociedade.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GERAL

Construir e avaliar através de um tema gerador uma proposta didática para trabalhar conceitos químicos a partir do tema gerador água com estudantes do ensino médio da escola Orlando Venâncio dos Santos da cidade de Cuité-PB.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar como vem sendo trabalhado o ensino de Química na escola;
- Descrever quais as concepções prévias dos alunos em relação ao tema gerador e sua relação com a química;
- Trabalhar a proposta envolvendo conceitos químicos e questões ambientais integrados entre si;
- Compreender o efeito da estiagem na região e levantar questionamentos sobre a importância de um plano de economia e reaproveitamento de água;
- Diagnosticar se a proposta despertou interesse e motivação pelo tema trabalhado.
- Avaliar que forma a proposta de ensino contribui na aprendizagem dos estudantes;

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O ENSINO DE QUÍMICA A UTILIZAÇÃO DE TEMAS GERADORES

Para Freire (1992), a base da pedagogia é o diálogo. A consciência crítica é a representação das coisas e dos fatos como se dão na existência empírica. A relação pedagógica necessita ser, acima de tudo, uma relação dialógica. O importante é despertar uma nova forma de relação com a experiência vivida. A transmissão de conteúdos estruturados fora do contexto social dos alunos muitas vezes acaba sendo considerado sem importância pelo fato de não englobar o saber popular. Portanto, antes de qualquer coisa, é preciso conhecer o aluno enquanto indivíduo, inserindo-o num contexto social de onde deverá sair o "conteúdo" a ser trabalhado.

Quadros (2004) afirma que o conhecimento químico tem sido abordado de maneira fragmentada, não oportunizando que o estudante tenha acesso ao conhecimento químico em articulação com questões presentes em seu contexto sócio cultural. Possivelmente com essa hipótese de que o pensamento químico se constitua pela reflexão sobre o mundo material, os eixos temáticos têm sido propostos como tentativa de que, ao refletir sobre as coisas do meio, tais como ar, água, planta e outros que tenham relação com a vivência do aluno, contemplem, também, o conteúdo mínimo da disciplina de Química, levando o aluno a sentir necessidade de compreender os conhecimentos químicos, percebendo sua importância e tomando gosto pelo conhecimento.

Ainda de acordo com Quadros (2004), a água como tema gerador, tem recebido uma atenção especial em termos de propostas de ensino devido à importância que ela tem em nossa vida e por ser abundante no nosso planeta, se constituindo em um assunto importante que permite trazer para o contexto os conceitos químicos que, por sua vez, podem permitir a formação do pensamento químico.

Além disso, a molécula da água possui muitas características peculiares, isso garante muitas possibilidades para a abordagem de conceitos químicos, aproximando a teoria da realidade dos alunos. Sobre o tema água, Souza (2016), enfatiza:

Para fins de estudos, parece conveniente afirmar que a água é uma substância com características extraordinárias no seu aspecto químico e físico, já que as moléculas dessa substância têm a capacidade de formar ligações de hidrogênio, dando-lhes a propriedade de dissolver inúmeras substâncias, fazendo com a mesma seja reconhecida como o solvente universal. Essas características permitem uma abordagem de diferentes

conceitos que possibilitam uma aprendizagem significativa dos conteúdos da Química. (SOUZA, 2016).

As discussões presentes na sociedade frente à problemática de escassez da água têm mostrado a eminência de uma crise global. Nesse sentido, é interessante entender como os professores de química pensam, planejam e realizam esse trabalho nas instituições de ensino. A água é um recurso natural indispensável à vida na terra, ela determina a existência de estruturas desde o nível microscópico como as bactérias até a vida de seres humanos que só é possível em ambientes que lhe seja possível desfrutarem dessa substância (GRASSI, 2001).

Apesar de o planeta terra ter em sua atmosfera um extenso volume de água, deve-se atentar para o fato de que nem todo esse recurso está disponível e em condições próprias de consumo para a maioria dos seres vivos, incluindo o homem. Dessa forma a importância dos questionamentos sobre preservação e aproveitamento desses recursos deve ser discutida em sala de aula, de forma a fazer com que os alunos desenvolvam esse senso crítico e ambientalista.

2.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTÁVEL NO ENSINO DE QUÍMICA

A contextualização do ensino e a Educação Ambiental têm sido focos de trabalhos científicos nas mais diversas áreas do ensino. Nessa direção Lindemann e Marques (2009) apontam que os documentos oficiais para o ensino médio enfatizam a adoção de um ensino contextualizado destacando a importância da utilização de exemplos do cotidiano dos estudantes. Acrescentam ainda que há evidências que a maior parte dos trabalhos que abordam a Educação Ambiental no ensino de química girava em torno da coleta seletiva; reciclagem; tratamento e destino de rejeitos domésticos, industriais e laboratoriais.

Ao discutirmos sobre a questão ambiental, percebe-se que cada vez mais ela integra a vida do ser humano nos dias atuais. E, percebe-se também que nos últimos anos é crescente a preocupação com a temática ambiental em todo mundo devido ao acelerado agravamento dos problemas ambientais. Em grande parte associados às atividades industriais e ao consumismo, graves problemas, como: o aquecimento global, as contaminações de aquíferos, as queimadas e as desertificações de inúmeras áreas do planeta, a crescente escassez energética, os desequilíbrios biológicos e físico-químicos, a escassez de água no Nordeste e em outras partes do mundo, entre tantas outras manifestações expressam uma ameaça para a sobrevivência da humanidade e da vida no Planeta Terra. (SANTOS, 2012).

Sobre o papel da educação ambiental é possível destacar que, ela:

[...] assume assim a sua parte no enfrentamento dessa crise radicalizando seu compromisso com mudanças de valores, comportamentos, sentimentos e atitudes, que deve se realizar junto à totalidade dos habitantes de cada base territorial, de forma permanente, continuada e para todos. Uma educação que se propõe a fomentar processos continuados que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural, étnica, juntamente com o fortalecimento da resistência da sociedade a um modelo devastador das relações de seres humanos entre si e destes com o meio ambiente. [...] (SECAD, 2007)

De acordo com a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), na educação escolar, em todos os níveis e modalidades de ensino, o Órgão Gestor, especificamente o Ministério da Educação (MEC), tem o dever de apoiar a comunidade escolar a se tornarem educadores e educadoras ambientais com uma leitura crítica da realidade, uma leitura da palavra-mundo conforme Paulo Freire (1986).

Lindemann e Marques (2009) refletem sobre a necessidade da presença da educação ambiental nas escolas, uma vez que essa, em seu estudo, resgata múltiplos valores que são considerados fundamentais como: ética, ecológico, econômico, político, social, histórico-cultural e tecnológico, necessários para preparar os cidadãos como responsáveis na resolução de problemas ambientais e para outras transformações no que se refere à superação das desigualdades sociais, da dominação da natureza e da degradação ambiental.

A educação segundo Chierighini (2014), sendo um processo de transformação e construção do sujeito, deve levar o aluno à reflexão sobre seu ambiente concreto e, conseqüentemente, a uma consciência crítica que lhe oportunize transformar e intervir nessa realidade e nesse ambiente. Percebe-se que há uma preocupação dos órgãos responsáveis pela educação e dos pesquisadores, em deixar evidente a necessidade de se construir esse senso crítico dos alunos através de relações do seu meio com o saber. Procuram-se assim instrumentos que sejam facilitadores desse processo.

2.3. ESTRATÉGIAS E RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Nas últimas décadas verificou-se uma tendência crescente em melhorar o ensino de Química nas escolas. De um ensino baseado em aulas tradicionais, passou-se gradualmente para aulas mais ativas. Essa preocupação com o insucesso escolar leva-nos a incorporar novas propostas de ensino-aprendizagem nas áreas de ensino de ciências, com o objetivo de minimizar as dificuldades de aprendizagem. (MIZIARA e CALUZI, 2002).

Um dos grandes desafios atuais do ensino de química nas escolas de nível médio, principalmente escolas públicas, é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o dia-a-dia dos alunos. A ausência deste vínculo gera apatia e distanciamento entre os mesmos e

atinge também os próprios professores deixando à aula monótona e linear a ponto de se tornar difícil a compreensão dos conteúdos. Ao se restringirem a uma abordagem estritamente formal, eles acabam não contemplando as várias possibilidades que existem para tornar a ciência mais palpável e associá-la com os avanços científicos e tecnológicos atuais que afetam diretamente a nossa sociedade. (OLIVEIRA et al, 2008).

A utilização de ferramentas e instrumentos facilitadores de ensino torna-se cada vez mais comum entre a comunidade docente. Uma das principais preocupações dos educadores está relacionada às condições que oferecem melhoria para a educação. Silva (2015) em seu estudo ressalta que, ao longo das discussões por meio das disciplinas educativas da licenciatura, busca-se com frequência discutir a inserção de contextualização como forma de despertar o interesse e facilitar a compreensão dos alunos. Nesse sentido, busca-se meios para facilitar a aprendizagem, sendo necessário trabalhar com os conteúdos relacionando a realidade que os educandos encontram-se inseridos. Porém, isso envolve além da metodologia de ensino utilizado pelos professores, os instrumentos adequados que auxiliem na abordagem dos conteúdos a serem trabalhados.

2.4. A SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UM PLANEJAMENTO NECESSÁRIO NA PRÁTICA DOCENTE

Para Batista (2013), a Sequência Didática (SD) é uma estratégia de planejamento de aula muito empregada no ensino de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) permitindo que o professor dê sentido aos conteúdos trabalhados em sala de aula. É através de seu uso que é possível se alcançar, por exemplo, um ensino investigativo, com a problematização, a organização dos conteúdos e aplicação do conhecimento.

Segundo o estudo de Viecheneski (2013), o uso de problematizações que são realizadas por meio de questionamentos e lançados aos alunos a partir de um tema de estudo, favorece a aprendizagem dos alunos. O momento de problematização gera, além do espaço que propicia o pensar, o compartilhamento e o confronto de ideias, a aprendizagem de atitudes imprescindíveis ao exercício da cidadania, como respeito às regras combinadas em grupo, respeito pelas diferentes ideias, capacidade de se comunicar, de ouvir e esperar sua vez para se expressar.

Na elaboração de tais atividades é necessário se atentar a diversos fatores como: os conteúdos a serem ensinados, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, a motivação para a aprendizagem, a significância do

conhecimento a ser ensinado e o planejamento da execução da atividade junto ao conhecimento.

Para Freitas (2013), a sequência didática apresenta-se como uma estratégia de ensino e aprendizagem que contribui para uma compreensão mais contextualizada dos alunos sobre os conteúdos. Além de proporcionar aprendizagem, a implementação da SD, gera motivação, interesse e à participação nas atividades didáticas por parte dos alunos. Logo, entende-se que a utilização dessa ferramenta de ensino pode gerar resultados positivos no processo de ensino aprendizagem dos alunos.

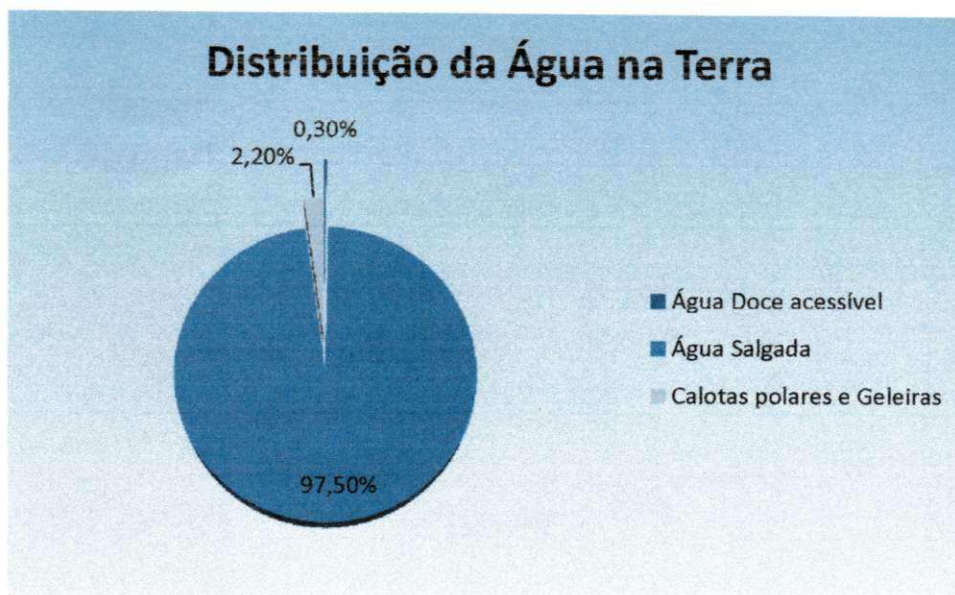
2.5. ÁGUA

Desde a infância os seres humanos aprendem a importância da água para sobrevivência, em algumas culturas aprendem até a conviver com sua escassez. A água é o recurso natural mais abundante do planeta, mas isso não significa que esse recurso seja ilimitado. Um volume de aproximadamente 1,4 bilhão de km³ cobre cerca de 71% da superfície da Terra. Apesar disso, muitas localidades ainda não têm acesso a quantidades de água com características de potabilidade adequadas às necessidades do consumo humano (GRASSI, 2001).

Felix e Cardoso (2005) apontam que a quantidade total de água no planeta Terra tem permanecido constante nos últimos 500 milhões de anos. E a distribuição dos volumes estocados nos principais reservatórios de água da Terra mostra que 97,5% do volume total constituem os oceanos e mares e somente 2,5% é de água doce. Porém, a maior parte dessa água encontra-se congelada nas calotas polares e nas geleiras ou se situa no subsolo. Assim, somente 0,3% encontram-se acessível, podendo ser utilizada pelo ser humano para irrigação e usos gerais.

A água tem sido um bem de extrema importância para o homem desde a descoberta de que a produção de alimentos dependia da oferta de água usada no cultivo. As cidades que se desenvolveram no antigo Egito, após a revolução agrícola que ocorreu cerca de 5.000 anos antes de Cristo, o fizeram próximas a rios que atendessem a suas demandas domésticas e agrícolas. Posteriormente, a água corrente também passou a ser utilizada na movimentação de máquinas que cortavam madeira, em moinhos de grãos e finalmente em processos industriais.

Figura 1- Distribuição da água na terra.



Fonte: Adaptado de Felix e Cardoso, 2005.

