

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO PIAUÍ -
IFPI, *CAMPUS* PICOS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ELIS LORENA ALVES DE SÁ

**A TEMÁTICA AMBIENTAL ÁGUA NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DISCUTIDA
NO CLUBE DA QUÍMICA DO IFPI *CAMPUS* PICOS.**

**PICOS-PI
2018**

ELIS LORENA ALVES DE SÁ

**A TEMÁTICA AMBIENTAL ÁGUA NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DISCUTIDA
NO CLUBE DA QUÍMICA DO IFPI *CAMPUS* PICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Picos.
Orientadora: Prof. Msc. Francisca das Chagas Alves da Silva.

PICOS-PI
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S111 Sá, Elis Lorena Alves de
t A TEMÁTICA AMBIENTAL ÁGUA NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DISCUTIDA
NO CLUBE DA QUÍMICA DO IFPI CAMPUS PICOS / Elis Lorena Alves de Sá - 2018.
60 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, Licenciatura em Química, 2018.

Orientadora : Profa Ma. Francisca das Chagas Alves da Silva.

1. Ensino de Química. 2. Alfabetização Científica. 3. Água. I.Título.

CDD 540



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUÍ
Campus Picos



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DO PIAUÍ.

FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: A TEMÁTICA AMBIENTAL ÁGUA NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA
DISCUTIDA NO CLUBE DA QUÍMICA DO IFPI CAMPUS PICOS.**

ALUNA: ELIS LORENA ALVES DE SÁ

DATA: 23 de abril de 2018.

Monografia defendida junto à coordenação do Curso de Licenciatura em Química,
Aprovada pela banca examinadora:

Francisca das Chagas Alves da Silva

Francisca das Chagas Alves da Silva– IFPI – Orientador

Francisco de Assis Pereira Neto

Francisco de Assis Pereira Neto– IFPI - Membro Examinador

Francisca D'arc Cardoso do Nascimento

Francisca D'arc Cardoso do Nascimento – IFPI - Membro Examinador

Picos (PI), 23 de abril de 2018.

Dedico a Deus, pela força e coragem
durante toda esta longa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me proporcionado toda força necessária para seguir de cabeça erguida em toda a minha jornada de estudante. Serei grata eternamente a minha maravilhosa mãe, BERNARDINA MARIA DE JESUS ALVES SILVA, por ter me dado todo o apoio, incentivo e amor em todos os momentos que necessitei. Ao meu pai, VALDEMIR DE SÁ E SILVA, que sempre me orientou e mostrou o caminho certo a seguir, aos meus irmãos, ÊNIO JOSÉ ALVES DE SÁ e ÉZIO RAUL ALVES DE SÁ, os quais contribuíram diretamente nesta conquista, como também aos meus AVÓS, TIOS (AS), PRIMOS (AS) e AMIGOS (AS), que se fizeram presentes quando os busquei.

A esta instituição (IFPI) corpo docente, direção e administração por ter dado o suporte necessário que precisei para a minha formação profissional, a professora orientadora Mestre Francisca das Chagas Alves da Silva pelo o apoio e confiança. Aos meus amigos do curso em especial SAMUEL VÍTOR e MAURA ALMEIDA pela boa convivência do dia a dia e pelo compartilhamento de conhecimentos em toda esta jornada.

Aos alunos do projeto de extensão Clube da Química pela participação, compromisso e dedicação ao longo do projeto. Ao PIBID pela experiência rica que permeia no contexto escolar e a formação acadêmica através das produções de trabalhos científicas ao longo do curso.

A todos vocês que participaram direto ou indiretamente desta conquista, MUITO OBRIGADA!

“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito bela para ser insignificante.”

(Charlie Chaplin)

RESUMO

Considerando o processo de Alfabetização Científica necessário para a formação de cidadãos a fim de desenvolver estudantes ativos na sociedade, a temática água trabalhada em sala de aula, possibilitou o interesse dos estudantes pelos conceitos químicos, pois é um tema que faz parte do convívio do indivíduo, despertando assim a curiosidade dos mesmos, o que facilitou o processo ensino aprendizagem. Diante disso, o objetivo geral deste trabalho é compreender a importância da utilização da Alfabetização Científica através do tema água no desenvolvimento das aulas de Química do projeto de extensão Clube da Química do IFPI, *campus* Picos. Para o estudo, foram pesquisados os seguintes autores como Chassot (1990), Cajas (2001), Azevedo (2012), Mancuso, Lima e Bandeira (1996), Sá e Queiroz (2009), Atkins e Jones (2012) e Constantino (2012). A problemática da pesquisa: de que forma, os conceitos químicos trabalhados através do tema água dentro do contexto da Alfabetização Científica, pode contribuir para a formação social dos acadêmicos participantes do projeto de extensão Clube da Química, do IFPI *Campus* Picos. Nesse sentido, para concretizar este trabalho a pesquisa foi do tipo qualitativa exploratória e descritiva, executada através de questionário, resolução e elaboração de estudo de casos sobre a água no meio social. Realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) *Campus* Picos, com os acadêmicos do segundo e quarto período do Curso de Licenciatura em Química, participantes do projeto de extensão Clube da Química da referida instituição com uma quantidade de vinte e três alunos matriculados no projeto dos quais não houve a participação de todos. As etapas da pesquisa se organizaram da seguinte forma: divulgação, escolha do tema, inscrição e três encontros do clube com o tema água. Na primeira reunião foram realizados: questionário prévio, discussão de um noticiário da macrorregião da cidade de Picos-PI sobre a escassez da água e exposição dialogada sobre o tema água. Na segunda reunião: discussão sobre a poluição das águas pelos detergentes não biodegradáveis, realização de experimento de detergente biodegradável e resolver estudo de caso sobre o uso de detergentes. E na terceira reunião: leitura e discussão sobre um artigo, de como elaborar um estudo de caso, elaborar estudo de casos e discutir as situações problemas elaboradas pelos estudantes. Os resultados foram satisfatórios, identificaram a importância de estudo de casos no processo ensino aprendizagem, fazendo com que o aluno participe ativamente e desenvolva o processo de Alfabetização Científica.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Alfabetização Científica. Água

ABSTRACT

Considering the process of scientific literacy necessary for the formation of citizens in order to develop active students in society, the theme water worked in the classroom made possible the students' interest in the chemical concepts, since it is a subject that is part of the conviviality of the individual thus arousing their curiosity, which facilitated the process of teaching learning. Therefore, the general objective of this work is to understand the importance of the use of the Scientific Literacy approach through the theme water in the development of the Chemistry classes of the extension project Clube da Química IFPI, Picos campus. For the study, the following authors were investigated as Chassot (1990), Cajas (2001), Azevedo (2012), Mancuso, Lima and Bandeira (1996), Sá e Queiroz (2009), Atkins and Jones (2012). The research problem: in what way, the chemical concepts worked through the theme water within the context of scientific Literacy, can contribute to the social formation of the academics participating in the extension project Clube da Química, IFPI Campus Picos. In this sense, to carry out this work the research was qualitative exploratory and descriptive, carried out through questionnaires, resolution and elaboration of case studies on water in the social environment. Held at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí (IFPI) Campus Picos, with the academics of the second and fourth period of the Degree in Chemistry, participants in the project of extension of the Club of Chemistry of said institution with a quantity of twenty three students enrolled in the project of which there was no participation of all. The stages of the research were organized in the following way: dissemination, choice of theme, registration and three meetings of the club with the theme Water At the first meeting were conducted: previous questionnaire, discussion of a news from the macro-region of the city of Picos-PI on the shortage of water and a dialogue on water. In the second meeting: Discussion on water pollution by non-biodegradable detergents, conducting a biodegradable detergent experiment and solving a case study on the use of detergents. And in the third meeting: reading and discussing an article on how to elaborate a case study, elaborate case studies and discuss the problems situations elaborated by the students. The results were satisfactory. They identified the importance of case studies in the learning teaching process, making the student participate actively and develop the process of scientific literacy.

Keywords: Teaching Chemistry. Scientific Literacy. Water

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Etapas da aplicação do Estudo de Caso.....	23
Figura 2 – Geometria e momento dipolo da molécula de água.....	25
Figura 3 – Ligação de hidrogênio entre as moléculas de água	25
Figura 4 – Fórmula estrutural de detergente biodegradável e não biodegradável....	26
Figura 5 – Representação esquemática do ciclo hidrológico	28
Figura 6 – Cartaz de divulgação do projeto de extensão Clube da Química.....	34
Figura 7 – Produção do detergente biodegradável no Clube da Química	41
Figura 8 – Detergente biodegradável produzido pelos integrantes do CQ	41
Figura 9 – Leitura de um artigo sobre o estudo de caso	44
Gráfico 1 – O uso do filtro de barro domiciliar pelos estudantes	35
Gráfico 2 – Reservatório domiciliar de água	36
Gráfico 3 – Tratamento domiciliar dos reservatórios de água	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tarefas para o bom andamento do Estudo de Caso	23
Quadro 2 – Importantes propriedades da água e suas respectivas funções no transporte de espécies entre os compartimentos litosfera, hidrosfera e atmosfera, durante o ciclo hidrológico.....	27
Quadro 3 – Detalhamento da metodologia utilizada na primeira reunião sobre a temática água no meio social.....	31
Quadro 4 – Detalhamento da metodologia utilizada na segunda reunião sobre a temática água no meio social	32
Quadro 5 – Detalhamento da metodologia utilizada na terceira reunião sobre a temática água no meio social.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
AC	Alfabetização Científica
Al	Alumínio
CQ	Clube da Química
Cl	Cloro
Fe	Ferro
F	Flúor
H ₂ O	Água
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico
HNO ₃	Ácido nítrico
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí
N	Nitrogênio
NO	Óxido nitrogênio
O	Oxigênio
PBL	Problem Based Learning
Pb	Chumbo
pH	Potencial Hidrogeniônico
PCQ	Projeto Clube da Química
SO ₂	Dióxido de Enxofre

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1 ENSINO DE QUÍMICA E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	18
3.2 ENSINO DE QUÍMICA POR INVESTIGAÇÃO	19
3.3 ESTUDO DE CASOS	21
3.4 PROPRIEDADES QUÍMICAS DA ÁGUA	24
3.5 CICLO DA ÁGUA	27
3.6 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS	29
4 METODOLOGIA	30
4.1 SUJEITO DA PESQUISA	30
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	30
4.3 ETAPAS DA PESQUISA	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS ACERCA DA IMPORTÂNCIA DOS CUIDADOS DOMICILIARES PARA O CONSUMO DA ÁGUA	34
5.2 DISCUSSÃO SOBRE TEXTO DE NOTICIÁRIO A RESPEITO DA ESCASSEZ DE ÁGUA	38
5.3 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS PELOS DETERGENTES NÃO BIODEGRADÁVEIS	39
5.4 ESTUDO DE CASO SOBRE DETERGENTE	42
5.5 ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CASOS NO ENSINO DE QUÍMICA	44
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉVIO	57
ANEXO A – NOTICIÁRIO SOBRE A BARRAGEM DE BOCAINA	58
ANEXO B – ROTEIRO DO DETERGENTE CASEIRO DO TIPO BIODEGRADÁVEL	60

1 INTRODUÇÃO

Os estudantes estão inseridos em ambientes no qual estão sujeitos às várias dosagens de conhecimentos a todo o momento, que muitas vezes acabam sendo mal repassados. Diante disso, o espaço educacional fica responsável em desenvolver esse papel através de um ensino contextualizado que possibilite um aprendizado significativo para os alunos.