A água é, de fato, o componente mais importante para os seres vivos, desde a manutenção do corpo humano ao funcionamento dos ecossistemas. Sendo o principal componente do corpo humano chegando a cerca de 70% da sua composição, a água atua como a principal engrenagem do organismo e a perda de 10% desse líquido provocam danos graves ao mesmo, a perda 20% pode levar à morte. A água também é muito importante na produção de alimentos, pois o homem a utiliza na agricultura para a irrigação de lavouras e para saciar a sede dos animais, fazendo assim com que os alimentos cresçam. Assim, de acordo com Libânio (2010):

A água é 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. Constitui-se também no solvente universal da maioria das substâncias, modificando-as e modificando-se em função destas [...] (LIBÂNIO, 2010, p. 15).

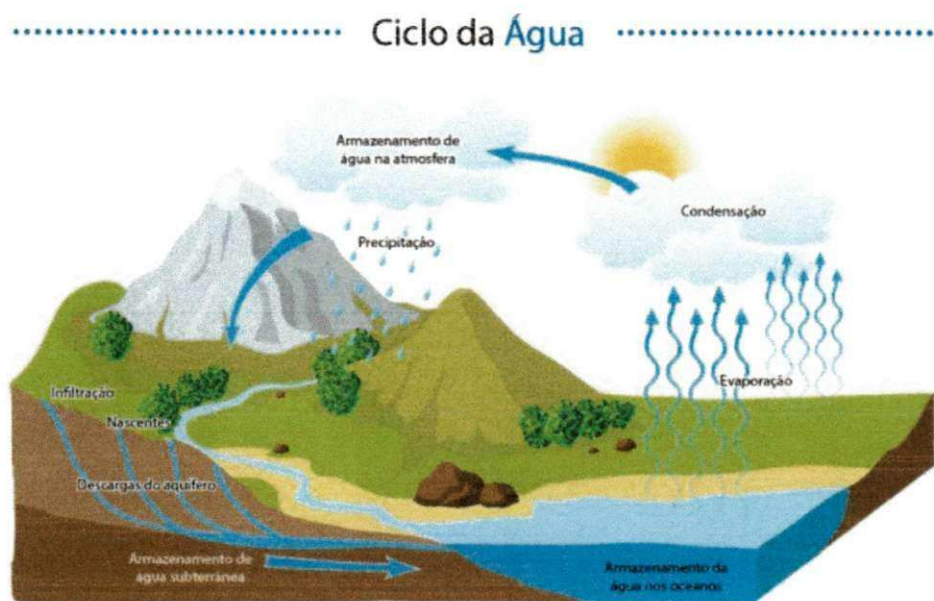
Certamente, a espécie química mais abundante na Terra é a água, e as condições ambientais do planeta possibilitam que a água seja encontrada nos três estados físicos, sólido (gelo), líquido (água líquida) e gasoso (vapor). O que diferencia a água de outros fluidos é justamente essa sua capacidade de ser encontrada naturalmente nos seus três estados físicos, tornando-a assim importante em diversos processos. Segundo o estudo de Felix e Cardoso (2005), a distribuição de água nos três reservatórios principais - oceanos, continentes e

atmosfera - é mantida devido a uma troca contínua entre os estados físicos e constitui-se no que se conhece como ciclo da água ou ciclo hidrológico.

2.5.1. Ciclo da água ou ciclo hidrológico

Ao longo do tempo os pesquisadores vêm tentando estimar os volumes em cada um dos “reservatórios” na Terra, porém é importante ressaltar que a água está em constante movimento, constituindo o que se denomina de ciclo hidrológico ou ciclo da água. Esse ciclo tem o Sol como principal fonte de energia, através de sua radiação, e o campo gravitacional terrestre como a principal força atuante. O trabalho do sol é determinante no ciclo da água através do aquecimento da superfície terrestre e da atmosfera bem como na realização da fotossíntese pelas plantas e algas. A Figura 2 apresenta um esquema do ciclo hidrológico, identificando as diversas etapas que o compõem.

Figura 2 - Representação do Ciclo da Água



Fonte: ANDRIETTA, M. 2016.

De acordo com Pielou (1998), a característica mais notável de qualquer corpo de água é a sua impermanência seja ela um lago, um córrego, um cubo de gelo, ou uma nuvem de chuva. Os lagos evaporam-se, os rios fluem para o mar, os gelos se derretem e pingam, a chuva cai. A água está sempre em movimento, mudando repetidamente seu estado no processo. Da mesma forma que, de fato, toda a água da Terra está constantemente circulando.

O aquecimento da superfície do planeta pela radiação solar é responsável pela evaporação contínua da água dos oceanos, rios e lagos. O vapor é transportado para outros

lugares distantes pela circulação geral da atmosfera. O aquecimento da superfície terrestre leva a evaporação da água e origina diferenças de temperatura nas várias regiões do planeta, que por sua vez provocam os ventos. São estes ventos que transportam a água de uns locais para os outros, permitindo que elas cheguem aos desertos, às montanhas e às regiões mais distantes de planeta. Durante esse transporte, parte desse vapor vai sendo condensado devido ao arrefecimento, formando as nuvens que podem originar a precipitação. (FELIX e CARDOSO, 2005).

A água tem um papel fundamental na fotossíntese e esta, talvez, seja a principal função da água para a planta (QUADROS, 2004). As plantas absorvem água do solo e libertam na atmosfera através das folhas por um processo chamado transpiração. São as florestas que liberam mais água para atmosfera. No mar só existe evaporação, mas em terra há evaporação e transpiração. A água que se infiltra no solo é sujeita a evaporação direta para a atmosfera e é absorvida pela vegetação, que através da transpiração, a devolve à atmosfera. Este processo chamado evapotranspiração ocorre quando a água é enviada da superfície da terra ou do mar para a atmosfera, ou seja, quando passa do estado líquido para o gasoso. Normalmente isso ocorre porque o sol aquece a água, mas também pode resultar dos vulcões, fontes termais e através das plantas.

Segundo Duarte (2014), o calor de vaporização da água é um dos mais altos (2250 J g^{-1}), o que evita as variações bruscas de temperatura, pois a água absorve boa parte da energia solar que incide na Terra e é vaporizada. Outro aspecto importante é o ciclo de chuvas, que envolve a vaporização e a condensação da água, o que contribui para o transporte de energia térmica entre diferentes regiões do planeta. O vento ajuda na evaporação, pois quanto mais forte for mais água se evapora, a água evaporada vai para a atmosfera e depois condensa, formando pequenas gotículas que dão origem as nuvens e nevoeiros. Apesar de normalmente chamarmos de vapor de água o vapor que sai da panela e as nuvens que vagueiam pelo céu, isso não é vapor de água, mas sim gotas pequeninas suspensas. Quando as pequenas gotas que formam as nuvens se juntam tornam-se pesadas, precipitam-se e caem sob a forma de chuva.

Sob a ação da energia gravitacional, a água atmosférica volta a cair na forma de chuva, neblina, neve, principalmente, indo alimentar o fluxo dos rios, a umidade do solo e os estoques de água subterrânea. A água que cai na terra pode acumular-se em rios e lagos, infiltrar-se no solo ou escorrer para o mar. Quando a água se infiltra ela forma uma camada de água chamada lençol freático, mas a maior parte escorre para os lagos ou para o mar formando os riachos, as ribeiras e os rios que aumentam de largura, no mar e nos lagos a água acumula-se e permanece ai muitos anos até evaporar novamente e entrar na atmosfera.

Rebouças (1997) em seu estudo, afirma que tal mecanismo permanente de renovação das águas proporciona, sobre mais de 90% do território brasileiro, uma altura média anual de chuva entre mil e mais de 3 mil mm. Apenas no semiárido da região Nordeste, as chuvas são relativamente inferiores – entre 300 e 800 mm/ano. Por sua vez, as temperaturas médias anuais ficam entre 17 e 27° C sobre a quase totalidade da nossa área continental.

Ainda no estudo de Rebouças (1997), ele destaca que as condições climáticas que predominam na região Nordeste do Brasil podem, relativamente, dificultar a vida, exigir maior empenho e maior racionalidade na gestão dos recursos naturais em geral e da água, em particular, mas não podem ser responsabilizadas pelo quadro de pobreza amplamente manipulado e sofridamente tolerado. Destarte, o que mais falta no semiárido do Nordeste brasileiro não é água, mas determinado padrão cultural que agregue confiança e melhore a eficiência das organizações públicas e privadas envolvidas no negócio da água.

2.5.1.1 Estiagem e Seca no Nordeste

As Secas no Nordeste brasileiro são conhecidas por grandes períodos de estiagem, devido à falta de chuva na região, diversos problemas sociais e ambientais são enfrentados pela população. O Brasil detém 12% das reservas de água doce do mundo, um volume bastante significativo, porém a má distribuição desses recursos é evidente. Cerca de 70% desse total está concentrado na bacia Amazônica, onde a densidade populacional é a menor do país. Por outro lado, a região mais árida e com índice de pobreza no país, o Nordeste onde vive 28% da população, possuiu somente 5% da água doce. (AGRA e AGUIAR, 2008).

Figura 3 - Seca no sertão nordestino.



Fonte: Site Diário do nordeste, 2015.

O Brasil apresenta em todo seu território condições necessárias para o desenvolvimento da vida, já assinaladas por Aristóteles, no século IV aC – a presença

simultânea de terra, ar, água e calor. “Terra e ar existem em todos os lugares e com qualidade propícia à vida em geral. Restam água e calor: se falta um ou outro, a vida desaparece” (Grifo do autor). Água e calor não faltam no Brasil e, relativamente, água na região Nordeste. (REBOUÇAS, 1997).

Segundo a Confederação Nacional dos Municípios (CNM), o nordeste brasileiro enfrentou em 2013 a maior seca dos últimos 50 anos, com mais de 1.400 municípios afetados. Em 2017 mesmo com os inícios das chuvas não há previsão para a amenização da seca que já dura seis anos. Essa realidade, no entanto, não é isolada. A previsão das Nações Unidas, por exemplo, é de que até 2030 quase metade da população mundial estará vivendo em áreas com grande escassez de água. (CNM, 2013).

Com relação às secas não é de hoje que se percebe que esse problema no Nordeste é mais político que “natural”. Afinal, já dispomos de conhecimento e tecnologia suficientes para saber que o Nordeste tem água bastante, senão para resolver a seca pelo menos amenizá-la. (AGRA, 2008).

2.5.2. Reservatórios

A Hidrografia estuda as águas existentes no planeta e suas propriedades físicas e químicas, como movimento, cor, temperatura, transparência, volume etc. Conhecer a hidrografia de uma região significa estudar o ciclo da água. Ao entrar em contato com a superfície, a água destina-se a três caminhos: escorrer, infiltrar-se no solo ou evaporar.

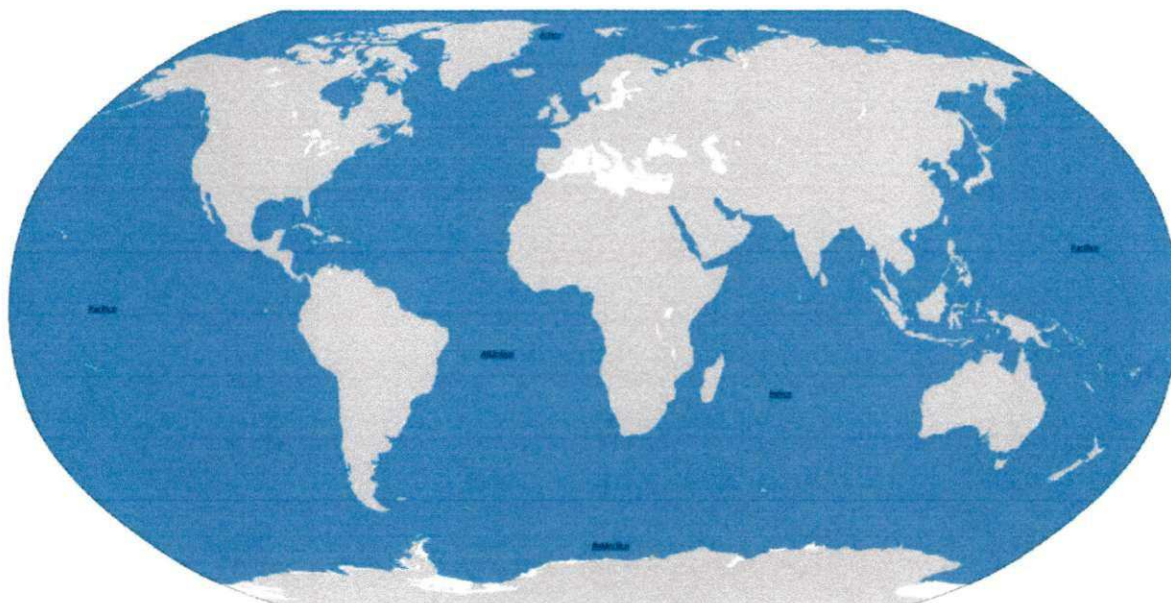
O volume de água no planeta é de aproximadamente 1,4 bilhão de km³ distribuídos em oceanos, mares, rios, lagos, geleiras, água no subsolo, lagoas e água na atmosfera. A maior parte dessas águas está concentrada nos oceanos e mares, que ocupam 71% da área do globo. A soma de suas águas resulta em um volume de 1,380 milhão de km³, correspondentes a 97,3% de toda a água da Terra. As águas continentais representam 2,7% das águas do planeta. A água presente nas geleiras e calotas polares corresponde a 68,9% das águas continentais; a água doce armazenada no subsolo nos lençóis freáticos e poços correspondem a 29,9%; a água dos lagos e lagoas, 0,3%; Outros reservatórios, 0,9%. (LIBÂNIO, 2010).

2.5.2.1. Oceanos

Decicino (2007) aponta que os oceanos correspondem a uma vasta extensão de água salgada que cobre quase três quartos da superfície da Terra. Cada uma das divisões maiores

do oceano constitui-se em áreas geográficas isoladas em regiões diferentes, sendo divididas pelos continentes e grandes arquipélagos em cinco grandes oceanos, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Divisão dos oceanos.



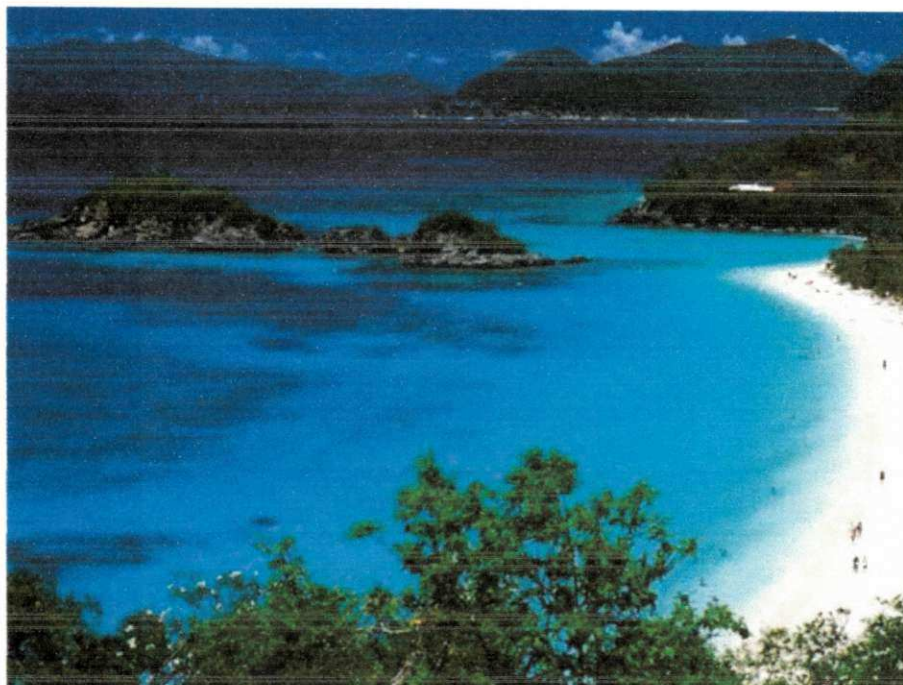
Fonte: Google imagens, 2017.

O autor ressalta que o oceano Pacífico é o maior da Terra, com 180 milhões de km². O oceano Atlântico é o segundo maior em superfície, com 82,4 milhões de km². O Índico é o terceiro maior com 74 milhões de km². O oceano Glacial Ártico com 13 milhões de km², formado por mar e geleiras ao redor do Círculo Polar Ártico, seu descongelamento tem sido apressado pelo efeito estufa. Cada um desses oceanos engloba diversos mares ou porções menores mais ou menos delimitadas por ilhas e por recortes do litoral.

2.5.2.2. Mares

Ainda por Decicino (2007), entende-se que as partes dos oceanos que são cercadas por ilhas ou terras são chamadas de "mar". O autor ressalta que os oceanos apesar de poderem ser referidos como mares são áreas extensas de água salgada, desobstruídos por continente, enquanto mar é uma extensão de água salgada conectada com um oceano. Além de apresentarem menores profundidades que os oceanos, os mares apresentam também uma maior variação de salinidade temperatura e transparência das águas, conforme o exemplo ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Ilhas virgens, Mar do Caribe.



Fonte: GALVÃO, W. Mar do Caribe.

2.5.2.3. Rios

Segundo Pielou (1998), um rio é um curso de água natural, que deságua em outro rio, no mar ou em um lago. Segundo o autor esses cursos naturais de água doce possuem canais definidos e fluxo permanente, também chamado de perene, cujas águas correm durante todo o ano. Os rios também podem ter fluxo temporário, cujo leito fica seco em algumas épocas do ano.

O autor ressalta que os rios são importantes para a atividade humana desde a antiguidade, onde muitas civilizações se estabeleceram próximos aos rios, pois já utilizavam dos benefícios dos rios como vias de transporte e fontes de energia hidroelétrica e de água potável. Também como fornecedores de recursos alimentares através da pesca e de água para irrigação.

2.5.2.4. Lagos

Em qualquer paisagem um lago chama muito a atenção aos olhos dos visitantes. Pielou (1998) define que um lago é uma porção de água confinada, tranquila e profunda. O autor afirma ainda que os lagos tem sua origem natural e estão situados em depressões de rochas impermeáveis, produzidas por causas diversas e sem ligação com o mar. Essas águas podem

ser originadas da chuva, de uma nascente local, de cursos de água, como rios e geleiras, que deságuem nessa depressão.

2.5.2.5. Lagoas

Decicino (2007) define como “lagoa” depressões de formas variadas, normalmente circulares, de profundidade pequena. As lagoas podem ser definidas como massas de água superficial de pequena extensão e profundidade, cercadas por terra.

2.5.2.6. Lagunas

As lagunas caracterizam-se como um ambiente de águas paradas, separadas do mar por uma barreira. Recebem ao mesmo tempo águas doces dos rios e águas salgadas quando ocorre a ingressão das marés. Todas as lagunas têm uma ou mais entradas, ou seja, uma conexão com o mar. As águas de uma laguna podem variar entre doce, salobra e salgada. Isso irá depender do tamanho das entradas e da quantidade de água doce trazida pelos rios. (DECICINO, 2007).

2.6. AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS

Um açude é uma construção de terra, pedra, cimento e etc. destinada a represar águas, a fim de que sejam usados na geração de força, na agricultura ou no abastecimento. Geralmente em regiões de secas os açudes são concebidos como lugares de abundância de águas. (OLIVEIRA, 2016).

O Açude Boqueirão do Caís (Figura 6) está localizado na zona rural do município de Cuité-PB, o mesmo contém uma bacia de captação com a capacidade para armazenar cerca de 12.367.300 m³ de água. O açude foi inaugurado no ano de 1985 para atender inicialmente as necessidades da população do município que necessitava urgentemente de um grande reservatório para suprir os problemas de falta d'água, todavia nos últimos anos o açude também abastecia a cidade de Nova Floresta-PB. (MARQUES, 2014).

Figura 6 - Açude boqueirão do Cais em março de 2013.



Fonte: ARAÚJO, F. 2013.

De acordo com os dados da Agência Executiva de gestão das Águas da Paraíba (AESA) do dia 08/03/2017, o açude contém apenas 1,7% do seu volume total, o que correspondente a 210.244,1 m³ de água. O açude é abastecido pelo rio Campo Comprido, bem como pelas chuvas que fornecem a água necessária para seu abastecimento. Segundo dados da AESA a ultima vez que o açude chegou a sua capacidade máxima foi em Janeiro de 2004. A Figura 7 mostra a variação do volume nos últimos anos no Açude Boqueirão do Cais, no município de Cuité-PB. (AESA, 2017).

Figura 7 - Variação do volume de água no açude do Cais nos últimos anos.



Fonte: Agência Executiva de gestão das Águas da Paraíba (AESA, 2017).

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com 77 Alunos das turmas do 2ª e 3ª ano de Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos (E.E.E.M.O.V.S.), situada no município de Cuité localizado na microrregião do Curimataú paraibano no Nordeste do Brasil.

Os espaços utilizados na abordagem metodológica foram a sala de aula, o laboratório de informática e o laboratório de ciências da escola. O projeto desenvolveu-se no período entre dezembro/2016 a março/2017.

Inicialmente, foi realizado um planejamento das atividades a serem desenvolvidas. Em seguida, fez-se um levantamento sobre o tema abordado e deu-se início ao desenvolvimento do projeto, esse que consistiu no planejamento de uma sequência didática que abrangeu os aspectos da contextualização, interdisciplinaridade, questões ambientais e sustentáveis. Utilizaram-se como ferramenta de ensino, aulas expositivas e experimentais; produções de cartazes; recursos digitais e fazendo discussões após cada atividade realizada. Como métodos avaliativos, foram utilizados de questionários e entrevistas aplicados aos alunos ao longo da pesquisa.

Trata-se de uma pesquisa de natureza quali-quantitativa. Segundo Jesus e Lima (2014), a pesquisa qualitativa necessita de maior proximidade do pesquisador com o ambiente e os sujeitos da pesquisa, sendo justamente este um dos motivos de preocupação com a forma de interpretação e análise dos dados coletados durante o trabalho.

É possível ainda caracteriza-la como uma pesquisa ação, segundo Pimenta (2008) a pesquisa-ação possibilita que o pesquisador intervenha dentro de uma problemática social, analisando-a e anunciando seu objetivo de forma a mobilizar os participantes, construindo novos saberes. É através da pesquisa-ação que o docente tem condições de refletir criticamente sobre suas ações.

3.1. Elaboração da sequência didática

Realizou-se um levantamento bibliográfico para que fosse possível a escolha de um tema que levantasse uma problemática de caráter ambiental, social e contextualizado que ajudassem na melhoria e no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, e que se relacionassem com os conteúdos químicos. O tema escolhido foi “água e meio ambiente”, a partir daí pesquisou-se sobre os reservatórios e as fontes que abastecem (ou abasteciam)

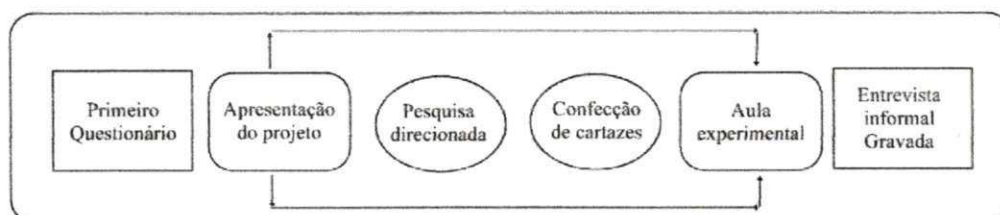
Cuité. Também foi feito um levantamento sobre as possíveis causas do esvaziamento do Boqueirão do cais, bem como um levantamento sobre como a população tem se mantido nesses anos de estiagem. Esses levantamentos foram de suma importância para o desenvolvimento do projeto com os alunos.

Com base nos levantamentos feitos anteriormente, construiu-se e organizou-se uma sequência didática cujos passos estão relacionados abaixo:

- 1º Etapa: Questionário para levantamento das concepções prévias dos alunos;
- 2º Etapa: Apresentação da Proposta - Nesta etapa detalhou-se a tarefa a ser realizada e delimitamos o estudo e as ações desenvolvidas até a etapa da produção final;
- 3º Etapa: Pesquisa direcionada - Nesta etapa incentivou-se os alunos a pesquisar sobre o tema com base em um questionário desenvolvido para chamar atenção da problemática da seca na região através do ciclo da água e conseqüentemente das causas do esvaziamento do açude do Boqueirão do Cais;
- 4º Etapa: Confecção de Cartazes - Nessa etapa trabalhou-se os “problemas” identificados na segunda etapa, a fim de confeccionar cartazes de conscientização ambiental sobre os mesmos;
- 5º Etapa: Aula experimental - Etapa em que os alunos tiveram a oportunidade de colocar em prática as aprendizagens adquiridas nas etapas anteriores, com o professor, e avaliar os avanços conquistados;
- 6º Etapa: Culminância do projeto.

A Figura 8 representa o esquema da sequência didática utilizada neste trabalho.

Figura 8 - Sequencia didática desenvolvida para os alunos do ensino médio da escola Orlando Venâncio dos Santos.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Nesse trabalho abordaram-se as atividades realizadas desde o primeiro questionário até a entrevista informal. A fim de garantir o anonimato e a confidencialidade das informações, identificaram-se os alunos participantes do estudo por letras do alfabeto, sem correspondência entre essas e as iniciais de seus nomes. A análise dos dados foi realizada paralelamente às intervenções em sala de aula, após leitura, releitura e confronto dos dados coletados.

3.1.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Aplicou-se um questionário, com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos alunos e orientar o planejamento face à realidade e conhecimentos deles e ao final das intervenções em sala de aula, realizou-se uma entrevista em grupo, visando à possibilidade de estabelecer um parâmetro comparativo do processo de aprendizagem dos alunos, utilizando como referência o questionário aplicado no início do projeto.

O questionário apresentava doze perguntas, onde cinco delas eram relacionadas ao ensino de Química e as outras sete voltadas para os conhecimentos prévios sobre o tema gerador inserido na problemática ambiental. (APÊNDICE A).

3.1.3. APRESENTAÇÃO DO PROJETO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Apresentou-se as justificativas da realização do projeto e o tema a ser abordado frente aos alunos, com uma breve introdução aos conceitos químicos, histórico, político e ambientais a serem trabalhados, juntamente com as etapas inerentes do projeto.

3.1.4. PESQUISA DIRECIONADA

Organizou-se os alunos em grupos e levamos os mesmos para a sala de informática da escola. Lá desenvolveu-se uma atividade estimulante onde os alunos pesquisaram sobre o tema gerador a partir de um questionário. (APÊNDICE C).

3.1.5. CONFECÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CARTAZES

Após esclarecer e responder o questionário da pesquisa direcionada, trabalhou-se os conteúdos e os “problemas” identificados, direcionando os alunos para confeccionar cartazes de conscientização ambiental sobre o problema. A atividade também foi realizada em grupo, onde foi solicitado que os alunos confeccionassem cartazes com base na pesquisa feita anteriormente por eles e na aprendizagem dos conceitos que foram apresentados sobre o tema.

3.1.6. AULA EXPERIMENTAL

Depois de avaliar os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores, realizou-se uma aula sobre como se coletar água para a análise e orientou-se os alunos a trazerem água de suas casas para realizarem experimentos que relacionassem os assuntos vistos em sala de aula com coisas e eventos do seu dia-a-dia.

No laboratório de ciência da escola organizou-se uma maratona de experimentos que dessem “vida” ao conteúdo. Foram preparados experimentos com relação a assuntos como tensão superficial, ligações de hidrogênio, estrutura molecular da água, propriedades coligativas entre outros.

3.1.7. CULMINÂNCIA DO PROJETO

Esta foi à etapa final do projeto que consistiu em organizar as turmas em grupos para escolher onde apresentar para a comunidade escolar os cartazes de conscientização ambiental. Logo, após discutirem entre si sobre onde iriam colocar os cartazes, os alunos decidiram que os cartazes seriam colocados no mural ao longo do corredor principal da escola, onde os mesmos chamariam mais atenção e seriam mais visualizados.

3.1.8. ENTREVISTA INFORMAL

Através desta entrevista almejou-se obter um parecer do Projeto por meio da opinião dos alunos, bem como suas opiniões de como é o ensino de química e o que poderíamos fazer para melhorá-lo. O objetivo dessa entrevista foi entender a percepção dos alunos sobre o ensino de química e as dificuldades por eles encontradas no processo de ensino/aprendizagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DO PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, encontrou-se no tema “água e meio ambiente” a possibilidade de abranger e trabalhar com os conceitos químicos e ambientais, além da oportunidade de discutir sobre temas que relacionavam a situação do esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais, de forma interdisciplinar e contextualizada. Partiu-se da premissa de que nos últimos anos a população da cidade de Cuité-PB tem passado por diversas situações desde que o açude que a abastecia esvaziou, devido à ação da seca, a população tem se virado para encontrar alternativas de abastecimento. A elaboração desta pesquisa teve como objetivo construir e avaliar através de um tema gerador uma proposta didática para trabalhar conceitos químicos a partir do tema gerador água com estudantes do ensino médio da escola Orlando Venâncio dos Santos da cidade de Cuité-PB. Através desse entendimento se construiu uma proposta de ensino que foi apresentada aos alunos das turmas de 2ª e 3ª ano do ensino médio da Escola Orlando Venâncio dos Santos. No total, 77 alunos participaram do projeto. Esses alunos residiam na zona urbana e rural da cidade de Cuité-PB e tinham entre 14 e 20 anos.