O ensino da disciplina de Química por parte de alguns profissionais ainda vem sendo trabalhado no seu sistema tradicionalista, este tipo de ensino torna um aluno passivo, aquele aluno que só recebe informações para serem memorizadas. E como consequência esse sistema distancia os estudantes da disciplina, desestimulando-os, pois não veem a importância da aplicabilidade no contexto social. É por estas e outras causas, que os profissionais precisam inovar suas metodologias de ensino, a fim de tornar o processo de ensino aprendizagem mais atraente e significativo.

Neste contexto, os profissionais de Química, assim como de outras matérias, vêm trabalhando sobre temas sociais que estejam relacionados com o convívio do estudante, aspectos que desenvolvam a formação cidadã. Uma temática bastante utilizada nessa perspectiva é a água, tanto por fazer parte diariamente da vida do indivíduo, como também serve para conscientização dos problemas ambientais causados principalmente pelo homem.

Com isso, surge a seguinte problemática: de que forma, os conceitos químicos trabalhados através do tema água dentro do contexto da Alfabetização Científica, pode contribuir para a formação social dos acadêmicos participantes do projeto de extensão Clube da Química, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí *Campus Picos*?

O desenvolvimento de pesquisas voltadas para a contextualização do ensino de Química no ambiente escolar poderá contribuir de forma significativa no processo de ensino aprendizagem, fazendo com que os estudantes desenvolvam o interesse pela matéria de Química, pois o que observamos nas escolas é a grande evasão dos alunos nessa disciplina.

Diante disso, trabalhar a temática água com as metodologias inovadoras do Clube da Química pode proporcionar no estudante a participação ativa, fazendo com

que os alunos formulem suas próprias ideias e entendam a aplicabilidade dos conteúdos no seu dia a dia, surgindo assim o movimento da Alfabetização Científica que visa à formação de cidadãos. É necessário que os docentes desenvolvam nos estudantes o ato de pesquisar, questionar e fazer com que os alunos pensem, pois o ensino investigativo trabalha nessa visão.

Através da abordagem sobre a água o professor pode levantar problemas, investigar e interpretar situações do convívio social com a utilização de conteúdos de química dentro da temática, desenvolver o senso crítico do aluno, fazendo com que saibam aplicar e explicar o porquê de como acontece tal fenômeno através de conceitos químicos.

A Alfabetização Científica (AC) vem sendo apoiada por muitos professores e pesquisadores para o ensino de ciências em diversos países como processo necessário na formação de cidadãos. Neste contexto, surge a necessidade básica do conhecimento científico, para que os cidadãos possam exercer devidamente os seus direitos e deveres.

O objetivo deste trabalho é compreender a importância da utilização da Alfabetização Científica através do tema água no desenvolvimento das aulas de Química do projeto de extensão Clube da Química do IFPI *campus* Picos. Os resultados foram obtidos através de questionário e de estudos de casos, com uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória. As etapas da pesquisa foram divididas em: divulgação, inscrição, escolha do tema e três encontros do clube com a temática água.

A monografia está estruturada da seguinte forma: o referencial teórico sobre o ensino de química, alfabetização científica no ensino de química, ensino de química por investigação, estudo de casos no ensino de química, propriedades químicas da água, ciclo da água e poluição das águas. A metodologia com o tipo de pesquisa qualitativa de caráter exploratório e descritivo. Logo, estão expostos os resultados analisados através das respostas do questionário, resolução e elaboração de estudo de casos sobre o tema água.

Assim o trabalho buscou metodologia de ensino através de estudo de casos que estão surgindo voltadas para melhoria do aprendizado em Química. Observando os avanços e a melhor absorção dos conceitos químicos através do tema água na

Alfabetização Científica, o que estão a contribuir em uma aprendizagem significativa para os estudantes.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Compreender a importância da utilização da Alfabetização Científica através do tema água no desenvolvimento das aulas de Química do projeto de extensão Clube da Química do IFPI *Campus* Picos.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar as contribuições que a temática água na Alfabetização Científica proporcionou para o entendimento dos conteúdos de Química;
- Produzir estudos de casos voltados para o tema água;
- Verificar o desenvolvimento do aprendizado do aluno através do uso de estudos de casos ao longo da pesquisa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ENSINO DE QUÍMICA E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O desenvolvimento de projetos voltados para o cotidiano do estudante pode ser uma alternativa para resolver situações problemas do meio social do indivíduo. No seu projeto Rolisola (2004) descreve “A Química da Limpeza”, onde aborda a produção de detergentes e sabão líquidos produzidos pelos estudantes, e, neste contexto, a docente aborda os conteúdos de química dentro da temática estudada. E com isso os estudantes percebem a importância do conhecimento químico para utilizar no dia a dia.

Neste contexto, essa iniciativa deve ser partida dos professores, mesmo sabendo que nem sempre as formações acadêmicas desses profissionais foram voltadas para atividades práticas de experimentação (QUADROS e BARROS, 2004). A atividade prática realizada na experimentação faz com que os docentes e discentes desenvolvam a relação em grupos e trocas de conhecimentos.

Segundo Eichler (2007), as pesquisas vêm melhorando as metodologias e os currículos escolares a fim de aprimorar o ensino de química no ambiente escolar, com isso os conteúdos a serem trabalhos em sala de aula podem ser desenvolvidos a partir de materiais elaborados pelos professores.

De acordo com a visão de Evangelista (2007), o baixo rendimento dos estudantes na disciplina de Química é um fato presente nas escolas e isso estar relacionado a vários fatores como o baixo preparo profissional, falta de oportunidade, salários insuficientes e deficiência de material escolar. Ensinar química possibilita a interpretação de mundo, fazendo com que o estudante relacione com o meio social formando assim cidadãos conscientes e críticos (CHASSOT, 1990).

Segundo Cajas (2001) a Alfabetização Científica foi incrementada no Ensino de Ciências no ambiente escolar através de estudos no campo da didática das disciplinas. Isso se fez necessário devido o ensino ser voltado para o sistema tradicionalista em que o profissional transmite e o estudante recebe, sem

questionamentos e pouca contextualização voltado mais para a formação de cientistas (FOUREZ .et .al., 1997).

A Alfabetização Científica se faz necessário para entender a ciência, não só como conjunto de conceitos adquiridos, mas com um processo de construção realizada por pessoas, voltado a discutir e perceber o mundo a sua volta, (CHASSOT, 2003). Os estudantes precisam aprofundar a sua leitura sobre o mundo no qual estão inseridos para proporcionar uma melhor contribuição no seu posicionamento como cidadão.

Ainda sobre Alfabetização Científica Schroeder (2008); Pozo; Crespo (2009); afirmam que é um processo que conduz os estudantes a níveis mais sofisticados do conhecimento, caracterizando uma cultura científica frente às complexidades determinadas pela evolução científica, tecnológicas e suas aplicações, consequências e limitações.

Mancuso, Lima e Bandeira (1996) apontam alguns objetivos gerais para clube de ciências como: proporcionar o desenvolvimento de atitudes e habilidades relacionadas ao espírito científico; possibilitar o desenvolvimento da relação teoria e prática dos conteúdos de sala de aula; despertar o interesse pela ciência e pelo estudo de fenômenos e processos naturais; perceber a evolução científica e tecnológica do mundo; oferecer um ambiente de diálogo, reflexão e atitudes coletivas para o desenvolvimento da criticidade e autonomia dos participantes.

3.2 ENSINO DE QUÍMICA POR INVESTIGAÇÃO

A base do ensino investigativo de acordo Zômpero e Laburú (2011) possibilita desenvolver o entendimento e as habilidades dos estudantes, e também a colaboração entre eles, além de permitir e compreender o trabalho científico. Portanto, o ensino investigativo desenvolve no estudante a pesquisa, formulação de ideias e debates junto aos colegas, proporcionando um aprendizado que construa o seu conhecimento crítico. Para Azevedo (2012) trabalhar com o ensino investigativo é fazer com que o aluno participe, interaja no processo de aprendizagem, deixando de lado a visão de um estudante passivo.

Há algum tempo atrás, o professor que tinha domínio de classe e que trabalhava todo o cronograma de conteúdos era considerado bom. Nos dias atuais ainda existe profissionais que pensam assim. O que muitas vezes não alcançam os objetivos dos estudantes apenas com as aulas expositivas ficando muitas vezes insatisfeitos. Havia poucos docentes que atendia as necessidades dos estudantes, o que era as exceções à regra. E foi assim que surgiu a proposta do clube de ciências (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

Segundo Silva e Borges (2009), os clubes são locais destinados ao estudo e desenvolvimento de projetos que estejam ligados a ciências, um ambiente de debates afastados da rigidez da sala de aula. Possibilitando assim maior interação entre os estudantes, pois, a visão desses clubes é desenvolver o senso crítico dos alunos.

O Movimento da Pedagogia Progressista do final do século XIX foi em conflito com as ideias da pedagogia tradicional. O seu grande precursor foi o filósofo e pedagogo Jhon Dewey (1859-1952). Essa nova concepção visava o ensino centrado na vida, relacionando a teoria com a prática, sendo o estudante o principal participante ativo de seu aprendizado (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011).

No Brasil essa nova concepção do ensino de ciências, chegam na década de 1990. Com os levantamentos de Trópia (2009) o crescimento da quantidade de trabalhos anais publicados em eventos e revistas é significativo sobre abordagem do ensino investigativo (TRÓPIA e CALDEIRA, 2009).

Furman (2010) aborda que o ensino investigativo baseia-se em situações-problemas, que levam os estudantes ao ato de observar, levantar hipótese e tirar as conclusões e assim desenvolvendo no aluno o seu senso crítico, preparando para resolver os desafios do dia a dia, interno e externo da escola. Isso faz com que o aluno seja mediador do seu próprio conhecimento, pois esse ensino desenvolve nos estudantes o ato de pesquisar estando sempre à procura do seu conhecimento.

O caráter investigativo requer do estudante uma reflexão geral do assunto a ser estudado, com a melhor resposta para a resolução do problema em questão, ou seja, devem planejar como podem desenvolver o problema por etapas, como primeiro identificar o problema para em seguida pensar em método de desenvolvimento, para se chegar à conclusão do observado. Com isso, a

experimentação por meio investigativo requer do aluno o desenvolvimento da observação, debate, trabalho em grupo, dentre outras características (ARAÚJO e ABIB, 2003).

Com a ampliação desta atividade em discussão com os conteúdos, levando-se em relevância os questionamentos dos estudantes e explicações dos fenômenos. Neste caráter o docente não apresenta os resultados prontos como desenvolvido em uma atividade de verificação, o mesmo tem como objetivo desenvolver a motivação dos estudantes através de questionamentos para se chegar a conclusão a respeito do fenômeno (WILSEK e TOSIN, 2012).

É considerado por muitos autores que a Experimentação Investigativa desenvolve um meio de aprimorar o aprendizado, pois, permite nos estudantes poder de decisão, desde a sua interpretação até as possibilidades de solução. (GIL-PÉREZ e VALDÉS CASTRO, 1996; DOMIN, 1999; HODSON, 2005 apud SUART, 2009).

O experimento faz com que os alunos saibam manipular objetos, aprender o uso de cada reagente e suas finalidades. É importante alertar as normas de laboratório e o manuseio no uso dos objetos e produtos e saber que o experimento tem como objetivo desenvolver trocas de ideias e não competição entre os mesmos. O experimento é usado para comprovar a teoria estudada em sala de aula, podendo ser feita em vários níveis de acordo com os conteúdos (BUENO et. al., 2007).