4.1.1. ANÁLISE DO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

O questionário aplicado no início teve a finalidade de investigar dois aspectos: a consciência sobre a importância da educação ambiental no cotidiano escolar e conhecimento em relação à água e a escassez na região. Além de avaliar se os alunos enxergavam a possibilidade de se trabalhar conteúdos da química por meio do tema água e meio ambiente.

O objetivo dos questionamentos sobre o ensino de Química era ter uma perspectiva do pensamento dos alunos sobre relevância da química em sua vida. A segunda etapa deste primeiro questionário teve como objetivo saber o nível dos conhecimentos prévios que os alunos tinham a respeito do tema.

A partir da aplicação do questionário observou-se as dificuldades dos alunos com relação ao ensino de Química e seu conhecimento acerca da problemática envolvendo o esvaziamento do açude do Boqueirão do Cais, além disso, observou-se ainda o nível de dificuldade dos alunos em relacionar os conteúdos com o que acontece em dia-a-dia. Com base nessas observações, organizou-se as atividades de modo a superar as adversidades e em

seguida deu-se continuidade ao projeto. As questões que foram trabalhadas estão apresentadas na tabela a seguir:

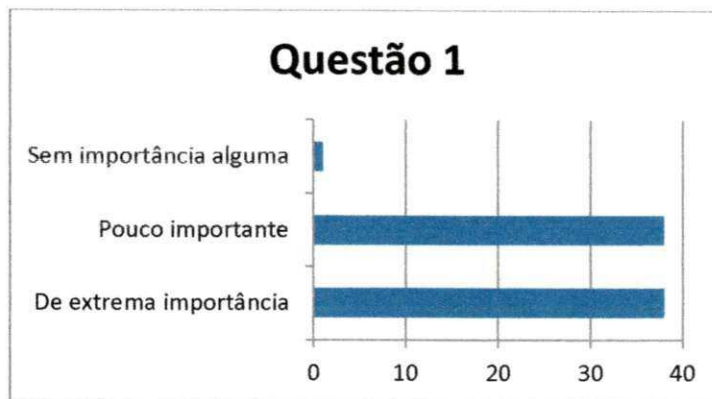
Tabela 1- Questões utilizadas no primeiro instrumento de coleta de dados aplicadas junto aos alunos do 2^a e 3^a ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos, Cuité - PB, 2017.

Questões	Alternativas
1 Como você classifica a importância da Química em sua vida?	De extrema importância Pouco importante Sem importância
2 A química está presente no seu dia-a-dia?	Sim Não
3 Marque a seguir a opção que você mais se identifica com relação à disciplina de química.	Não tenho dificuldade, mas ao mesmo tempo, não me interessa em nada. Tenho interesse pela disciplina, mas tenho muita dificuldade em entender. Tenho interesse pela disciplina e entendo bem os conteúdos.
4 Qual a sua maior dificuldade em aprender os conteúdos da Química?	Metodologia utilizada Falta de interesse pela disciplina Poucos recursos didáticos Disciplina sem nenhuma relação com a vida Outros
5 Você acredita ser possível relacionar um tema como “Água e meio ambiente” para facilitar o ensino de Química?	Sim Não
6 Você acredita que a água (H ₂ O) vista nas aulas de química é a mesma água que você consome em casa?	Sim Não
7 Você consegue relacionar assuntos de Química com o tema “água”? Se sim, quais?	Sim Não
8 Qual a importância da água para a vida?	-
9 Você acredita que a estiagem e o esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais pode ser relacionado com os conteúdos vistos em sala de aula?	-
10 Você já ouviu falar no ciclo da água?	-
11 Quais os estados físicos da água e quais os processos de mudança desses estados físicos?	-
12 O que você entende por “seca” e “estiagem”?	-

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Inicialmente, buscou-se diagnosticar qual a importância da química na concepção dos estudantes. Os resultados estão expressos na Figura 9.

Figura 9- Importância da Química na vida dos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Como pode-se observar, metade dos alunos consideram a química pouco importante em sua vida. Entende-se que isso se pode ser devido ao fato de que metade desses alunos está chegando agora no 2º ano do ensino médio e conseqüentemente começando a conhecer a disciplina. Baseado em algumas respostas, pode-se afirmar que os alunos consideram a química uma disciplina que só se baseia em cálculos matemáticos e por isso é uma disciplina difícil de compreender. Observa-se a seguir como o aluno “A” descreve as aulas de química:

“Tenho dificuldade de aprender à química. Porque alguns conteúdos são difíceis de entender, tem muito calculo e são difíceis. Isso me deixa desmotivado.” (Aluno do 2º ano do ensino médio).

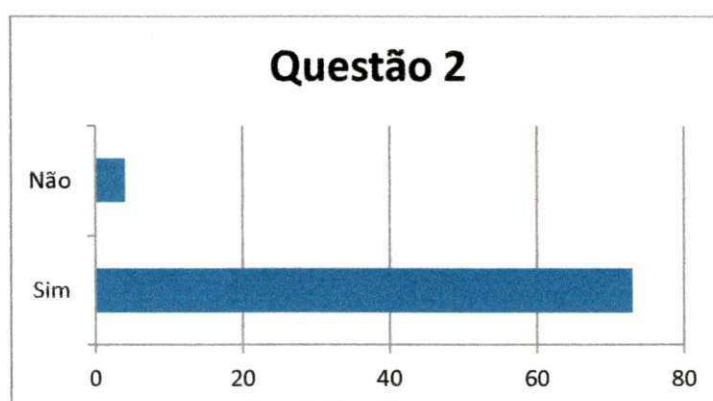
Conforme Silva (2013), os estudantes do ensino médio geralmente apresentam dificuldades em compreender alguns conceitos científicos. O ensino de química transformou-se em preocupação premente nos últimos anos, tendo em vista que hoje além das dificuldades apresentadas pelos alunos em aprender química, muitos não sabem o motivo pelo qual estudam esta disciplina, visto que nem sempre esse conhecimento é transmitido de maneira que o aluno possa entender a sua importância.

Para Santos (2013), a disciplina química é vista como pouco interessante pelo aluno, sendo considerado “bicho de sete cabeças”, mesmo esta ciência apresentando um corpo de conhecimentos que pode contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e para compreensão de fenômenos que ocorrem a todo o momento em nosso cotidiano. Vale

ressaltar que, dentre os alunos entrevistados 49% acreditavam que a química era de extrema importância em sua vida. Esses são alunos do que já estão se preparando para o ENEM (Exame nacional do Ensino Médio) e já viram conteúdos o suficiente para formar uma opinião mais relevante sobre o assunto. Justifica-se assim a relevância desse projeto junto aos alunos, pois, baseado nessas respostas buscou-se uma proposta de ensino que modificasse esse pensamento e tornasse a Química mais atraente aos olhos curiosos desses alunos.

Dando continuidade, foi questionado se a química estava presente no dia-a-dia dos alunos, a pergunta tinha a finalidade de saber se o aluno consegue enxergar alguma relação entre os conteúdos vistos em sala e seu cotidiano.

Figura 10- A Química esta presente no seu dia-a-dia?

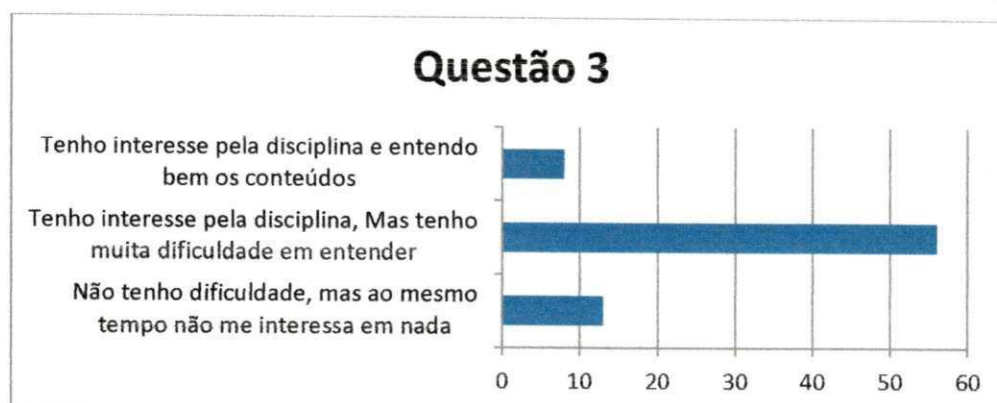


Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Observou-se através dos resultados da questão 2 (Figura 10) que a maioria dos alunos conseguem associar de alguma forma os conteúdos vistos em sala de aula com seu dia-a-dia. Entretanto alguns alunos ainda sentem dificuldade em fazer essa relação. Apesar das Orientações Curriculares Nacionais, o ensino de química transformou-se em preocupação premente nos últimos anos, tendo em vista que hoje além das dificuldades apresentadas pelos alunos em aprender química, muitos não sabem o motivo pelo qual estudam esta disciplina, visto que nem sempre esse conhecimento é transmitido de maneira que o aluno possa entender a sua importância. (PAZ e PACHECO, 2010).

Na questão 3 o aluno escolheria a opção que mais o identificava com relação à disciplina de química ressalta o interesse e a dificuldade dos alunos nas aulas de química (Figura 11).

Figura 11 - Marque a opção que você mais se identifica com relação à disciplina de química.



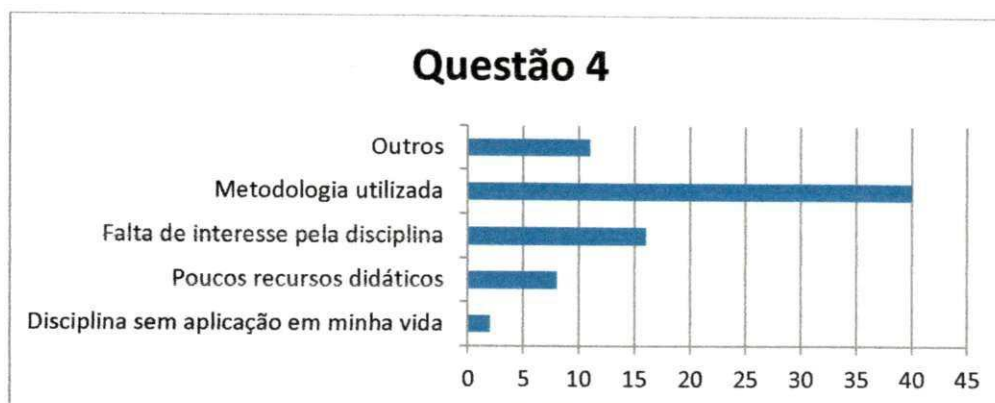
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Com base na Figura 11 pode-se observar a deficiência na aprendizagem e no ensino de química, um dos motivos que acaba fazendo o aluno mostrar desinteresse pela disciplina, deixando clara a importância de se construir novos métodos de ensino que sejam mais motivadores, e focados na compreensão dos conceitos por meio da contextualização e da interdisciplinaridade.

Observa-se ainda que alguns alunos dizem não apresentar dificuldades e, ao mesmo tempo não ter interesse na disciplina. Segundo relatos dos alunos, no ano anterior eles não tiveram aula de química nos três primeiros bimestres devido à falta de professor. Entende-se que isso pode ser um fator que agrava a situação dos alunos perante o interesse na disciplina, além disso, a forma como a química é apresentada torna a aula monótona e os alunos acabam se evadindo delas. Devido a isso, houve uma preocupação com a apresentação dos conceitos procurando sempre relacioná-los com o dia-a-dia dos alunos através do tema “água e meio ambiente” e da problemática envolvendo o Açude Boqueirão do Cais. Contextualizar a química não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno. Não é citar exemplos como ilustração ao final de algum conteúdo, mas que contextualizar é propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.”. (ALMEIDA et. al., 2008).

A questão 4 perguntava qual a maior dificuldade dos alunos em aprender os conteúdos da química. As respostas estão representadas na Figura 12.

Figura 12 - Qual a sua maior dificuldade em aprender os conteúdos da Química



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Com base nos resultados ilustrados na Figura 12, pode-se observar que a metodologia utilizada é a maior barreira dos alunos para a compreensão dos conteúdos da disciplina Química. Segundo Santos (2013), o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. Não sendo observadas as limitações na forma como os conteúdos de Química estão sendo compreendidos pelos alunos. Essas limitações estão relacionadas com as dificuldades de abstração de conceitos, elaboração e compreensão de modelos científicos e o surgimento de concepções alternativas.

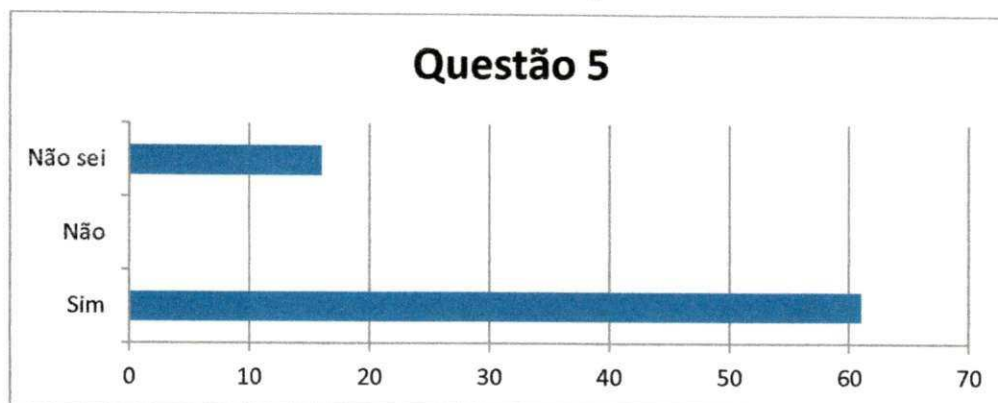
Muitos alunos sente muita dificuldade para entender questões de química, principalmente as que envolvem cálculos matemáticos, pois muitas vezes exige que o aluno tenha conhecimento dos conceitos químicos. Os problemas na aprendizagem de Química que são apontados em todos os níveis de ensino não são novos: De geração a geração a Química ocupa o posto de disciplina mais difícil e odiada, o que torna difícil sua assimilação pelos estudantes. Por isso, antes de falar em dificuldades de aprendizagem em Química é necessário verificar se o problema não está no currículo ou na metodologia utilizada. (SILVA, 2012)

Sousa (2010), em seu estudo, aponta que são vários os fatores que implicam numa boa aprendizagem das ciências. No caso específico da química, sem dúvidas, a metodologia usada pelos professores é um dos fatores mais importantes. Sabe-se que a mesma tem influente papel no processo de ensino e de aprendizagem. Com base nisto, nos empenhou-se em utilizar metodologias que permitissem ao aluno buscar as próprias dúvidas, com maior interação com o professor, trocando experiências sobre os conteúdos e não só simplesmente decorando

informações, mas priorizando seu saber e moldando o caráter científico acerca dos conteúdos contextualizados.

A questão 5 (Figura 13) discute a possibilidade de relacionar o tema gerador com os conteúdos para facilitar o ensino de Química.

Figura 13 - Você acredita ser possível relacionar um tema como Água e meio ambiente para facilitar o ensino de Química?



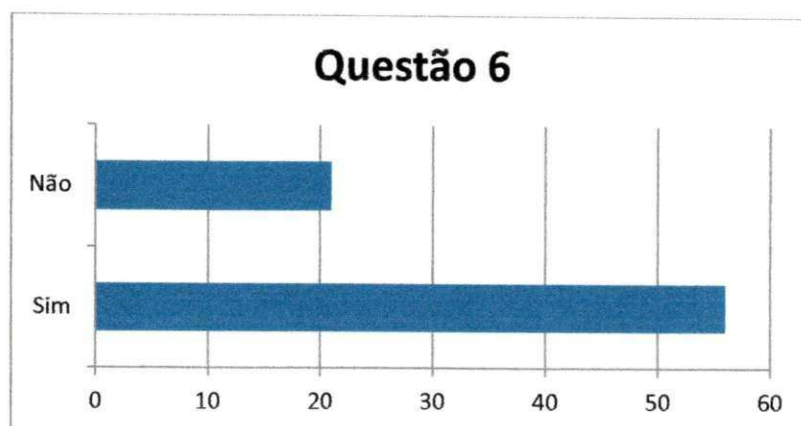
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O que observa-se a partir dos dados obtidos é que a maioria dos alunos acredita que o tema do projeto pode sim ser utilizado como ferramenta facilitadora no ensino de Química. Porém ainda há uma minoria acreditamos que discorda dessa possibilidade.

Para Bacci e Pataca (2008), a água é um tema de aproximação dos conhecimentos parcelares profundos e plurais e um tema que desenvolva a prática interdisciplinar. A construção de um programa que tenha a água como tema gerador, numa proposta de ação interdisciplinar, apoiada nos conceitos fundamentais, no valor explicativo e na função das geociências, deve ser entendida pelos professores nas relações mais profundas entre esse conteúdo e a ação educativa, com envolvimento coletivo, dialógico e troca de saberes. Dessa forma procurou-se inserir a escola nesse contexto social através dessa pesquisa relacionado esses conceitos ao tema.

Dando prosseguimento, lançou-se a questão 6 aos alunos com a finalidade descobrir as fronteiras que eles têm em relação à sala de aula e seu dia-a-dia. A partir de um texto de Quadros (2004), onde a autora destacava que nos programas de Química tradicionais a água aparece quando são tratados assuntos como separação de misturas, substância pura, ligações químicas, soluções, forças intermoleculares, polaridade, geometria, ácidos/bases, entre outros. Questionou-se aos alunos se eles consideravam aquela água abordada na Química tradicional a mesma água que eles usam para beber.

Figura 14 – Relação entre a água (H₂O) vista nas aulas de química e a água que o aluno consome em casa.



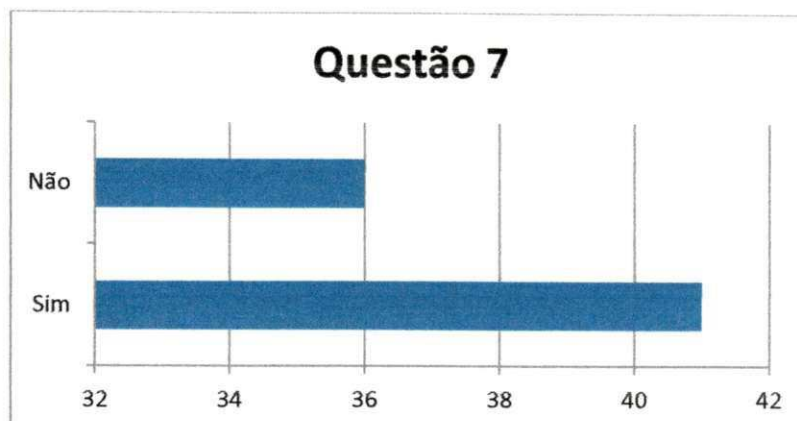
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A partir da análise dos dados da Figura 14, pode-se destacar que 30% dos alunos não veem relação entre o conteúdo visto em sala e seu cotidiano. Pode-se assumir que a maioria dos alunos conseguem ver essa relação. O objetivo dessa pergunta foi descobrir se o aluno já tem ou não o senso crítico para assimilar a contextualização com seus próprios olhos.

Entende-se que a pergunta gera uma dúvida nos alunos que não deveria existir caso eles associassem desde o início os conteúdos com seu cotidiano. Porém, segundo Evangelista e chaves (2014) deve-se ressaltar que é importante construir uma relação de interdependência entre ensino e aprendizagem. Este processo é auxiliado pelas metodologias de ensino, as quais apresentam roteiros para diferentes situações didáticas de forma que o aluno se aproprie dos conhecimentos propostos e apresente seus conhecimentos prévios para que possam ser transformados em conhecimentos científicos. Logo, as atividades metodológicas desenvolvidas devem ser combinadas, oferecendo ao aluno a oportunidade de perceber e analisar o assunto sob diversos ângulos.

Através da questão 7 buscou-se diagnosticar se os alunos conseguiam identificar conteúdos que relacionassem o tema gerador baseando-se nas suas concepções obtidas durante sua vida acadêmica. Os resultados dessa pergunta estão expressos na Figura 15.

Figura 15 – Relação de assuntos de Química com o tema “água”.

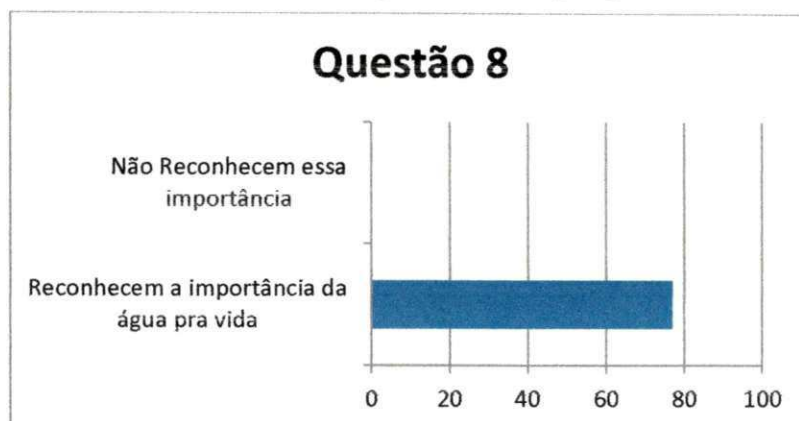


Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A partir da análise dos dados da Figura 15, entende-se que a maioria dos alunos de ambas as turmas conseguem perceber a relação dos conteúdos com o tema, porém a quantidade de alunos que desconheciam o uso de temas cotidianos no processo de aprendizagem é considerável e demonstram a importância da discussão destes temas no cotidiano escolar.

Ao ler as respostas dos alunos percebe-se ainda que esse conhecimento é confuso e muitas vezes foge ao foco do tema, tem-se como exemplo os alunos B e C: O aluno B disse que “A água como todo componente químico é uma mistura”. Já o aluno C disse que “A água é usada na química em balanceamentos e reações químicas”. Segundo Silva (2013), a aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgá-la, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, etc. A partir daí, o aluno tomará sua decisão e dessa forma, interagirá com o mundo enquanto indivíduo e cidadão. Dessa forma entende-se que se trabalhado esse conhecimento de forma interdisciplinar e contextualizada pode ser que os alunos desenvolvam sua capacidade cognitiva de forma a melhorar seu aprendizado.

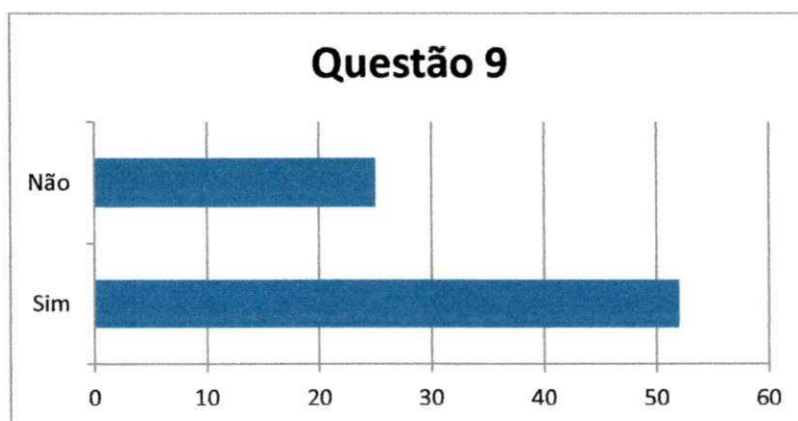
Na questão 8 buscou-se diagnosticar se os alunos tinham a dimensão da importância da água em sua vida. Os resultados dessa pergunta estão expressos na Figura 16.

Figura 16 - Qual a importância da água para a vida?

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Como pode-se observar na Figura 16, os alunos reconhecem a importância da água para a vida, mas ainda sim, como observa-se em questões passadas, que muitos desses alunos não conseguem associar o tema água com os conteúdos de Química. Entende-se que suas respostas seguiram um padrão, onde eles afirmavam que a água era importante pra vida, pois ela está presente no corpo humano e é necessária para a sobrevivência.

A questão 9 (Figura 17) discute a possibilidade de relacionar estiagem e o esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais com os conteúdos para facilitar o ensino de Química.

Figura 17 - Estiagem e o esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais e a relação com os conteúdos vistos em sala de aula.

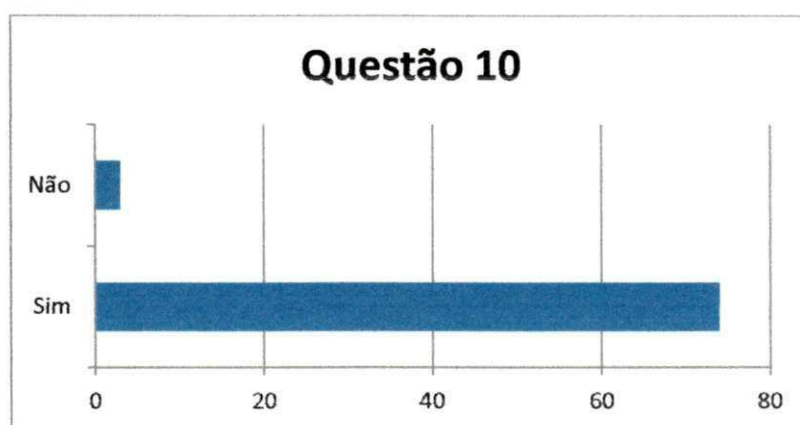
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Através dos dados da Figura 17, observa-se que a maioria dos alunos acreditam que podemos sim relacionar a problemática do açude Boqueirão do Cais com os conteúdos vistos

em sala. Porém uma parte considerável não vê relação da problemática envolvendo o açude Boqueirão do Cais com nenhum conteúdo visto em sala de aula, já era de se esperar essas respostas dos alunos, como viu-se ao longo deste trabalho o ensino de Química é uma difícil tarefa a ser cumprida, devido às barreiras impostas pelo sistema tradicional de ensino que faz com que os alunos imaginem que a teoria e a prática não andem lado a lado.

A Questão 10 (Figura 18) utilizou-se para determinar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema do ciclo da água.

Figura 18 – Conhecimento sobre o ciclo da água.

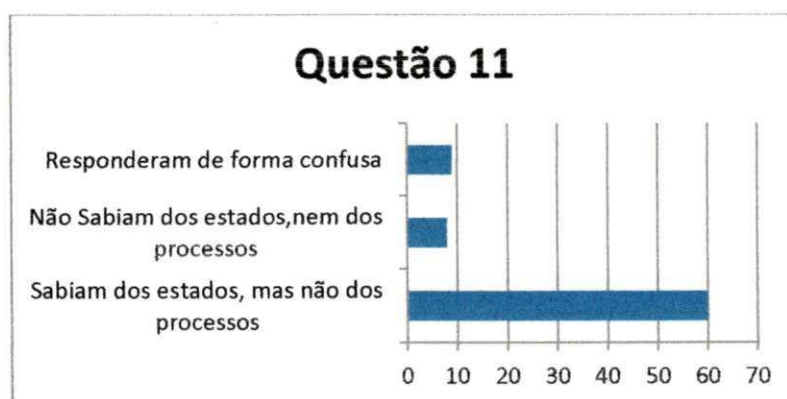


Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

De acordo os dados da figura 27, observamos que apenas três dos alunos não conheciam o conteúdo a ser trabalhado. Porém é importante ressaltar que os alunos que responderam sim, não se lembravam do processo, ou lembravam-se apenas de algumas partes, aumentando ainda mais a importância da continuidade desse projeto.

A Questão 11 (Figura 19) utilizou-se para determinar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos estados Físicos da água e de quais os processos de mudança desses estados físicos.

Figura 19 - Estados Físicos da água e os processos de mudança desses estados.