3.3 ESTUDO DE CASOS NO ENSINO DE QUÍMICA

É um método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), conhecido também como Problem Based Learning (PBL), que originou no final dos anos sessenta na Escola de Medicina da Universidade de McMaster localizada na cidade de Ontário, Canadá (SÁ e QUEIROZ, 2009; QUEIROZ et al., 2007; SILVA et al., 2011). Os estudos de casos disponibilizam aos alunos o sentido do seu próprio conhecimento em situações complexas do dia a dia, fazendo com que os estudantes entendam a situação com o intuito de solucionar o fato exposto. O docente tem como papel de mediar o estudante até chegar a soluções envolvidas nas situações. A autora Queiroz define o estudo de casos como:

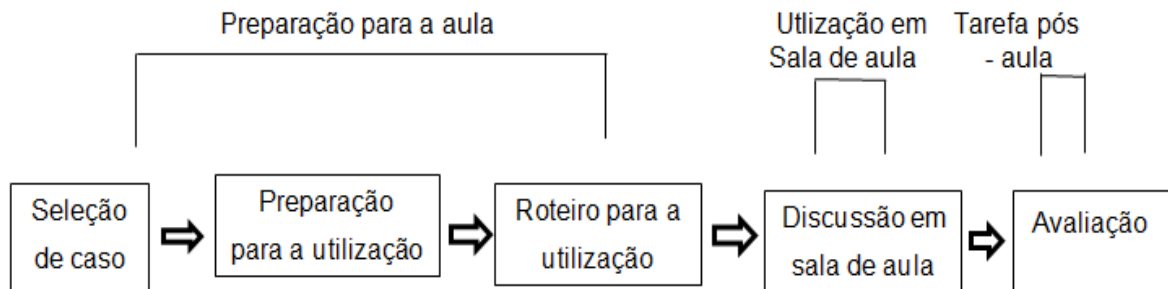
O Estudo de Casos é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Esse método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões. Tais narrativas são chamadas casos (SÁ e QUEIROZ, 2009. p.12).

Diante disso, são por meio dos casos do dia a dia que o estudante pode aplicar os seus conhecimentos a fim de resolver tal situação e isso se tornar uma aprendizagem significativa, pois o aluno está vendo a importância e aplicabilidade de cada conteúdo aprendido em sala de aula. Nos estudos de casos é muito importante trabalhar a problematização da atualidade que estão inseridas no contexto do indivíduo.

Segundo Santos e Schnetzler (2003), o ensino de Química relaciona em dois grupos básicos: a informação química e o contexto social, o conhecimento de assuntos de química contribui para a formação e atuação do indivíduo na sociedade. Neste sentido, os estudos de casos são indicados como proposta de apoio a essa demanda, pois utilizam o conhecimento científico adquirido para resolver tais situações dos estudos de casos.

O estudo de caso é um método que requer muito trabalho e exige muito do professor na hora da escolha ou elaboração do mesmo, como o domínio dos conteúdos. Depois de aplicar o caso o docente deve-se dedicar a avaliação do grupo e a individualidade dos estudantes. A aplicabilidade de um estudo de caso se divide em três etapas (Figura 1), sendo que a primeira se subdivide em outras três (SERRA e VIEIRA, 2006).

Figura 1- Etapas da aplicação do Estudo de Caso



Fonte: SERRA; VIEIRA (2006.p.98).

A aplicação de um estudo de caso pode ser utilizado para trabalhar assuntos específicos; desenvolver a capacidade de tomar decisão; mostrar onde os conceitos podem ser aplicados na prática; desenvolver o debate; trabalho em grupos; estimular a comunicação oral e escrita dos estudantes e o pensamento crítico. Para isso é necessário que o docente e discente cumpram alguns pré-requisitos no Quadro 1 que foi elaborado a partir das ideias de Sá e Queiroz (2009).

Quadro 1- Tarefas para o bom andamento do Estudo de Caso

Tarefa dos estudantes	Tarefa do professor
- Identificar e definir o problema. - Acessar, avaliar e usar informações necessárias à resolução do problema. - Apresentar a solução do problema.	- Ajudar o estudante a analisar o problema, buscar informações sobre o assunto, considerar suas possíveis soluções. - Incentivar a reflexão sobre as consequências das decisões tomadas.

Fonte: QUEIROZ; SÁ (2009.p.95).

3.4 PROPRIEDADES QUÍMICAS DA ÁGUA

A água é conhecida como excelente solvente para dissolver substâncias da natureza, com isso faz com que produza vários tipos compostos na natureza, através de transformações da matéria no ambiente (JÚNIOR, 2005).

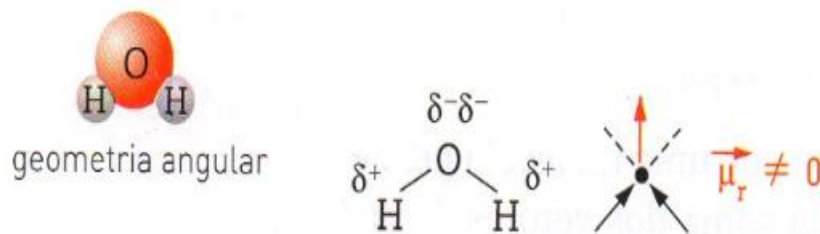
Segundo Rocha, Rosa e Cardoso (2009) muitos ecossistemas estão em estresse no planeta devido à falta de água, e são muitos lugares que utilizam a mesma fonte de água. Estipula-se que pode acontecer uma crise de disputa em relação à disponibilidade de água de boa qualidade, como ocorrida em 1973 sobre o petróleo.

A água é encontrada no planeta em seus três estados físicos da matéria: o sólido, o líquido, e o gasoso. É uma substância composta que se forma naturalmente e é constituída por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio (SIQUEIRA, 2011).

Segundo Atkins e Jones (2012) a geometria molecular da molécula de água (H_2O) é do tipo angular. O ângulo de ligação, ou seja, os ângulos entre as linhas retas que juntam os núcleos ao átomo do centro são organizados de acordo com a simetria da molécula. A ligação HOH da molécula angular H_2O , é experimentalmente igual a $104,5^\circ$.

Para uma molécula ser do tipo polar os elétrons não são lançados igualmente, o seu momento dipolo é diferente de zero. Com isso para uma molécula ser polar o seu momento dipolo precisa ser diferente de zero e a maioria dos compostos diatômicos constituído de átomos de elementos que se diferem possuem alguma polaridade. E para que a molécula seja apolar o momento dipolo precisa ser igual a zero, ou seja, todas as moléculas formadas por um único elemento, que são as homonucleares (ATKINS e JONES, 2012). Na Figura 2 é ilustrada a geometria e o momento dipolo da molécula de água.

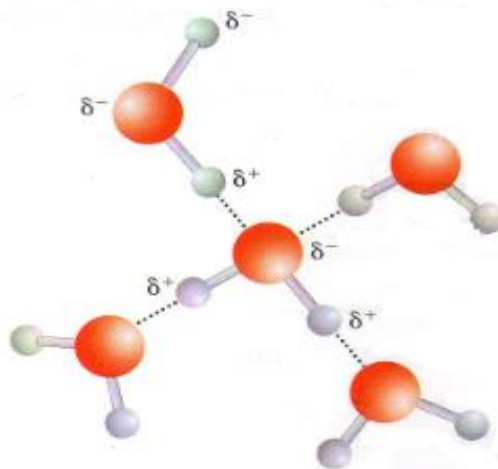
Figura 2 - Geometria e momento dipolo da molécula de água



Fonte: USBERCO; SALVADOR (2009, p.274).

Como o átomo de hidrogênio apresenta propriedades especiais, um elemento pequeno que possui apenas um próton na camada de valência. Uma das principais características que o átomo de hidrogênio proporciona é uma força de atração intermolecular conhecida como ligação de hidrogênio, ou ponte de hidrogênio. E para que essa ligação ocorra o hidrogênio precisa estar ligado a um átomo pequeno e muito eletronegativo como: F (flúor), O (oxigênio) e N (nitrogênio). (CONSTANTINO, 2012). Na Figura 3 demonstra essa ligação de hidrogênio.

Figura 3 - Ligação de hidrogênio entre as moléculas de água



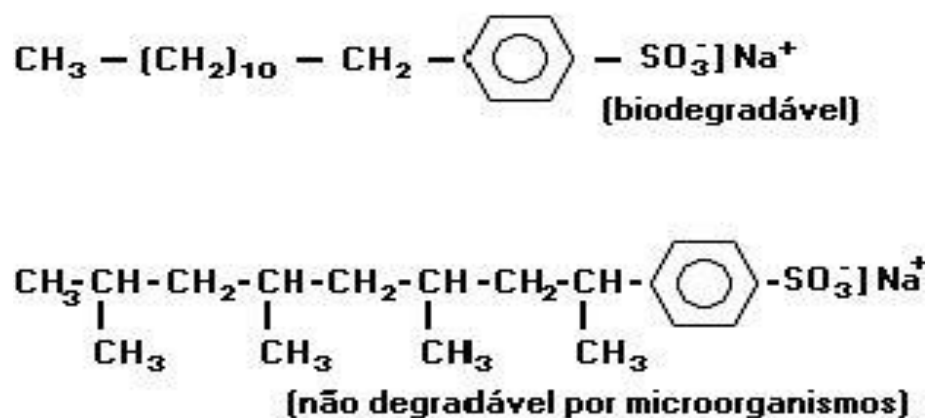
Fonte: USBERCO; SALVADOR (2009.p. 285).

Suponha que é preciso remover um óleo de um pano que estava sujo, qual o melhor solvente para remover o óleo? Um bom guia é a regra da solubilidade “igual dissolve igual”. O líquido como a água é, em geral o melhor solvente para compostos iônicos e polares. Outros compostos que fazem parte dessa regra são os sabões e os detergentes (ATKINS e JONES, 2012).

Em geral quase todos os organismos aeróbicos da água necessitam de oxigênio para respirar, mesmo não sendo uma molécula polar pequena quantidade do gás (O_2) consegue se misturar na água, isso acontece porque a solubilidade de um gás em líquido é diretamente proporcional a sua pressão (ATKINS e JONES, 2012).

Os micro-organismos que convivem na água produzem enzimas que tem a capacidade de quebrar cadeias lineares. Essas enzimas, não identificam as moléculas com cadeias ramificadas e isso faz com que esse detergente continue na água, esses tipos de detergentes são conhecidos como não biodegradáveis. Com o avanço da tecnologia tem favorecido a fabricação de detergentes biodegradáveis, mas ainda existe a produção de produto não biodegradável (PINTO et.al, 2012). A Figura 4 demonstra a forma estrutural da molécula do detergente biodegradável e não biodegradável.

Figura 4 – Forma estrutural de detergente biodegradável e não biodegradável



Fonte: FLÁVIO (2009)

3.5 CICLO DA ÁGUA

A importância dos ciclos é a autorregulação da biosfera, com constante relação entre matéria e energia nos três grandes reservatórios (hidrosfera, atmosfera e litosfera), e com isso tendo um equilíbrio entre o meio biótico e abiótico. Os compartimentos dos ciclos ajudam a reservar os nutrientes garantindo o seu escoamento lento e protegendo a espécie em questão (ROCHA; ROSA; CARDOSO, 2009).