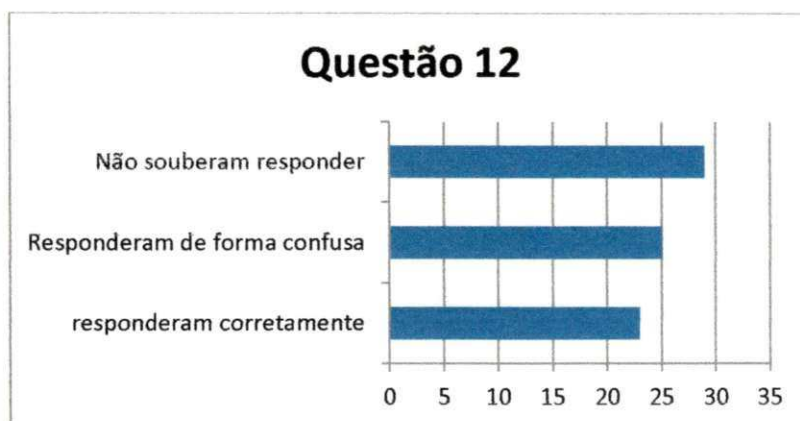
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A questão apresentada na Figura 19, nos mostra o nível de conhecimento dos alunos acerca do tema tratado (Estados físicos da água). Como pode-se observar os alunos não conseguem associar os estados físicos, as respectivas transformações, evidenciando que eles apresentam dificuldades de aprendizagem.

Segundo Silva (2013), as dificuldades na aprendizagem de Química que são apontados em todos os níveis de ensino não são novos: De geração a geração a Química ocupa o posto de disciplina mais difícil e odiada, o que torna difícil sua assimilação pelos estudantes. Por isso, antes de falar em dificuldades de aprendizagem em Química é necessário enfatizar a construção de novos currículos e metodologias que melhorem gradativamente o processo de ensino-aprendizagem, enfatizando mais uma vez a importâncias de pesquisas como esta que vem a contribuir na melhoria desses processos.

A Questão 12 enfatizava o que o aluno entendia por “seca” e “estiagem”. Teve o objetivo de descobrir nível de conhecimento que os alunos tinham da problemática ambiental inserida no tema. Suas respostas encontram-se na Figura 20.

Figura 20 - Entendimento por “seca” e “estiagem”.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os alunos de ambas as turmas tinham ideias sobre o contexto ambiental inserido no tema, porem a grande maioria respondeu de forma confusa e muitas vezes fugiam ao tema. Dessa forma entende-se que os alunos não estavam acostumados a relacionar os assuntos com o meio ambiente, muitos perguntaram: “o que a química tem haver com isso?”. Lindemann e Marques (2009) apontam que a relação a crítica ao senso comum pode fomentar no estudante a necessidade de adquirir novos conhecimentos. Por conseguinte, parece possível que o estudante possa perceber que os conhecimentos do senso comum não são suficientes para

compreender/explicar de forma adequada sua realidade. Dessa forma acredita-se que estudos contextualizados podem indicar o caminho para os estudantes compreenderem a ciência e associarem ao senso comum.

4.1.2. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Fez-se a apresentação do tema, por meio de discussão do texto em anexo “A química da água” (APÊNDICE B), no qual apresentou-se as definições da água, as suas principais características físico-químicas, sua distribuição pelos reservatórios e outros fatores que contribuíram para os alunos aprenderem mais sobre a importância do tema.

Em seguida introduziu-se o tema ao problema do esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais, fazendo uso de gráficos e imagens que retratam a situação do armazenamento de água do açude com o passar dos anos. Fazendo uso dessas ferramentas despertou-se o interesse científico nos alunos para saber um pouco mais de como acontece esse processo de esvaziamento.

Figura 21 - Imagem de satélite do Açude boqueirão do Cais em 2007, na ultima "cheia" registrada.

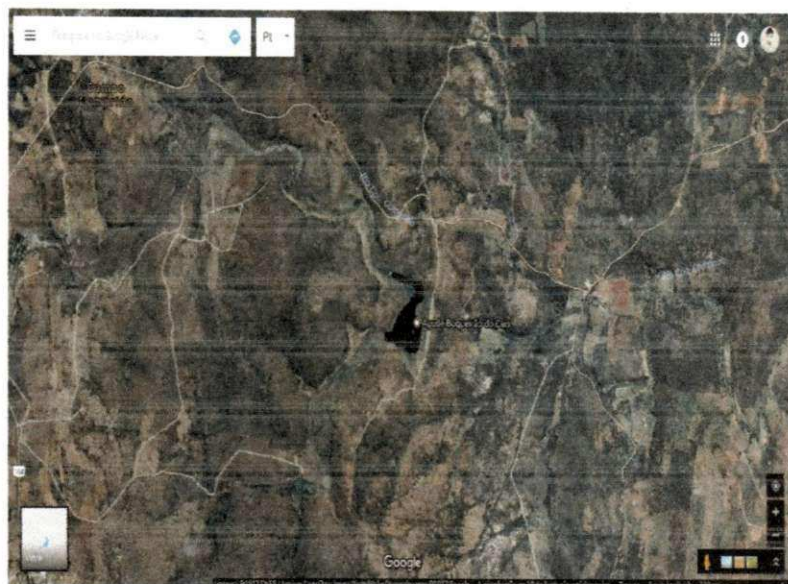


Fonte: Google Maps, 2007.

Utilizou-se do gráfico apontado no item 2.6., para discutir com os alunos motivos que possam ter causado a diminuição brusca no volume do reservatório entre os anos de 2012 e

2015, despertando assim a curiosidade dos alunos em relação ao tema. Utilizou-se também as imagens de satélites retiradas pelo Google para auxiliar nesse processo.

Figura 22 - imagem do açude Boqueirão do Cais satélite Google maps dia 31-01-2017.



Fonte: Google Maps, 2017.

Ao compararmos as imagens da Figura 22 e 23, despertou-se nos alunos a curiosidade científica em descobrir os fatores que ocasionaram a mudança brusca no cenário com o passar dos anos. Ao mesmo tempo destacou-se a importância de se estudar o meio ambiente e a sua relação com os assuntos vistos em sala. Observou-se que a partir dessas comparações o senso crítico dos alunos começa a ser moldado e eles começaram a demonstrar mais interesse pela problemática. Isso foi de suma importância para o seguimento do projeto.

4.1.3. DA PESQUISA DIRECIONADA

Seguindo o pensamento de Veiga e Quenenhenn (2013), acredita-se que ao motivar os alunos a buscarem o saber com entusiasmo, preparo e utilizando também de novas ferramentas, esses alunos terão mais interesse em estudar certos assuntos. Sendo assim utilizou-se de um questionário investigativo onde os alunos baseariam sua pesquisa nas perguntas do mesmo.

Inserimos essa atividade com o intuito de incentivar os alunos a pesquisar sobre o ciclo da água e entender seus efeitos e como ele se relaciona com a seca e estiagem. A pesquisa teve como base um questionário desenvolvido para direcionar os alunos e chamar atenção para a problemática da seca na região e conseqüentemente das causas do esvaziamento do Açude do Boqueirão do Cais.

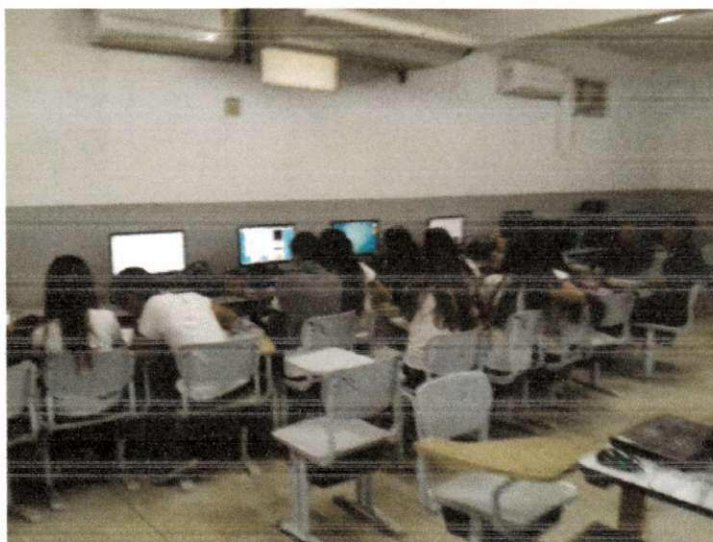
Os alunos foram organizados em grupos para que houvesse maior interação entre eles, fazendo com que o conhecimento e as observações fossem compartilhados. Como ferramenta eles utilizaram a sala de informática da escola para pesquisarem sobre o ciclo da água e entender seus efeitos e como ele se relaciona com a seca e estiagem. Entendemos assim, que o objetivo de contextualizar o ensino de Química de forma ambiental e interdisciplinar foi cumprido.

Questões essa que estão listadas a seguir:

- Por que a água evapora?
- Por que os rios e lagos secam?
- Como acontece a chuva?
- Por que, às vezes, chove granizo?
- Qual o estado físico da água nas nuvens?
- Por que a água do mar é salgada?
- Qual a diferença entre água pura e água potável?
- Qual a capacidade máxima de água do açude do Boqueirão do Caís?
- Pesquise três possíveis causas do esvaziamento do açude Boqueirão do Caís.
- Com base nas perguntas crie uma ideia de conscientização ambiental para a atual situação vivenciada pela população da cidade.

Através dessas perguntas direcionou-se os alunos para a próxima etapa.

Figura 23 - Alunos no laboratório de informática pesquisando sobre o tema.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

As respostas obtidas pelos alunos os ajudaram a entender a problemática ambiental que foi inserida junto ao tema, de forma indireta incentivou-se os alunos a pesquisarem sobre

o ciclo da água, a formação de chuva, mudança de estado. Porém, as respostas encontradas pelos alunos poderiam ser ligadas aos temas vistos em sala de aula. Ao analisarmos as 10 perguntas da pesquisa direcionada, identificou-se temas relacionados a ponto de fusão e ebulição, transferência de calor e energia, tensão superficial da água, estrutura molecular, ligação iônica, entre outros. Ao fim pesquisa direcionada (APÊNDICE C), percebe-se um avanço dos alunos com relação aos temas abordados, os alunos estavam muito mais soltos e dispostos a aprender.

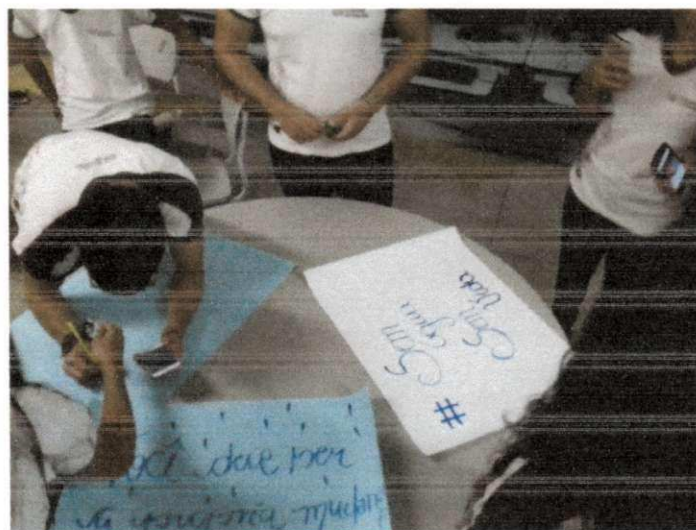
4.1.4. DA CONFECÇÃO DOS CARTAZES

Nesta etapa instruiu-se os alunos a confeccionarem cartazes de conscientização ambiental sobre o problema do esvaziamento do Açude do Boqueirão do Cais baseando-se nas questões 9 e 10 da pesquisa direcionada. Solicitamos aos alunos que confeccionassem cartazes com base na pesquisa feita anteriormente para que eles aplicassem a aprendizagem dos conceitos despertando o senso crítico e ambientalista. Os cartazes foram construídos a partir das questões:

- Pesquise três possíveis causas do esvaziamento do açude Boqueirão do Cais.
- Com base nas perguntas crie uma ideia de conscientização ambiental para a atual situação vivenciada pela população da cidade.

Destaca-se através dos cartazes fatores que apontasse de forma icônica e representativa a situação da seca, fazendo que os alunos despertassem o senso crítico e ambientalista, conforme a Figura 24.

Figura 24 - Alunos confeccionando os cartazes.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A partir da vivência foi possível perceber que os alunos aprovaram as propostas e confirmaram que os objetivos almejados foram alcançados. Todos os alunos participaram da confecção dos cartazes, em grupo os alunos discutindo ideias de como ilustrar aquilo que viram na sala de aula em um simples cartaz.

Ao refletirmos sobre a questão ambiental, percebe-se que os alunos conseguem entender a abordagem de assuntos mais complexos, desde que eles envolvam algo que eles conheçam. Como o tema em foco está em ascensão, e afeta a vida de todos eles, os alunos se empenham em fazer trabalhos como este quando são motivados pelo professor.

4.1.5. DA AULA EXPERIMENTAL

A partir da aula experimental nota-se que os alunos demonstraram um interesse maior em participar das atividades vale ressaltar que a metodologia foi o ponto que mais carecia de atenção segundo o que os alunos apontaram no primeiro questionário.

De acordo com Silva (2016), o conhecimento químico pode ser apresentado de três formas: a fenomenológica, na qual residem os pontos chave relacionados ao conhecimento e que podem apresentar uma visualização concreta, de análise e determinações; a teórica, em que temos explicações embasadas em modelos tais como átomos, íons etc, necessários para produzir as explicações para os fenômenos; e a representacional, que engloba dados pertencentes à linguagem característica da Química, tais como fórmulas, equações. O autor ressalta ainda a necessidade da Experimentação, como forma de fazer as ligações entre os três níveis de abordagem em que o conhecimento químico é expresso.

Durante a apresentação dos experimentos nota-se que os alunos ficavam mais curiosos com os processos apresentados e demonstravam interesse em saber como os mesmos ocorriam. Podemos dizer que o interesse e participação deles aumentaram consideravelmente, comparado com as outras atividades do projeto o que ajudou os alunos a tornarem-se bem informados, mais críticos e com maior capacidade de argumentar, ajudando assim no seu desenvolvimento cognitivo.

Foram realizados quatro experimentos (APÊNDICE D) ligados ao tema Água e meio ambiente. Através dessa realização se despertou a curiosidade científica dos alunos e os atraímos para os conteúdos de forma interdisciplinar e contextualizada. O objetivo dessa aula foi fazer com que os alunos participassem mais e contribuíssem para o processo de ensino/aprendizagem (Figura 25).

Figura 25 - Alunos no laboratório de ciências da escola, Aula de experimentação.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

No primeiro experimento os alunos utilizaram de materiais alternativos como detergente, fósforo e corante (Figura 26). O objetivo foi observar a quebra das moléculas de água através da adição de detergente, fazendo com que a tensão superficial da água fosse ligeiramente quebrada. Após o experimento o professor dava as direções para o aluno entender a aplicação do experimento.