O ciclo da água está relacionado ao ciclo energético da terra, ou seja, com a energia solar. Pela a evaporação, faz-se o transporte da água da hidrosfera e litosfera para atmosfera. Com a precipitação da água da chuva no estado líquido ou sólido, ocorre à infiltração da mesma onde há uma renovação da água subterrânea, e essa água pode originar em vários pontos. A água que foi reservada pela infiltração é resposta à atmosfera pela evaporação direta e pela respiração dos vegetais (ROCHA; ROSA; CARDOSO, 2009). O Quadro 2 apresenta algumas das mais importantes propriedades da água.

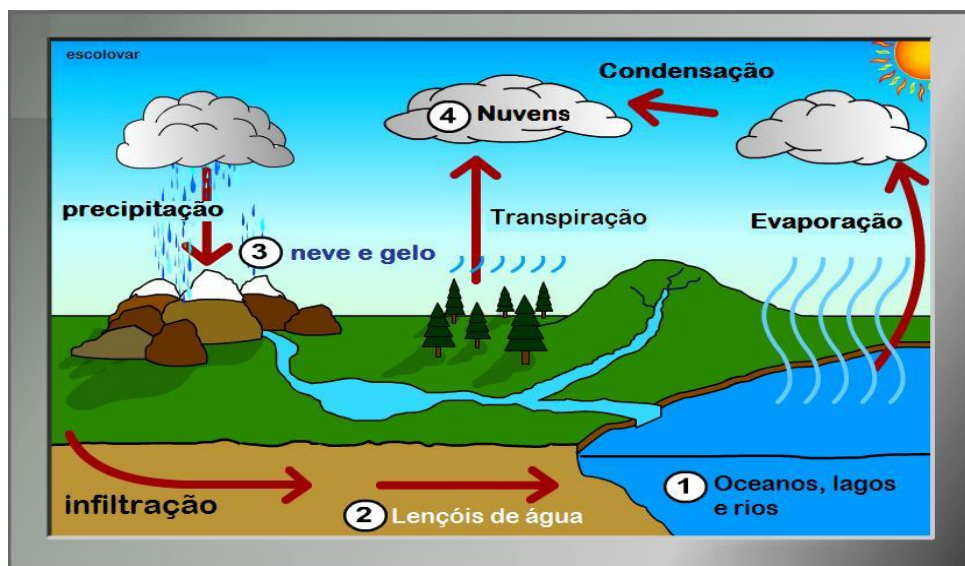
Quadro 2 - Importantes propriedades da água e suas respectivas funções no transporte de espécies entre os compartimentos litosfera, hidrosfera e atmosfera, durante o ciclo hidrológico.

Propriedade	Funções
Ótimo solvente	Transporte de nutrientes possibilitando processos biológicos no meio aquoso
Constante dielétrica maior que outros líquidos	Alta solubilidade de espécies iônicas e ionização em solução
Alta tensão superficial	Controle de fatores fisiológicos e de fenômenos da superfície em gotas
Transparência em comprimentos de ondas nas regiões do visível e em parte do ultravioleta	É incolor e permite incidência de luz necessária para a ocorrência de processos fotossintéticos abaixo da superfície dos corpos d'água
Densidade máxima com Líquido a 4° C	Flutuação do gelo e circulação vertical de nutrientes na coluna d'água
Alto calor de evaporação	Controla a transferência de espécies
Alto calor latente de fusão	Estabilização de temperatura no ponto de congelamento
Alta capacidade calorífica	Estabilização da temperatura de organismos vivos

Fonte: ROCHA; ROSA; CARDOSO (2009.p.52).

De acordo com Lima (1986), o ciclo da água é uma representação da circulação do meio físico da água, nesse processo o recurso hídrico pode se encontrar nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. A água está em constante movimento, se transformando de um estado físico para outro e sempre mantendo o equilíbrio, sem ganho ou perda de massa no sistema. Na Figura 5 demonstra como acontecem essas transformações de estados físicos no ciclo hidrológico.

Figura 5 - Representação esquemática do ciclo hidrológico.



Fonte: DIAS (2016.p.54).

De acordo com Paz (2004) no ciclo hidrológico existem duas etapas mais importantes que são: a precipitação e evaporação, considerando o volume total de água no ciclo. Ou seja, se houver uma diminuição nesses dois processos do ciclo, os mesmos se tornarão indispensáveis por ser influentes no processo da chuva. Segundo o autor o escoamento da água está ligado diretamente com a força da gravidade, com isso em terrenos planos consequentemente terá mais retenção de água e nos íngremes a tendência é que ocorra menos retenção e consequentemente menos infiltração no solo.

Mendonça e Oliveira (2011) relatam que a formação de nuvens está relacionada a fatores atmosféricos, para que haja a precipitação depende da velocidade da evaporação por meio da: temperatura, velocidade e umidade do ar. A diminuição da umidade ocasiona o aumento da temperatura do meio ambiente.

3.6 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Com o grande desenvolvimento social, cultural e político, juntamente com esse conjunto da ampliação social vem crescendo a degradação ambiental. A água é bastante atingida com altos níveis poluições pela inconsciência do ser humano. Nesse contexto, sobre a poluição da água Vieira e Barcellos afirma que:

A poluição da água (...) contribui com a redução de sua oferta para o planeta, e nesse caso, várias são as consequências para essa poluição, resultando na diminuição da qualidade, bem como da quantidade de água disponível para uso (VIEIRA; BARCELLOS, 2011. p 70).

É diante disso que o recurso hídrico vem sendo diminuído cada dia, tanto na qualidade como na quantidade e estas consequências estão atreladas a sociedade pelas constantes poluições do meio ambiente.

A Lei sobre Política Nacional do Meio Ambiente sob o nº 6.938/1981 dispõe em seu artigo 3º, inciso III, o que significa à poluição, *in verbis*:

“Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:
III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:
a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
c) afetem desfavoravelmente a biota;
d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”(BRASIL, 1981).

Com isso, as consequências que a poluição traz para a sociedade são várias, e que as mesmas só podem ser resolvidas pela conscientização, pois a sociedade vem contribuindo constantemente com o aumento da poluição no meio ambiente.

As poluições da atmosfera são classificadas em dois requisitos: fixas (principal indústria) e móveis (veículos). Enquanto aos fatos que causam a poluição são: naturais que são causados pelos fenômenos naturais vulcões, tempestades, queimadas por raios entre outras e as artificiais causadas pela ação do homem, como gases de automóveis, queima de combustíveis fósseis entre outros. Sendo a poluição atmosfera que tem um maior efeito global (SANTOS, 2002).

4 METODOLOGIA

4.1 SUJEITO DA PESQUISA

A pesquisa foi direcionada para os acadêmicos do curso de licenciatura em Química do segundo e quarto período do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Piauí (IFPI), *campus* Picos, participantes do projeto de extensão intitulado Clube de Química, tendo um número de 23 acadêmicos matriculados, sendo a pesquisa desenvolvida no período de 2017.2. O Clube da Química traz a ciência, de forma contextualizada, deixando o modo tradicional de ensino e fazendo com que nas reuniões os alunos sejam instigados a solucionar os problemas propostos.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O desenvolvimento deste trabalho se deu por meio de uma pesquisa qualitativa através de estudo de caso do tipo exploratório e descritivo. A qualitativa segundo Bogdan e Biklen (1982), tende adquirir informações descritivas, onde visa mais o procedimento do que o produto. De acordo com Gil (2008) a pesquisa exploratória aproxima com o problema a ser estudado.

O estudo descritivo, de acordo com Alvarenga (2003), descreve claramente as características de uma situação ou de um grupo de indivíduos. O estudo de caso caracteriza narrativas vivenciadas por estudantes que necessitam de buscar soluções para problemas enfrentados (SILVA et al., 2011).

4.3 ETAPAS DA PESQUISA

Deu-se início com o processo de seleção dos acadêmicos para a participação no projeto do Clube da Química, onde esteve organizado em três etapas: divulgação, inscrição, escolha do tema e encontros do clube.

A divulgação do Clube da Química ocorreu através de cartazes e informes orais nas salas, para realização da inscrição foram necessários: o histórico escolar,

e-mail e o contato dos candidatos. Após o processo de seleção criou-se um grupo nas redes sociais com os membros participantes do projeto, tais como o professor (coordenador do projeto), acadêmicos do curso de licenciatura em Química e estudantes da instituição em geral. Os encontros aconteceram semanalmente na sala de aula e no laboratório de Química no IFPI, *campus* Picos.

Após as seleções dos participantes, foram feitos o planejamento e a escolha da problemática do estudo, em seguida, realizou-se o estudo bibliográfico para planejar como seria trabalhado o ensino através de estudo de casos. A temática desenvolvida foi a “água no meio social” onde foi abordada em três encontros do projeto Clube da Química (CQ).

A temática água foi escolhida para ser trabalhado no projeto devido ser um tema bastante preocupante para os estudantes dessa região de Picos, pois é uma região que está tendo uma grande variação da incidência de chuvas no ano. E também é um tema que faz parte constantemente do contexto social do indivíduo.

Na primeira reunião do projeto foi distribuído um questionário prévio (Apêndice A) sobre os principais cuidados com o tratamento de água domiciliar, depois a discussão de um texto de noticiário (Anexo A) e por último foi à exposição dos conteúdos sobre o tema água: ciclo da água, precipitação, estados físicos da matéria, infiltração, chuva ácida, como fazer o tratamento adequado da água, os principais gases emissores da poluição e alteração do ciclo da água. Os conteúdos foram trabalhados conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Detalhamento da metodologia utilizada na primeira reunião sobre a temática água no meio social.

1º Encontro	Metodologia	Objetivo
Questionário prévio sobre os cuidados domiciliares com a água.	Questionário e discussão posterior	Contextualização sobre os cuidados com a água; conhecimentos prévios; Argumentação utilizando conceitos científicos.
Discussão de um texto de noticiário sobre a escassez de água na macrorregião da cidade de Picos-PI.	Leitura de um texto de noticiário.	Relacionar os conceitos científicos e os conhecimentos prévios dos alunos (Reforçar conceitos científicos).
Exposição dialogada	Exposição dialogada	Relacionar os conceitos científicos e os

sobre o tema água		conhecimentos prévios dos alunos (Reforçar conceitos científicos).
-------------------	--	--

Fonte: Autoria própria.

No segundo momento da reunião foi trabalhada a poluição das águas por detergentes não biodegradáveis envolvendo os conteúdos de polaridade, estrutura de cadeias, composto biodegradável e não biodegradável. Depois a experimentação baseada no roteiro (Anexo B) para a produção de um detergente biodegradável e por último a resolução de um estudo de caso sobre o detergente, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4 - Detalhamento da metodologia utilizada na segunda reunião sobre a temática água no meio social.

2º Encontro	Metodologia	Objetivo
Discussão sobre a poluição das águas pelos detergentes não biodegradáveis.	Exposição dialogada	Relacionar os conceitos científicos e os conhecimentos prévios dos alunos (Reforçar conceitos científicos).
Realização de Experimento.	Experimentação investigativa	Realizar experimentos práticos como a produção de detergente biodegradável; Desenvolver a argumentação dos alunos e relacionar com o conhecimento científico dos estudantes.
Resolver situação problema.	Estudo de caso sobre o detergente biodegradável	Contextualização sobre as principais causas da poluição do detergente; conhecimentos prévios; Argumentação utilizando conceitos científicos.

Fonte: Autoria própria.

A terceira reunião do projeto se deu com a discussão de um artigo de como elaborar estudos de casos, em seguida a elaboração pelos estudantes e por último a discussão das situações problemas elaborados pela turma. Segundo abordado no Quadro 5.

Quadro 5 – Detalhamento da metodologia utilizada na terceira reunião sobre a temática água no meio social.

3º Encontro	Metodologia	Objetivo
Leitura e discussão sobre um artigo de como elaborar um estudo de caso (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014).	Estudo de caso	Discutir como elabora um bom estudo de caso.
Elaborar estudo de caso.	Estudo de caso	Nortear os estudantes para uma boa elaboração de estudo de caso, um bom aprendizado significativo.
Discutir as situações problemas, elaboradas pelos estudantes.	Grupo de discussão	Relacionar os conceitos científicos e os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema água

Fonte: Autoria própria.

A coleta dos dados da pesquisa se deu através de questionário prévio, com questões objetivas e subjetivas para sondar o conhecimento dos estudantes a cerca dos cuidados domiciliares com a água. O questionário é considerado um método de investigação criado com uma determinada quantidade de questões, tendo como ponto principal conhecer opiniões, interesses e situações vivenciadas (GIL,1999). Por meio de estudo e elaboração de casos as informações foram também coletadas.

Segundo Miguel (2007), os estudos de casos desenvolvem o entendimento sobre fatos reais. A análise dos dados se deu com as representações de gráficos a respeito dos resultados obtidos com as respostas das questões, com a resolução de estudo de casos e a produção de estudo de casos pelos estudantes.

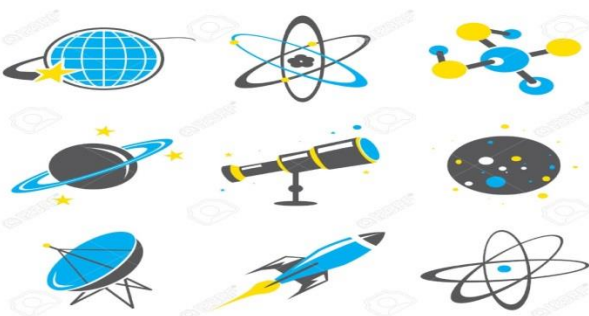
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de divulgação os estudantes ficaram muito empolgados e ao mesmo tempo desanimados por conta da pouca quantidade de vagas, pois eram apenas 23 vagas para todas as duas turmas do superior. Um Clube é um espaço de discussão e interação entre os participantes, logo um número extenso de participante pode vir a comprometer a realização das atividades e a qualidade do trabalho da Alfabetização Científica. Na Figura 6 se encontra o cartaz da divulgação do Clube da Química.

Figura 6 - Cartaz de divulgação do projeto de extensão Clube da Química.

Projeto de Extensão

Clube da Química:
“Adquirindo conhecimentos científicos de forma lúdica.”



- **Público alvo:** Discentes do Ensino Superior II e IV do IFPI (Campus Picos)
- **Inscrição:** Acontecerá dia 20/11/2017 à 24/11/2017, pela à noite, na sala do L.I.F.E.
- **Critério da avaliação:** Histórico escolar + Frequência do projeto anterior.
- **Vagas:** 23, com direito a certificado + cadastro reserva.
- **Organização:** Prof^a Msc Francisca das Chagas A. da Silva

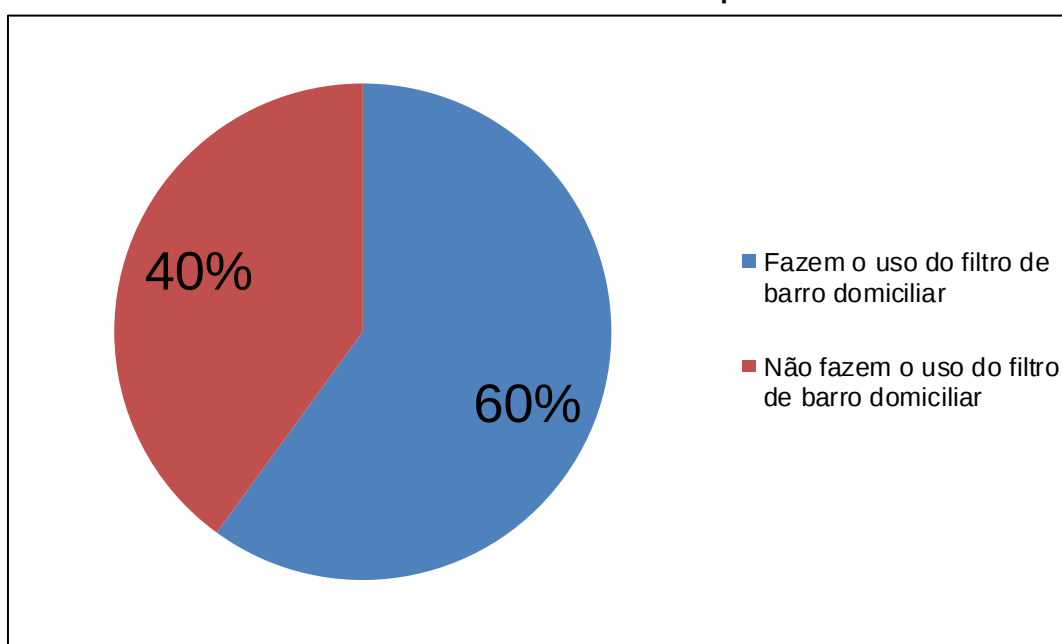
Elis Lorena A. de Sá
 Samuel Vitor da Silva

Fonte: Autoria própria

5.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS ACERCA DA IMPORTÂNCIA DOS CUIDADOS DOMICILIARES PARA O CONSUMO DA ÁGUA

Sobre análise dos conhecimentos prévios dos alunos identificou a opinião a respeito dos cuidados do dia a dia com a água domiciliar para o consumo. As questões (Apêndice A) referidas foram: se utilizam o filtro de barro domiciliar e quais outros tipos de filtrações ou se consumo de água mineral no dia a dia o uso do filtro de barro domiciliar, se em suas casas possuía reservatório de água e qual o tratamento deste reservatório. Verificou-se que 60% dos entrevistados fazem o uso do filtro de barro em casa e 40% não possuem filtro de barro em casa. Como visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 - O uso do filtro de barro domiciliar pelos estudantes

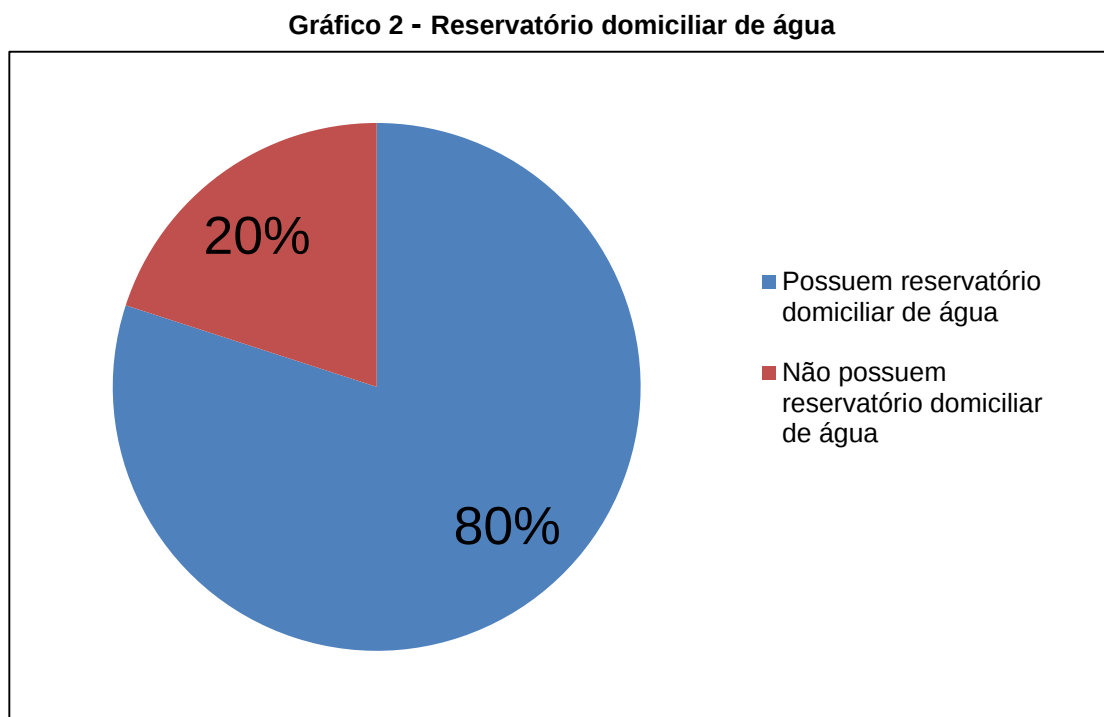


Fonte: Autoria própria

Percebe-se que a maioria dos estudantes faz o uso do filtro de barro domiciliar, mas uma quantidade significativa de 40% não faz o uso de nenhum tipo de filtração e nem consomem água mineral. Essas pessoas estão sujeitas a consumir água com impurezas, pois, a ação do filtro de barro domiciliar é muito importante no tratamento da água em suas casas, é nessa fase do tratamento que as impurezas da água ficam retidas no filtro.

Segundo Patriota (2013), o filtro de barro é considerado um dos melhores no processo de filtragem, e muitas pessoas não sabem disso, conseguindo reter: o cloro (Cl), pesticidas, ferro (Fe), alumínio (Al), chumbo (Pb) possuindo assim um total de (95% de retenção) e além de 99% de Criptosporidiose¹, que é considerado um parasita que causa doença.

Em relação ao uso domiciliar de reservatório de água 80% dos estudantes possuem em casa e 20% não possuem, consomem a água que vem direto da fonte dos poços que chegam até as suas casas por encanações. Essa quantidade superior de reservatório pode favorecer ou não a qualidade da água. Como ilustrada no Gráfico 2 a seguir:



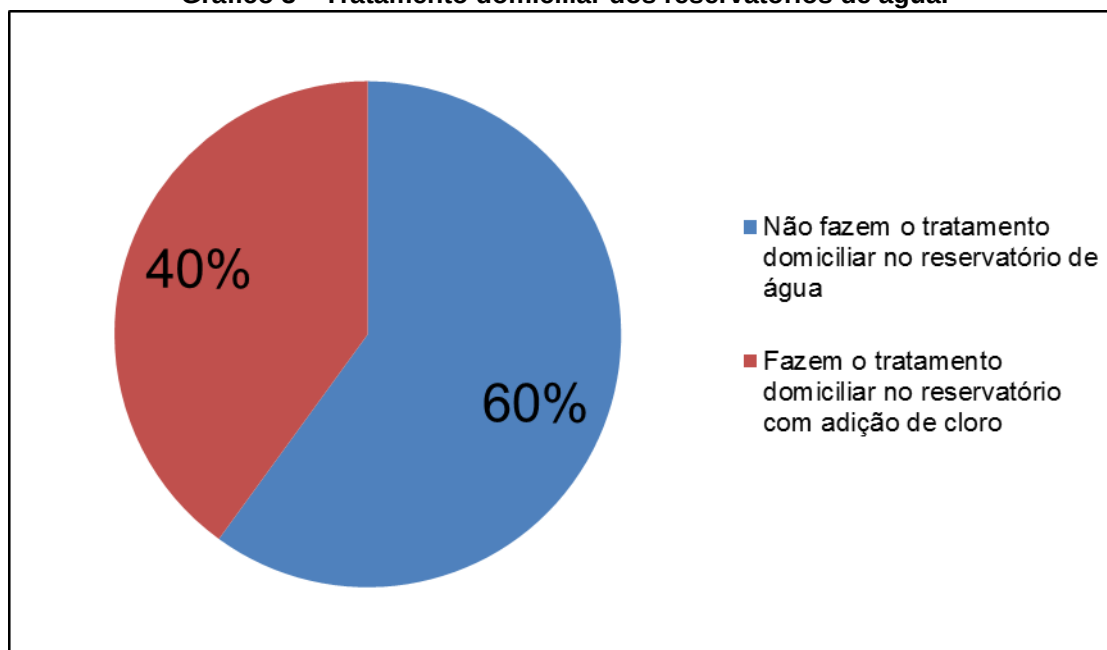
Fonte: Autoria própria

A quantidade de pessoas que não fazem o tratamento domiciliar no reservatório de água foi de 60% e de quem faz o tratamento adequado é de 40% dos entrevistados. O Gráfico 3 demonstra este percentual.