Figura 26 - Materiais alternativos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

No segundo experimento (Figura 27), os alunos utilizaram os seguintes materiais: álcool, gasolina e água. O objetivo foi determinar o teor de álcool na gasolina através da adição de água, fazendo com que fosse visível a separação do álcool e da gasolina pela água. Após o experimento o professor dava as direções para o aluno entender a aplicação do experimento trabalhando os conceitos sobre álcoois, polaridade, eletronegatividade, densidade, além de demonstrar para os alunos que utilização de cálculos matemáticos ajuda na obtenção de informações experimentais.

Figura 27 - Alunos fazendo os cálculos para determinar o teor de álcool na gasolina.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

No terceiro experimento os alunos utilizaram apenas de água e álcool com materiais. O objetivo foi determinar o porquê de o gelo flutuar na água e no álcool ele afundar, através desse experimento foi possível para o aluno entender a aplicação de conceitos sobre álcoois, polaridade, estruturas moleculares, estados físicos da água, densidade, ligações de hidrogênio entre outros.

No quarto e último experimento os alunos simularam a chuva ácida utilizando materiais alternativos como fósforo, água, amônia e fenolftaleína (Figura 28). Para realização desse procedimento experimental, produziu-se um sistema onde adicionou-se água, uma base e o indicador de pH, em seguida foram acendidos alguns fósforos e jogaram-se os mesmo no sistema, fechou-se o sistema após a adição dos fósforos para a simulação dos gases da chuva ácida. Através desse experimento foi possível para o aluno entender a aplicação de conceitos como pH, ligações químicas, estruturas moleculares, estados físicos da água entre outros.

Figura 28 - Experimento Simulação de chuva acida.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

4.1.6. DA ENTREVISTA INFORMAL E DA CULMINÂNCIA DO PROJETO

Antes da culminância do projeto fez-se uma roda de conversas com os alunos, e questionou-se sobre alguns fatos envolvendo o ensino de química. Depois do que eles viram no projeto perguntou-se qual a opinião deles sobre a aula de química e o que os professores deveriam fazer para melhorar o processo de ensino aprendizagem da disciplina. Ao serem questionados sobre, os alunos foram bem claros em suas respostas, entre as melhorias almejadas por eles estavam: mais aulas práticas, aulas de campo, pesquisas em grupo e etc.

Com base nessas respostas pode-se destacar que o interesse dos alunos pela química aumentou juntamente com a preocupação do modo como ela é repassada a eles. Dessa forma, pode-se afirmar que os alunos tornaram-se ativos no processo de ensino-aprendizagem. A partir do momento que eles procuram melhorias no processo de ensino eles demonstram mais interesse e dedicação pela disciplina. Questionou-se ainda, o que eles achariam se as aulas de química fossem metade da carga horária discussão teórica e a outra metade experimental, levando em conta a utilização de temas ambientais e interdisciplinares, relacionados aos conceitos vistos em sala de aula. Usando as palavras de um deles:

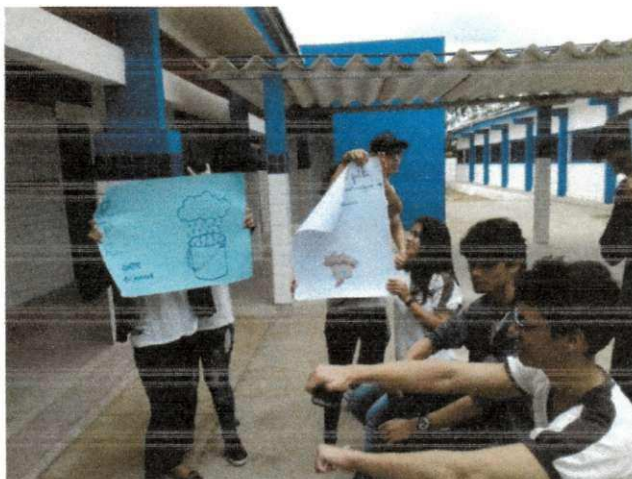
“Isso seria maravilhoso, finalmente a gente entenderia as aulas de química.”, disse o aluno.

Com base nos resultados obtidos e apresentados podemos concluir que a nossa proposta de ensino veio para contribuir e favorecer o desenvolvimento cognitivo dos alunos, que demonstraram interesse e entusiasmo frente à nossa proposta. Levando-nos a entender

que agora eles mudaram seu pensamento de que a química era um “bicho de sete cabeças” a ser evitado, e que Química não é uma matéria em que apenas se decoram formulas, mas uma ciência de interação com o mundo que requer apenas um olhar mais dedicado.

Chega-se ao final do projeto, e os alunos desenvolveram seu senso crítico e se uniram para colar os cartazes, estes que foram colocados no mural ao longo do corredor principal da escola, onde segundo os alunos chamaria mais atenção. As Figuras 29, 30, 31 e 32 apresentam a entrevista informal realizada e a culminância do projeto.

Figura 29- Apresentação dos cartazes a comunidade escolar, alunos do 3º ano.



Fonte: Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 30 - Cartazes produzidos pela turma do 3ª ano.



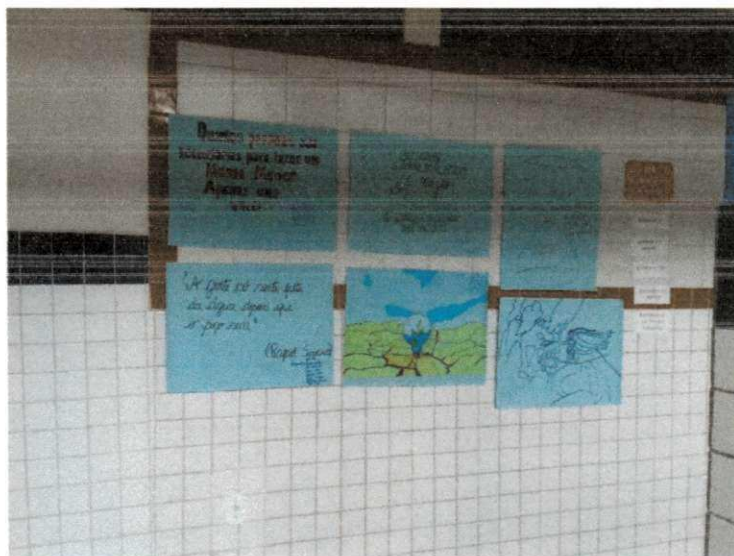
Fonte: Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 31 - Apresentação dos cartazes a comunidade escolar, alunos do 2º ano.



Fonte: Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 32 - Apresentação dos cartazes a comunidade escolar, alunos do 2º ano.



Fonte: Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nas observações realizadas ao longo do trabalho e seguindo os resultados obtidos por meio das análises, entende-se que o trabalho cumpriu seu objetivo principal, já que a proposta construída foi bem recebida pelos alunos e a resposta deles ao mesmo tempo foi satisfatória. Com o decorrer das atividades cumpriu-se os objetivos específicos através das etapas da nossa sequencia didática.

A pesquisa mostrou que muitos alunos não compreendiam a importância da disciplina em suas vidas, e devido à falta de interesse eles tinham bastante dificuldade nas aulas, o que gerava insatisfação e desmotivação de alguns. A partir da execução dessa sequencia didática pode-se perceber a mudança no senso critico e na participação dos alunos. Tornar os alunos parte do conhecimento e incentiva-los a pesquisa promoveu uma atração da disciplina para os alunos.

Portanto, a utilização da água como tema gerador na problemática do Açude do Cais, foi de extrema importância para a construção do conhecimento nos alunos, uma vez que este tema nos proporcionou diversos caminhos para se construir uma aprendizagem significativa. Além disso, inserir a contextualização, a interdisciplinaridade e o caráter ambiental, foi fundamental para o desenvolvimento cognitivo dos alunos como cidadãos críticos, capazes de compreender o mundo em que vivem para a melhoria do mesmo.

Logo, as análises da pesquisa nos levam a concluir que o trabalho veio a contribuir e favorecer o desenvolvimento cognitivo dos alunos na aprendizagem dos conteúdos de Química numa perspectiva construtivista e cidadã.

REFERÊNCIAS

AGRA, J. T. N.; AGUIAR, J. O. **Água, solo & educação ambiental**: história e memória, planejamento e gestão. Campina Grande: Ed. UFCG, 2008.

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **A questão da água no Nordeste**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), 2012.

ALMEIDA, E. C. et al. **Contextualização do ensino de química**: motivando alunos de Ensino Médio. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 10, João Pessoa. Outubro, 2008.

ANDRIETTA, M. **Ciências da Natureza**: Resumo Completo do Ciclo da Água. 2016. Disponível em: <<https://www.infoenem.com.br/ciencias-da-natureza-resumo-completo-do-ciclo-da-agua/>>. Acessado em: 03 Fev. 2017.

ARAÚJO, F. Sem chuva volume do Açude do Cais em Cuité diminui para 21% de sua capacidade. Disponível em: <<http://www.clickpicui.com.br/2013/03/sem-chuva-volume-do-acude-do-cais-em.html>>. Acessado em: 04 Fev. 2017.

BACCI, Denise de La Corte; PATACA, Ermelinda Moutinho. **Educação para a água**. Estud. av., São Paulo, v.22, n.63, p.211-226, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142008000200014&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 23 Fev. 2017.

BATISTA, A. D. et al. **Elaboração e avaliação de uma sequência didática de ensino para o conteúdo de eletroquímica**. ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UEPB, 3, João Pessoa. Outubro, 2013.

CHIERIGHINI, Aline. **Metodologias de ensino e aprendizagem**: observação e reflexão. In: SEMINÁRIO DE ESTAGIO DAS LICENCIATURAS, 3, São José. Fevereiro, 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS – CNM. **Análise sobre a seca do Nordeste**. Brasília: CNM, 2013. Disponível em: <www.nordeste.cnm.org.br/img/download/.../Estudo_Seca_Nordeste_Final.pdf>. Acesso em: 16 Jan. 2017.

DECICINO, R. **Hidrografia**: Oceanos, mares, rios, lagos, lagoas e lagoas. 2007. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/hidrografiaoceanosmaresrioslagoslagoaselaslagunas.htm>>. Acesso em: 26 Jan. 2017.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Ceará vive a pior seca dos últimos 60 anos, e 2015 não deve dar trégua**. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/online/ceara-vive-a-pior-seca-dos-ultimos-60-anos-e-2015-nao-deve-dar-tregua-1.1158527>>. Acesso em: 16 Jan. 2017.

DUARTE, H. A. **Água**: uma visão integrada. *Química Nova na Escola*. Nº 8, p. 4-8, maio, 2014.

EVANGELISTA, Yani Saionara Pinheiro; CHAVES, Edson Valente. **Ensino de Química: Metodologias utilizadas e abordagem de temas transversais**. IGAPÓ-Edições especiais, n. esp, 2014.

FREITAS, M.R.V. et al. **Sequência didática: Uma proposta de aula com o tema Reações Químicas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 53, Rio de Janeiro. Outubro, 2013.

FREIRE, P. Educação: o sonho possível. In: BRANDÃO, C. *O Educador: vida e morte*. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1986. p. 100.

_____. *P. Pedagogia do oprimido*. 20. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FELIX, E.P; CARDOSO, A.A. **Fatores Ambientais que Afetam a precipitação Úmida**. *Química Nova na Escola*. N° 21, p. 47-50, maio, 2015.

GRASSI, M. T. **As águas do planeta Terra**. *Química Nova na Escola*. Ed. Especial, p. 31-40, maio, 2001.

JESUS, Weverton Santos de; LIMA, João Paulo Mendonça. **A PESQUISA QUALITATIVA**. UFS, 2014.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. N° ed. 3. Campinas: Editora Átomo, 2010.

LINDEMANN, R. H; MARQUES, C.A. **Contextualização e educação ambiental no ensino de Química: implicações na educação do campo**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis. Novembro, 2009.

MIZIARA, Ana Cristina; CALUZI, João José. **Um instrumento Revolucionário no Ensino de Química**. IVENPEC, 2003.

MARQUES, A. M. **Açude do Cais: uma proposta de aplicação de uma sequência de atividades didáticas em um contexto real**. 80f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

NICOLETTI, E. **Explorando o tema Água através de diferentes abordagens no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

OLIVEIRA, M. M. et al. **Lúdico e Materiais Alternativos – metodologias para o Ensino de Química desenvolvidas pelos alunos do Curso de Licenciatura Plena em Química do CEFET-MA**. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, Curitiba. Julho, 2008.

OLIVEIRA, M. V. P. et al. **Sertão/Açudes no Imaginário Social e as Políticas de Desenvolvimento Recente no Nordeste**. Revista FSA (Faculdade Santo Agostinho), v. 14, n. 1, p. 129-148, 2016.

PAZ, G. L.; PACHECO, H.F. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina.** SIMPOSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 8, Natal. Julho, 2010.

PIMENTA, S. G.; FRANCO, M. A. S. [Orgs]. **Pesquisa em educação:** Possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação. Vol. 2. São Paulo: Loyola, 2008.

PIELOU, E. C. **Fresh Water.** Chicago: The University of Chicago Press, 1998.

QUADROS, A. Luiza de. **A Água como Tema Gerador do Conhecimento Químico.** *Química Nova na Escola.* Nº 20, p. 26-31, novembro, 2004

REBOUÇAS, A. C. **Água na região Nordeste:** desperdício e escassez. São Paulo: Ed. USP, 1997.

SANTOS, E. M. **Educação Ambiental no Ensino de Química:** propostas curriculares brasileiras. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

SANTOS, A.O. et al. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (pibid/ufs/química).** *Scientia Plena.* VOL. 9, NUM. 7. Ed. UFS, 2013.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, ALFABETIZAÇÃO E DIVERSIDADE – SECAD. **Vamos cuidar do Brasil:** Conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

SOUZA, D. S. de. **Estudo do tema água através de atividades investigativas em uma turma de licenciatura em química do IFRN.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino - PPGE, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2016.

SILVA, P. S.; MORTIMER, E. F. **Projeto Água em Foco como Uma Proposta de Formação no PIBID.** *Química Nova na Escola.* Vol. 34, Nº 4, p. 240-247, novembro, 2012.

SILVA, A.dos Santos. **Cana-de-açúcar Como Tema Gerador no Ensino de Química.** Monografia (Licenciatura) – Departamento de Química, Universidade Federal de Campinha Grande, Cuité, 2015.

SILVA, S.G. Da. **As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos Alunos do ensino médio.** In: CONFRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN, 9, Currais novos. Julho, 2013.