¹ É uma infecção causada por um parasita do gênero *Cryptosporidium* e o sintoma principal é a diarreia aquosa.

Esse tratamento é feito com a limpeza do reservatório a cada seis meses e adição do cloro (Cl) para a desinfecção da água. Este tratamento tem por fim destruir micro-organismos patogênicos e a oxidação por compostos existentes na água, com isso a desinfecção é o passo principal e mais comum de cloração, o que passam a ser sinônimas “desinfecção” e “cloração.” Com isso percebe-se a importância do mesmo no tratamento da água (BAZZOLI,1993).

Gráfico 3 - Tratamento domiciliar dos reservatórios de água.



Fonte: Autoria própria.

Com a pesquisa constatou-se que 80% dos estudantes possuem reservatório domiciliar, destes 60% não fazem a limpeza pelo menos duas vezes ao ano e nem fazem a desinfecção com a adição de cloro. Com isso esses reservatórios tornam-se preocupantes para a saúde dessas famílias. Para assegurar a saúde do indivíduo é necessário fazer o tratamento em suas casas como: remoção de materiais sólidos, desinfecção da água, importante para o cancelamento de bactérias de modo que siga as instruções da água potável prescritos na Portaria 518 (Ministério da Saúde, 2004).

O cloro é o mais indicado no processo de desinfecção no sistema de tratamento da água por ser uma substância muito reativa, os produtos mais disponíveis no mercado derivado do cloro é o cloro gasoso, cal clorada, hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio (BRASIL, 2014).

5.2 DISCUSSÃO SOBRE TEXTO DE NOTICIÁRIO A RESPEITO DA ESCASSEZ DE ÁGUA

O tema social água é muito importante ser trabalhado no contexto escolar dos estudantes, pois além de ser um bem indispensável aos seres vivos, o ser humano está afetando diretamente. As ações ao meio ambiente que o homem desenvolve são várias como o desmatamento, poluição do ar e poluição da água, todos esses fatores externos acabam afetando a qualidade da água.

O uso de texto de divulgação científica é muito importante para o aprendizado dos estudantes, pois, favorece a contextualização dos conteúdos e o desenvolvimento da discussão (ROCHA, 2003). Assim, discutir noticiários em sala de aula é uma boa estratégia para despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos de química fazendo assim conexões com o que aprende na escola e o que está fora dela, além de mantê-los atualizados sobre as notícias presentes no dia a dia.

Com o auxílio do texto (Anexo A) adquirido no Portal Riachão net, site da macrorregião de Picos que alerta sobre a preocupação do menor volume de água dos últimos 30 anos da barragem da cidade de Bocaina-PI, teve-se o intuito de propor a discussão sobre as possíveis causas que estão alterando o ciclo das chuvas nessa região e qual a melhor forma de resolver esse problema ambiental.

Dentro do foco do noticiário foram abordados os conteúdos de Química, o ciclo da água foi trabalhado mostrando como fonte principal para a reposição das águas no planeta e que por fatores externos esse ciclo está sendo alterado, ocasionando uma escassez e qualidade da água. Entre os principais fatores humanos estão à emissão de gases pelas indústrias, automóveis, desmatamento e queimadas.

Os gases que as indústrias lançam na atmosfera estão diretamente ligados na alteração da qualidade da água, pois, emitem o dióxido de Enxofre (SO_2) e óxido nitrogênio (NO) que são conhecidos como poluentes primários, estes gases na presença de oxigênio e água da atmosfera é formado o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e ácido nítrico (HNO_3) são ácidos fortes e solúveis em água. Este problema ambiental

origina as chuvas ácidas que danificam a qualidade da água no meio ambiente (BAIRD, 2011).

A Cidade de Bocaina-PI é localizada aproximadamente 22 Km da cidade de Picos, que é a cidade mais desenvolvida da região, possui muita poluição, em especial de automóveis, que podem ser transportada pelo ar a quilômetros de distância. As chuvas ácidas é um tipo de poluente que não respeita as fronteiras em relação ao movimento, como por exemplo, a chuva ácida que cai na Noruega, Suécia e a Holanda os seus agentes primários vem de outros países da Europa (BAIRD, 2011).

O problema do noticiário fez com que os estudantes de licenciatura em Química explanassem as principais causas e soluções para o problema de forma interativa por meio do debate de acordo com: a vivência nessa região e os conhecimentos científicos adquiridos ao longo do tempo. O texto despertou o interesse dos acadêmicos por se tratar de um fato da realidade dos mesmos.

5.3 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS PELOS DETERGENTES NÃO BIODEGRADÁVEIS.

Nesse encontro do CQ foram trabalhados os conteúdos de Química sobre a poluição que os detergentes não biodegradáveis causam ao meio ambiente, através da parte estrutural da molécula do detergente biodegradável e não biodegradável. Trabalhou-se a polaridade das moléculas e a explicação do porque esse tipo de detergente causa poluição das águas. Com os assuntos trabalhados os estudantes conseguiram entender que a não biodegradabilidade está relacionado às ramificações presentes na estrutura da molécula de detergente, e as enzimas como a amilase, lipase e protease dos micro-organismos presentes na água não conseguem digerir, o que acabam ficando acumulados na superfície das águas ocasionando vários danos.

Os detergentes são compostos orgânicos que é formado por uma região apolar, que na sua estrutura possui uma longa cadeia de hidrocarbonetos, e uma região polar formada por uma função orgânica (MOREIRA, 2014). Como a água é um composto polar, parte do detergente consegue se dissolver na água e a outra

não, sendo assim, é por isso que o detergente é eficiente na limpeza dos talheres no dia a dia, pois o mesmo possui as duas polaridades.

Uma grande quantidade de detergente não biodegradável nas águas pode formar um aglomerado de espumas nas superfícies de rios e lagos. Essa espuma impede a penetração de raios solares e a interação da atmosfera com a água, ocasionando a morte de espécies de seres vivos, tornando um prejuízo para o meio ambiente e de difícil tratamento com a água (NETO e PINO 1997). E com esse detergente pode-se afetar diretamente a evaporação das águas, prejudicando o ciclo hidrológico.

Como é de conhecimento da maioria dos estudantes a grande poluição de rios e lagos pelo uso exagerado de detergentes não biodegradáveis, foi sugerido uma alternativa para esse problema através da produção de um detergente do tipo biodegradável com produtos e matérias simples do dia a dia, a fim de reverter essa grande poluição das águas (Anexo B). Os estudantes ficaram muito interessados em fazer o experimento e perceberam além da importância para a preservação do meio ambiente, o baixo custo do detergente biodegradável. Na Figura 7 mostra a produção do detergente pelos estudantes no laboratório de Química.

O detergente produzido é do tipo biodegradável porque são produzidos com componentes biodegradáveis como o limão, sabão de coco e amoníaco. O prazo de validade é seis meses a partir da data de fabricação. Existem vários outros materiais para a produção de detergente biodegradável, entre eles estão: vinagre, bicarbonato de sódio, álcool, entre outros.

Figura 7 - Produção do detergente biodegradável no Clube da Química



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 8 mostra o detergente produzido pelos estudantes do clube da química que rendeu aproximadamente 6L, uma quantidade grande para o baixo custo dos produtos utilizados.

Figura 8 - Detergente biodegradável produzido pelos integrantes do CQ



Fonte: Autoria própria.

A produção do detergente e as discussões sobre a importância de proteger o meio ambiente levou os estudantes a conscientização e o aprendizado da produção do mesmo, podendo ser feito para a utilização diária em suas casas. O experimento tornou-se significativo para a aprendizagem dos alunos, pois os mesmos puderam aplicar a teoria vista sobre os detergentes na prática.

A prática experimental faz com que o aluno se aproxime da teoria Química trabalhada em sala de aula deixando as aulas mais interativas, pois faz interligação com as necessidades do dia a dia dos estudantes, fazendo entender os fenômenos do seu meio social (FARIAS et. al., 2009).

5.4 ESTUDO DE CASO SOBRE DETERGENTE

Foi distribuído um estudo de caso que fala a respeito da utilização de detergentes, para os estudantes resolver de acordo com os conhecimentos prévios e os assuntos discutidos ao longo da pesquisa. O estudo de caso a seguir possibilitou a sondagem de conhecimentos químicos dos estudantes e aplicação dos mesmos, fazendo com que o aluno saiba fazer uma ponte do que é aprendido em sala de aula com as situações problemas que são surgidas ao longo da vivência do dia a dia. O estudo de caso está descrito:

Dona Maria que mora na cidade de Monsenhor Hipólito-PI, é dona de uma lanchonete, ela trabalha com muitas frituras de salgados. Para fazer a limpeza geral dos talheres utiliza bastante o detergente. Ela relatou que só a água não conseguirá remover o óleo das panelas, mas que o detergente consegue fazer a limpeza geral. Falou também que não sabe os problemas ambientais que o detergente pode trazer para o meio ambiente. Enquanto ao destino do óleo utilizado nas frituras ela disse que armazena em litros para doar a uma senhora que faz sabão. De acordo com o seu conhecimento químico, explique a Dona Maria o porquê que o detergente consegue remover todas as sujeiras e a água não. E quais possíveis danos ambientais?

Sobre o problema proposto para os estudantes tiveram aprendizado satisfatório, responderam conforme o esperado de acordo com o conhecimento

químico. Análise de algumas respostas abaixo dos estudantes sobre o porquê do detergente conseguir remover toda a sujeira das louças e a água não.

"(...) A molécula do detergente possui duas partes uma polar e outra apolar, fazendo com que remova todos os tipos de sujeiras e com isso ocorre à limpeza geral." (Aluno 3)

"(...) Como a regra da solubilidade semelhante dissolve semelhante em geral a molécula de água por si só conseguirá remover compostos polar, pois o seu momento dipolo é diferente de zero. Já a molécula do detergente possui as duas partes distintas, onde a cadeia maior é formada de carbono e hidrogênio possuindo a parte apolar e a cadeia menor é o (SO_3Na^+) que é polar. Com isso as duas partes do detergente pode interagir em vários compostos com polaridades diferentes fazendo a limpeza geral." (Aluno 5)

De acordo com as respostas, os alunos souberam fazer a relação entre a molécula da água e a do detergente explicando conceito de solubilidade dos compostos e o conhecimento do assunto de polaridade.

Em relação aos problemas ambientais que o detergente não biodegradável pode trazer ao meio ambiente uma boa parcela dos alunos souberam discernir como se pode analisar na fala do Aluno 2:

"(...) Nos detergentes não biodegradáveis as bactérias e micro-organismos existentes em lagos e rios não conseguem degradar por conta das ramificações na estrutura de sua molécula, o que acaba sendo acumulado nas superfícies das águas, dificultando a oxigenação e como consequência disso, a morte de seres que habitam ali." (Aluno 2)

Ainda sobre a situação problema do detergente o outro ponto de vista foi sobre a reutilização dos óleos das frituras dos salgados para a produção de sabão uma quantidade significativa dos estudantes souberam responder, como pode ser visto na fala do Aluno 1.