SILVA, Vinícius G. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências.** 42 f. Monografia (Licenciatura) – Departamento de Química, Universidade Estadual Paulista, 2016.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. **Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais:** subsídios para iniciação à alfabetização científica. Revista Dynamis. FURB, Blumenau, v. 19, n. 1, p. 03-16, 2013.

VEIGA, M. S. M; QUENENHENN, A. **O Ensino de Química:** algumas reflexões. In: I JORNADA DE DIDÁTICA – O ENSINO COMO FOCO, I FORUM DE PROFESSORES DE DIDÁTICA DO ESTADO DO PARANÁ, Londrina. Fevereiro, 2013.

APÊNDICES

Apêndice A – Primeiro questionário aplicado aos alunos



QUESTIONÁRIO I
EFEITO DO ESVAZIAMENTO DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO
CAÍS NA CIDADE DE CUITÉ-PB.

Rafael Fonseca Miranda

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

ESCOLA ESTADUAL ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS, CUITÉ-PB.

Nome: _____

Série: _____. **Idade:** _____.

Observações:

- Este material faz parte dos documentos oficiais que serão utilizados no Trabalho de Conclusão de Curso: Efeito do esvaziamento do Açude Boqueirão do Caís na Cidade De Cuité-PB do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande.*
- Esta avaliação tem por objetivo verificar quais os conhecimentos e opiniões iniciais os alunos têm sobre a relação do ensino de Química e o período de estiagem na sua região;*
- Embora a avaliação tenham os dados de identificação do aluno, seu nome não será publicado no trabalho (Monografia), usaremos números para identifica-los.*

ENSINO DE QUÍMICA

- 1. Como você classifica a importância da Química em sua vida?**
 De extrema importância. Pouco importante. Sem importância alguma.
- 2. A Química está presente no seu dia-a-dia?**
 Sim. Não.
- 3. Marque a seguir a opção que você mais se identifica com relação à disciplina de Química.**
 Não tenho dificuldade na disciplina, mas ao mesmo tempo não me interessa.
 Tenho interesse pela disciplina, mas tenho dificuldade em entender os conteúdos.
 Tenho interesse pela disciplina e entendo bem os conteúdos.
- 4. Qual a sua maior dificuldade em aprender os conteúdos da Química?**
 Metodologia utilizada.
 Falta de interesse pela disciplina.
 Poucos recursos didáticos.
 Disciplina sem nenhuma relação com a vida.

() Outros: _____

5. **Você acredita ser possível relacionar um tema como Água e meio ambiente para facilitar o ensino de Química?**

() Sim () Não () Não sei

ÁGUA E MEIO AMBIENTE

6. **Você acredita que a água (H₂O) vista nas aulas de química é a mesma água que você consome em casa?**

() Sim. () Não.

7. **Você consegue relacionar assuntos de Química com o tema “água”? Se sim, Quais?**

() Sim. () Não.

8. **Qual a importância da água para a vida?**

9. **Você acredita que a estiagem e o esvaziamento do Açude Boqueirão do Cais pode ser relacionado com os conteúdos vistos em sala de aula?**

() Sim. () Não.

10. **Você já ouviu falar no ciclo da água?**

11. **Quais os estados físicos da água e quais são os processos de mudança desses estados físicos?**

12. **O que você entende por “Seca” e “estiagem”?**

Apêndice B – Texto: A química da água

TEXTO – 1

A QUÍMICA DA ÁGUA

Ao contrário do que muitos imaginam, a água é uma substância muito complexa. Por ser um excelente solvente, até hoje ninguém pode vê-la em estado de absoluta pureza. Quimicamente sabe-se que, mesmo sem impurezas, a água é uma mistura de 33 substâncias distintas.

A água pura é um líquido incolor, inodoro, insípido e transparente. Entretanto, por ser um ótimo solvente, nunca é encontrada em estado de absoluta pureza, contendo várias impurezas que vão desde alguns miligramas por litro na água de chuva a mais de 30 mil miligramas por litro na água do mar. Dos 118 elementos químicos conhecidos, a maioria é encontrada de uma ou outra forma nas águas naturais.

O dióxido de carbono existente na atmosfera e também no solo, como resultado da decomposição da matéria orgânica, dissolve-se na água, aumentando ainda mais a qualidade de solvente da mesma.

A natureza e a composição do solo, sobre o qual ou através do qual a água escoar, determinam as impurezas adicionais que ela apresenta, fato agravado pelo aumento e expansão demográfica e atividades económicas na indústria e agricultura, fazendo com que não se considere segura nenhuma fonte de água superficial, sendo obrigatória outra forma de tratamento.

A molécula de água é formada por dois átomos de hidrogénio adjacentes a um átomo de oxigénio. Cada ligação O–H resulta da associação de um elétron do átomo de hidrogénio com um elétron do átomo de oxigénio. É este tipo de ligação, designada covalente, que confere à molécula uma estabilidade excepcional.

Em termos de geometria, a molécula não é linear, mas sim angular: os dois átomos de hidrogénio encontram-se sobre dois eixos que formam um ângulo de $104,5^\circ$ entre si, a uma distância de $0,96 \text{ \AA}$ do núcleo do átomo de oxigénio situado no centro da molécula. Por outro lado a distribuição das cargas é assimétrica, daí que a água possua um forte momento dipolar, que está na origem do seu grande poder enquanto solvente.

As moléculas de água mantêm permanentemente o seu aspecto, variando somente a sua configuração espacial em função das condições de temperatura e pressão e, consequentemente, do seu estado físico: sólido, líquido ou gasoso.

A energia requerida para separar as moléculas de água é muito superior à exigida por outros compostos químicos comuns, o que transmite ao vapor de água um elevado conteúdo

energético tornando-o um meio eficaz de energia, utilizado nas mais variadas operações industriais e domésticas.

A água liberta mais calor na sua congelação que outros compostos vulgares. Perante qualquer variação da sua temperatura, a água absorve ou liberta mais calor que a maior parte das substâncias, pelo que é efetiva a sua ação como veículo de transferência de calor.

O aproveitamento prático destas características é reforçado com o fato de a água ser a única substância que se pode apresentar dentro das condições ambientais normais, em qualquer dos seus três estados: sólido, líquido ou gasoso.

Apêndice C – Questionário da pesquisa direcionada



PESQUISA DIRECIONADA

EFEITO DO ESVAZIAMENTO DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS NA CIDADE DE CUITÉ-PB: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Pesquisar o tema ciclo da água e relacionar com a “seca” e “estiagem”.

- 1- Por que a água evapora?
- 2- Por que os rios e lagos secam?
- 3- Como acontece a chuva?
- 4- Por que, às vezes, chove granizo?
- 5- Qual o estado físico da água nas nuvens?
- 6- Por que a água do mar é salgada?
- 7- Qual a diferença entre água pura e água potável?
- 8- Qual a capacidade máxima de água do açude do Boqueirão do Caís?
- 9- Pesquise três possíveis causas do esvaziamento do açude Boqueirão do Caís.
- 10- Com base nas perguntas crie uma ideia de conscientização ambiental para a atual situação vivenciada pela população da cidade.

Apêndice D – Roteiros experimentais



CHUVA ÁCIDA – ROTEIRO EXPERIMENTAL

Projeto: Efeito Do Esvaziamento Do Açude Boqueirão Do Caís Na Cidade De Cuité-PB.

Aluno (a): _____

Turma: _____ Data ____/____/____

OBJETIVO: Observar como ocorre a formação da chuva ácida e como os seus efeitos sobre a natureza podem ser devastadores.

MATERIAIS	REAGENTES
Frasco de Vidro com tampa de rosca (ex: Maionese).	Solução de fenolftaleína alcoólica ou extrato de repolho roxo
Palitos de fósforos grandes.	Amônia

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

ETAPA I – Coloque água no frasco de vidro, com tampa rosqueável, até um quinto de sua altura;

ETAPA II – Acrescente algumas gotas de uma solução de fenolftaleína alcoólica ou extrato de repolho roxo;

ETAPA III – Adicione algumas gotas de amônia no frasco até que haja uma mudança de cor. Não coloque muita solução de amônia, apenas o suficiente para que haja uma mudança de cor.

ETAPA IV – Acenda um palito de fósforo longo dentro do frasco. Assim que a cabeça do fósforo sofrer a queima, apague o fósforo e tampe o frasco rapidamente. (Atenção a parte de madeira não deve ser queimada o processo tem que ser muito rápido);

ETAPA V – Agite o frasco para dissolver os gases na água. Observe o que aconteceu.

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

Descreva os resultados obtidos e discuta-os, respondendo em uma folha com os nomes do grupo as seguintes perguntas:

- a) Porque a combustão do enxofre presente na cabeça do fósforo é importante no experimento?
- b) Qual o gás formado neste processo?
- c) O que acontece do ponto de vista químico, após a agitação do frasco tampado?
- d) Como deve estar o pH no frasco agora? Justifique.
- e) Descreva o procedimento experimental realizado apresentando os resultados observados:



TENSÃO SUPERFICIAL – ROTEIRO EXPERIMENTAL

Projeto: **Efeito Do Esvaziamento Do Açude Boqueirão Do Caís Na Cidade De Cuité-PB.**

OBJETIVO: Observar o efeito da adição de substâncias na água através da tensão superficial.

MATERIAIS	REAGENTES
Bacia com água (limpa se possível)	Algodão
Palitos de fósforos grandes.	Detergente

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

ETAPA I – Coloque água na bacia até um quinto de sua altura;

ETAPA II – Acrescente 2 palitos de fósforo de forma que eles fiquem paralelos sob a água;

ETAPA III – Adicione algumas gotas de detergente a um palito coberto com algodão

ETAPA IV – Coloque o fósforo preparado com detergente entre os 2 fósforos na bacia e observe o efeito.

ETAPA V – Em um novo recipiente acrescente água e um pouco de corante no centro do mesmo, em seguida adicione detergente e observe o efeito.

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

Descreva os resultados obtidos e discuta-os, respondendo em uma folha com os nomes do grupo as seguintes perguntas:

- Porque os fósforos da água se afastam do fósforo com detergente?
- O que acontece do ponto de vista químico, após a adição do detergente no corante presente na água?
- Descreva o procedimento experimental realizado apresentando os resultados observados.



LIGAÇÕES DE HIDROGÊNIO/DENSIDADE – ROTEIRO EXPERIMENTAL

Projeto: Efeito Do Esvaziamento Do Açude Boqueirão Do Caís Na Cidade De Cuité-PB.

OBJETIVO: Observar o efeito da adição de substâncias na água através da tensão superficial.

MATERIAIS	REAGENTES
2 Provetas	Água
2 Becker	Gasolina

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

ETAPA I – Meça 50ml de gasolina em uma proveta, e 50ml em outra ;

ETAPA II – Em seguida adicione em uma terceira proveta as 2 substâncias;

ETAPA III – Agite a solução e observe o efeito causado.

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

Descreva os resultados obtidos e discuta-os, respondendo em uma folha com os nomes do grupo as seguintes perguntas:

- Porque a água não se mistura com a gasolina?
- Porque a água se mistura com o álcool fazendo ele se separar da gasolina?
- Descreva o procedimento experimental realizado apresentando os resultados observados.

Apêndice E – Plano de aula da Maratona Experimental

PLANO DE AULA

Disciplina: Química

Professor: Rafael Fonseca.

Duração da aula: De 60 a 120 minutos.

Data: 10/03/2017.

Tema: Diversos.

Competências a serem desenvolvidas:

- Realizar os experimentos seguindo os roteiros.
- Explicar cada experimento relacionando com o dia-a-dia dos alunos

Conteúdo programático:

Exp.: Palito. + corante.

As moléculas de água tem uma atração muito forte entre si. Essa atração é chamada de tensão superficial, ao adicionarmos o detergente na água essas moléculas vão se quebrando diminuindo assim a tensão superficial.

Exp.: álcool e gasolina.

A água irá retirar o álcool que estava misturado na gasolina. Isso acontece porque o etanol possui uma parte polar e outra apolar, sendo que sua parte apolar é atraída pelas moléculas da gasolina que também são apolares pela força de dipolo induzido. Mas, a sua parte polar, caracterizada pela presença do grupo OH é atraída pelas moléculas de água, que também são polares, realizando ligações de hidrogênio que são bem mais fortes que as ligações do tipo dipolo induzido.

Como a água é mais densa, ela ficará na parte inferior e a gasolina na parte superior.

Exp.: Gelo e Água

As substâncias costumam ser mais densas no estado sólido do que no estado líquido, pois suas partículas ficam mais agrupadas; então por que a água contraria essa regra?

Na água líquida, as moléculas ficam dispostas tridimensionalmente, porém de modo mais espalhado. Já no gelo, essas moléculas ficam mais rígidas, de forma cristalina com espaços vazios, causados pelas ligações de hidrogênio. Esses espaços vazios são os responsáveis pela diminuição da densidade do gelo e, por isso, ele flutua na água.

Exp.: Gelo e Álcool.

Gelo flutua na água líquida por que sua densidade é inferior, por outro lado, o gelo afunda no álcool por ser mais denso que esse.

Exp.: Chuva Ácida

A chuva "normal" possui **pH** levemente ácido: está em torno de 5,6. Na chuva ácida o pH é menor pois o dióxido de carbono liberado na atmosfera reage com a água resultando no ácido carbônico, abaixando o pH da água precipitada.

Atitude Procedimental:

Os conteúdos serão apresentados a partir de uma aula experimental onde haverá a utilização do laboratório da escola. A fim de facilitar a compreensão dos conteúdos e do processo de aprendizagem

Recursos:

- Quadro branco.
- Laboratório de ciências

Avaliação:

- Formativa: Participação, questionamento e interesse demonstrado pelos alunos.
- Diagnostica: Aplicação de atividade didática para observar o desempenho dos alunos e o conhecimento adquirido mediante a aula apresentada.

Seja a mudança que você deseja ver no mundo. 😊
(Mahatma Gandhi)

Apêndice F – Roteiros da Entrevista



ROTEIRO DA ENTREVISTA
EFEITO DO ESVAZIAMENTO DO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAÍS NA
CIDADE DE CUITÉ-PB.
Rafael Fonseca Miranda

Roteiro da entrevista:

Item 1 - Identificar as dificuldades no ensino de Química comparando com o projeto proposto.

1. Gostaria que você falasse da experiência que você teve sobre trabalhar com o projeto?
2. Comparando com o projeto apresentado qual o tipo de deficiência vocês encontram nas aulas de química?
3. Vocês sabem as limitações dessa deficiência?
4. Em sua opinião, quais atitudes o professor de Química deveria tomar para tornar o ensino mais eficiente?