"(...) A dona da lanchonete faz uma atitude certa, a reutilização de óleos ou gorduras para a produção de sabão acaba preservando o meio ambiente, pois lançado nos esgotos causa entupimento de tubulações, pode infiltrar no solo e causar danos nos lençóis freáticos entre outros." (Aluno 1)

Outra dica importante para a dona da lanchonete preservar o meio ambiente é a substituição do detergente não biodegradável pelo biodegradável caseiro, no uso do dia a dia, que além da preservação do ambiente ela terá um menor gasto, pois o detergente biodegradável é de baixo custo e produz muito.

5.5 ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CASOS

Nesta etapa da pesquisa o pesquisador distribuiu um artigo para os seis alunos participantes daquele encontro do projeto, a fim de discutir como se produzia um bom estudo de caso. Os estudantes fizeram a leitura do mesmo e depois ocorreu à discussão. No artigo teria indicações de como proceder e elaborar um bom estudo de caso para alunos, com o intuito de prender atenção dos mesmos e tornar uma aula interativa e significativa. A Figura 9 demonstra a leitura do artigo sobre estudo de caso.

Figura 9 - Leitura de um artigo sobre estudo de caso



Fonte: Autoria própria.

Discutir em sala de aula desenvolve no aluno o ato de expor o seu ponto de vista sobre determinado fenômeno, possibilitando um espaço para que os estudantes falem, estimulando-os a aprender a se comunicar (CAPECCHI e CARVALHO, 2000). Essa etapa foi muito importante para os acadêmicos, pois acharam muito interessante este tipo de metodologia e como futuros professores podem aplicar esse método em suas aulas.

A Turma foi dividida em dois grupos de três alunos, cada grupo ficou responsável de elaborar um estudo de caso sobre a temática água, se dirigiram a biblioteca para a produção. Para os acadêmicos essa produção é de suma importância, tanto para conhecer esse tipo de metodologia e melhorar o aprendizado, como para a utilização futuramente desta ferramenta como professores em suas aulas.

Segundo Sá e Queiroz (2009), os estudos de casos no ensino de Química é uma ferramenta muito importante para os estudantes do ensino superior de licenciatura em Química, pois além de facilitar o aprendizado nos conteúdos serve como aprendizado para formação profissional, como futuros professores vão precisar para trabalhar uma vez ou outra com esse tipo de metodologia nas aulas do ensino médio.

As situações criadas pelos estudantes fazem parte da realidade da cidade em que residiam. No momento da discussão dos casos elaborados pelos estudantes cada grupo ficou responsável de discutir sua situação problema e resolvê-la de acordo com os conhecimentos científicos adquiridos.

- O estudo de caso elaborado pelos estudantes do Grupo 1:

A mais ou menos 10 anos atrás, em Bragança-PA a 200 km da capital paraense, Belém, no interior chamado Taquandeuá, a prefeitura de Bragança recebeu uma demanda de reclamações de biólogos, ambientalistas e alguns moradores locais, por conta que no interior é onde tem maiores rios de água doce, apresentou uma baixa em seus níveis, o Rio Chumucuí, que é o principal fornecedor de água na cidade, com a queda graduada em seus níveis, a secretaria ambiental comunicou à prefeitura o rio está sujeito a secar em um futuro próximo.

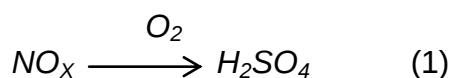
Em comunidades do interior de Bragança, onde a companhia de saneamento não atende a demanda. Cada morador tem seu poço artesiano, e a prefeitura analisado essa situação, chegou à conclusão que, desse modo, se o consumo continuar, em um período de médio prazo, o rio pode vir a secar e os poços também.

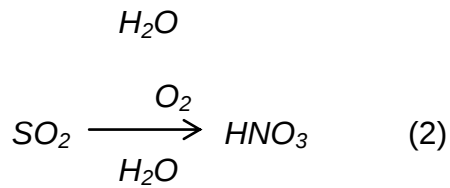
Alguns biólogos e ambientalistas pesquisaram e foram à secretaria de meio ambiente denunciar o caso, como a comunidade não tem esse conhecimento, apenas ignoram, e alguns moradores, como o Seu João, não acredita que seu poço e o rio vai secar, porém a Dona Enza percebeu que o rio e os poços não encheram mais como antigamente. Dona Enza e mais alguns nativos da comunidade, uniram-se aos biólogos e ambientalistas, e fizeram a denúncia, e esperam que a prefeitura venha solucionar o caso da água. De acordo com o seu conhecimento químico, quais são as possíveis causas do baixo nível de água nessa cidade?

O problema deste estudo de caso é sobre o baixo nível de água do Rio Chumucuí da cidade de Bragança-PA a 200 km da capital paraense, Belém, no interior chamado Taquandéua, que é o principal fornecedor de água doce para a cidade. Por conta da poluição, a maioria dos moradores tem o seu próprio poço artesiano.

Em princípio os acadêmicos começaram se questionar sobre o porquê do baixo nível de água no rio e nos lençóis freáticos? Quais os possíveis fatores? O relato do Grupo 1 sobre esse problema está descrito abaixo.

“(...) Existem fatores externos que estão alterando o ciclo hidrológico que terão papel relevante na qualidade e quantidade da água do meio ambiente, as possíveis causas das alterações são: a poluição das indústrias, desmatamento e dos combustíveis fósseis da cidade desenvolvida do Pará, que o ar transporta para todas as partes. A indústria emite os principais gases o óxido de nitrogênio (Equação 1) e o dióxido de enxofre (Equação 2) que reagem com oxigênio e água do ar formando dois ácidos fortes o ácido sulfúrico e o ácido nítrico. De acordo com a reação abaixo.” (Grupo 1)





"(...) Originando assim uma água com pH menor que cinco gerando assim uma chuva ácida, possuindo uma variedade de consequências ecológicas no solo, na qualidade da água e na saúde dessas pessoas." (Grupo 1)

"(...) O desmatamento faz com que dificulte a infiltração da água no solo para o reabastecimento dos lençóis freáticos e na reciclam o gás carbônico entre outros fatores, então seja por essa causa que os lençóis freáticos da região estejam com pouca água." (Grupo 1)

"(...) Os combustíveis fósseis emitem o dióxido de carbono para atmosfera quando queimado é um dos mais sérios problemas ambientais, entre eles o aquecimento global, o dióxido de carbono possui um tempo de vida longo acumulado na atmosfera." (Grupo 1)

"(...) Com isso pode ter surgido nessa região o aquecimento global por conta do desmatamento, a queima de combustíveis fósseis, a poluição da água por falta de saneamento pode matar seres vivos que absorvem o gás carbônico e emite o oxigênio e com isso promoveu o desequilíbrio climático e consequentemente uma alteração no ciclo da água tanto na qualidade como na quantidade. Pelo que vimos, esses desastres ambientais são consequências do homem afetando diretamente o meio ambiente." (Grupo 1).

Pode-se observar que através do estudo de caso os acadêmicos souberam resolver a situação problema com os conhecimentos científicos da disciplina de química, tornando-se importante para o entendimento e formação profissional dos estudantes.

- O estudo de caso elaborado pelos estudantes do Grupo 2:

Aproximadamente há quatro anos, no interior conhecido como sitiozinho, zona rural da cidade de Dom Expedito Lopes, a maior parte dos moradores possuem cisternas doadas pelo governo para reservar a água das chuvas. No tempo chuvoso os moradores fazem o consumo da água das chuvas nas diferentes tarefas do dia a dia para cozinhar, lavar roupas e beber. No tempo que não tem chuva as cisternas são abastecidas pelos carros pipas. De acordo com seu conhecimento químico os moradores podem estar sujeitos algum risco de saúde pelo consumo das águas das chuvas?

Sobre o segundo estudo de caso elaborado pelo Grupo 2, trata-se sobre a reutilização de água das chuvas para o consumo humano. Quais as possíveis medidas que os moradores de Dom Expedito Lopes devem tomar antes de fazer o consumo da água? O relato do Grupo 2 está descrito.

"(...) A reutilização da água das chuvas nos de dia de hoje para o consumo humano é uma realidade na vida da maioria dos Brasileiros, devido as grandes estiagens. Essa comunidade que utilizam a água para o consumo, suas famílias podem estar correndo risco de saúde, pois a qualidade da água vai depender de vários fatores externos que estão ligados diretamente. Além disso, temos a poluição nos telhados das casas além de sujeiras, podem ter fezes de ratos, aves que vão direto para as cisternas." (Grupo 2)

"(...) Não tendo outra água de qualidade, a saída é fazer os mínimos cuidados domiciliares como a filtração, adição do cloro ou ferver." (Grupo 2)

A discussão do artigo a respeito da produção de um bom estudo de caso foi significativamente importante, pois descrevia todas as etapas de como estruturá-lo. Foi a partir deste texto que se construiu o conhecimento dos estudantes a respeito de como elaborar um estudo de caso. O aprendizado foi significativo com a elaboração dos estudos de casos pelos alunos e pelas resoluções dos problemas, através de alternativas explicadas com o conhecimento químico dos acadêmicos, onde se pode constatar um crescimento satisfatório de aprendizado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino através de estudo de casos possibilitou o desenvolvimento da Alfabetização Científica, aperfeiçoando o conhecimento dos acadêmicos ao longo do projeto Cube da Química por meio da discussão, produção em grupo e argumentação, desenvolvendo uma participação ativa e estimulando o senso crítico de cada um. O tema água favoreceu uma aproximação do contexto social dos estudantes, demonstrando a aplicabilidade dos conteúdos de que nada se estuda por acaso, mas sim com um propósito e que é importante aprender para entender o mundo ao nosso redor.

Sobre as etapas da pesquisa do conhecimento prévio dos alunos a respeito dos cuidados domiciliares com a água, constatou-se que, a maioria dos alunos tinha o conhecimento sobre a importância do filtro de barro domiciliar e possuíam o reservatório de água em casa.

Mas já sobre os cuidados de tratamento e limpeza do reservatório, grande parte dos entrevistados não os fazem, o que se torna preocupante para a saúde destas famílias. Após o noticiário, os acadêmicos levantaram soluções para o problema proposto. O diálogo sobre a temática água reforçou o conhecimento dos estudantes de alguns assuntos de Química que foi trabalhado dentro do tema. A exposição sobre a poluição que os detergentes causavam ao meio ambiente foi importante para entender através do conhecimento químico as principais causas.

O experimento da produção de detergente biodegradável se tornou uma alternativa para a conservação do meio ambiente. A leitura sobre artigo possibilitou um melhor conhecimento de como se estruturava um bom estudo de caso trabalhando com os acadêmicos essa metodologia. Posteriormente, a elaboração de estudo de casos foi colocada em prática, como se estruturava este tipo de método, em especial para o ensino de Química e como trabalhar os assuntos da disciplina, possibilitando assim mais uma metodologia para ser aplicada futuramente nas aulas desses profissionais da educação, a fim de desenvolver um bom conhecimento.

Este trabalho possibilitou uma alternativa para despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos de química, que foram trabalhados dentro de situações problemas sobre o tema água, que faz parte diariamente do contexto social do

indivíduo, fazendo com que os acadêmicos levem este conhecimento para as suas aulas futuramente e possibilitar nos estudantes uma educação voltada para a formação de cidadãos críticos e demonstrando assim a importância da disciplina de Química no meio social.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. Representação do conhecimento na perspectiva da Ciência da Informação em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Florianópolis v.8, n. 15, p. 1-23, 1º sem 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index/php/eb/article/view/1518-24.2003v8n15p18>>. Acesso em: 24 dez 2017.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. p.345-347.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

AZEVEDO, M. C.; STELLA, P. **Ensino por investigação**: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática. Thompson. São Paulo. Cap. 2, 2012. p. 19-33.

BAZZOLI, N. **O Uso da Desinfecção no Combate à Cólera**. Apostila da Fundação Nacional de Saúde – Coordenação Regional de Minas Gerais. FNS/Opas. Mimeo. Recife, 1993.

BRASIL. Lei nº 6938: **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**, 31 ago.1981. Disponível em: < <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/11334636/artigo-3-da-lei-n-6938-de-31-de-agosto-de-1981>>. Acesso em: 17 mar.2018.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa** / Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. Disponível em:<http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualdecloracaodeagua empequenascomunidades.pdf>. Acesso em: 17 abril. 2018.

BEZERRA, R. **Barragem de Bocaina atinge menor volume de água nos últimos 30 anos**, Bocaina, 28 nov. 2017. Disponível em:< <https://www.riachaonet.com.br/barragem-de-bocaina-atinge-menor-volume-de-agua-nos-ultimos-30-anos/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.K. **Qualitative Research for Education**. Boston, Allyn and Bacon, inc., 1982

BUENO, L. et al. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. In: Sylvania Lanfredi Nobre; José Milton de Lima.

(Org.). Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente São Paulo: UNESP, 2007.

BRASIL. **O estado das águas no Brasil – 1999:** perspectivas de gestão e informação de recursos hídricos. Aneel, Brasília, CD-Rom. 2000.

CAPECCHI, M.C.V.M.; CARVALHO, A.M.P. **Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos em sala de aula.** Atas do VII EPEF, Florianópolis, 2000.

CAJAS, F. **Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico.** Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 2, 2001 p. 243-254.

CAGNA, T; **Como fazer produtos de limpeza naturais**, 8 nov. 2017. Disponível em:< <https://ecohospedagem.com/produtos-de-limpeza-naturais/>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 4 ed. Ijuí: UNIJUI, 2003.

CHASSOT, Á. I. **A educação no ensino da química.** Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.

CONSTANTINO, M. G. **Química Orgânica:** curso básico universitário. LTC. Rio de Janeiro, v.1, 2012. p.92.

DIAS, P.F; **O tema água no ensino de ciências:** uma proposta didática pedagógica elaborada com base nos três momentos pedagógicos. Dissertação da Universidade Federal de Uberlândia, 2016. p.54. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17794/1/TemaAguaEnsino.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

EICHLER, M. L. **A construção de noções fundamentais à química**, 2007. Disponível em: <<http://www.eq.ufrgs.br/projetos.htm>>. Acesso em 20 mar.2018.

EVANGELISTA, O. **Imagens e reflexões: na formação de professores**, 2007. Disponível em:<http://www.sepex.ufsc.br/anais_5/trabalhos155.html>. Acesso em 15 mar.2018.

FARIAS, C. S. et al. **A importância das atividades experimentais no ensino de química.** 1º Congresso Paranaense de Educação em Química – UEL. Londrina, 2009.

FLÁVIO. **Blog destinado a disponibilidade material didático para Vestibulandos**, concursos públicos, alunos do ensino fundamental e ensino médio, 30 de mar. 2009.

Disponível em: < http://cursoseaulas.blogspot.com.br/2009/05/lista-de-exercicios-de-vestibular-de_30.html>. Acesso em 17 mar.2018.

FOUREZ, G. et al. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Trad. E.G. Sarría. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FURMAN, M. **Mais que conceitos é preciso ensinar atitudes científicas**. *Revista Nova Escola*. Ano XXV. Nº237. Nov. 2010, p. 28-32.

GIL PÉREZ, D.; VALDÉS, C, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 2,1996. p.155-163.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A, C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3,1994, p. 299-313.

JÚNIOR, A. P. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável** / Coleção Ambiental, SP: Manole, v.2, 2005.

LIMA, W.P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. ESALQ/USP. Piracicaba, 1986, p.242.

MANCUSO, R.; LIMA, V.M.R.; BANDEIRA, V. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização**. SE/CECIRS. Porto Alegre, 1996.

MENDONÇA, F; OLIVEIRA, D. I. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. Oficina de textos. São Paulo, 2011, p.206.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Portaria N 518**, 25 mar.2004.

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na administração: estruturação e recomendações para sua condução**. Produção, v. 17, n. 1, p.216-229, jan./abr. 2007.

MOREIRA, D. **Os detergentes e a sua polaridade**. Publicado em Abril 4, 2014. Disponível em: <<https://13moleculasapular.wordpress.com/2014/04/04/osdetergentes-e-a-sua-polaridade/>>. Acesso em: 22 mar.2018.

NETO, O. G. Z; PINO, J. C.D. **Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes**. Disponível em:<<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>>. Acesso em 24 fev.2018.

PAZ, A. R. **Apostila de Hidrologia aplicada**. (Apostila da disciplina para o curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na unidade de Caxias do Sul - Universidade Federal do Rio Grande do Sul). 69 f. Caxias do sul, 2004. Disponível em:<http://www.ct.ufpb/~adrianopaz/artigos/apostilaHIDROLOGIA_APLICADA_UERGS.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2018.

PAZINATO, M.S; BRAIBANTE, M.E.F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de química no nível médio. **Revista Ciências & Ideias**, Santa Maria-RS, v. 5, n.2. mai/ago. 2014. Disponível em:<<http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/Estudos-de-caso.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

PATRIOTA, P. **Pesquisa Indica Filtro de Barro Brasileiro Como Mais Eficiente do Mundo**, 2013. Disponível em:<<http://ambientalsustentavel.org/2013/pesquisa-indica-filtro-de-barro-brasileiro-como-mais-eficiente-do-mundo/>>. Acesso em: 21 mar.2018.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Artmed. Porto Alegre, 2009.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A. **Estudos de Caso em Química**. Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 3, 2007. p.731-739.

QUADROS, A.L; BARROS, J.M. **Formação Continuada: Compromisso de Todos**. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte, 2004. Disponível em:<<https://www.ufmg.br/congrext/Educa/Educa93.pdf>>. Acesso em: 28 dez.2017.

RIKERS, R. M. L. P; BRUIM, A. B. H; **Problem-Based Learning**. PBL. Adv. Health Sci. Educ. 2006, p.11-315.

ROLISOLA, A.M.C.M. **Projeto de Ensino de Química: “A Química da Limpeza”**. Limeira-São Paulo, 2004. Disponível em:<<http://gpquae.iqm.unicamp.br/quimlimp.pdf>>. Acesso em: 28 de dez. 2017.

ROCHA, J. C.; ROSA; A.H ; CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. 2.ed.Porto Alegre: Bookman, 2009.p. 51-52.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Editora Átomo. Campinas, 2009.p.12.

SANTOS, A. S. **Tipos de Poluição**. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.aultimaarcadenoe.com.br/>>. Acesso em: 6 fev.2018.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.p.144.

SERRA, F.; VIEIRA, P. S. **Estudos de Casos: como redigir, como aplicar**. LTC. Rio de Janeiro, 2006.p.98.

SIQUEIRA, L.A. **Água fonte de vida**. Monografia de Especialização. UTFPR. Medianeira, 2011.p.22-23.

SCHROEDER, E. **A teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino: a construção dos conceitos científicos em aulas de Ciências no estudo de sexualidade humana**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SILVA, J.B.; BORGES, C.P.F. **Clubes de Ciências como um ambiente de formação profissional de professores**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, Vitória, 2009.

SILVA, C. C. M. B; TAVARES, H. M. **Educação ambiental e cidadania**. Revista da Católica. Uberlândia, v. 1, n. 2, 2009.p. 149-158.

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 33, n. 3, 2011. p.185-192.

SUART, R. D. C.; MARCONDES, M. E.R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, 2009.p. 50-74.

TRÓPIA, G; CALDEIRA, A. D. **Imaginário dos alunos sobre a atividade científica: reflexão a partir de Ensino por Investigação em aulas de Biologia**. P.B.E.C.T.,v.2, 2, mai/ago, 2009.

TRÓPIA. G. **Percursos históricos de ensino ciências através de atividades investigativas no século XX**. In; VII ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em ciências. Florianópolis, 2009.

USBERCO, J; SALVADOR. E. **Química Geral**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 274-285 p.

UNIVERSIDADE Federal do Espírito Santo- UFES / dept. De geografia / climatologia. **Água Natureza Ciclo Hidrológico**. Disponível em:

<<http://www.mundogeomatica.com.br/CL/ApostilaTeoricaCL/Capitulo14AguaNaturezaCicloHidrologico.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

VIEIRA, A. C.; BARCELLOS, I. C. **Água: bem ambiental de uso comum da humanidade. Direito Ambiental: conservação e degradação do meio ambiente.** Título 2. Jan/mar. 2009. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.p.70.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividade investigativa de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens.** Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v.13, n.03, 2011.p.67-80.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas.** Paraná, v. 3, n. 5, p.2012.p.1686-1688.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉVIO



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUI

Orientanda: Elis Lorena Alves De Sá

Orientador(a): Prof. Msc. Francisca das Chagas Alves da Silva

Aluno(a): _____

01. Vocês utilizam o filtro de barro domiciliar? Se não, indique qual outro tipo de filtração que realizam e se alguns de vocês fazem o consumo de água mineral no dia a dia.

() SIM () NÃO

02. Na sua residência existe reservatório domiciliar de água. E qual o tratamento que você faz no seu reservatório?

() SIM () NÃO

03. Você faz a lavagem do depósito de água. De quanto em quanto tempo?

() SIM () NÃO

ANEXO A – NOTICIÁRIO SOBRE A BARRAGEM DE BOCAINA

Orientanda: Elis Lorena Alves De Sá

Orientador(a): Prof. Msc.. Francisca das Chagas Alves da Silva

Aluno(a): _____

Barragem de Bocaina atinge menor volume de água nos últimos 30 anos

A Barragem de Bocaina localizada na região Centro-Sul do Piauí já foi um dos maiores reservatórios de água do Estado, beneficiando mais de cinco municípios da região de Picos. No entanto, a realidade nos últimos três anos tem sido outra com a diminuição significativa do volume de água, que nos dias atuais é de apenas 10 milhões de m³ de água, o menor índice já registrado nos últimos 33 anos.

O técnico de barragens do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DENOCS), Francisco Alves Teixeira, informou que o quadro é alarmante tendo em vista que o reservatório está apenas com 10% da sua capacidade total. Sem boas chuvas no período de inverno, a Barragem de Bocaina poderá secar em 2018.

“A Barragem de Bocaina está num nível péssimo. Se não chover infelizmente ela vai secar no próximo ano. Devido a situação, o próprio entorno do reservatório é modificado com o aparecimento do solo que antes se encontrava imerso na água”, afirmou Francisco Alves Teixeira.

Outra barragem que enfrenta problema semelhante, se não mais grave, é a de Piau, localizada no município de São Julião. Com capacidade para 106,7 milhões m³ de água atualmente está com menos de 5% da sua capacidade. A previsão é que a mesma consiga se manter em funcionamento até fevereiro de 2018.

“A Barragem de Piau também enfrenta problema semelhante. Se não houver chuvas, o pior pode acontecer, que é ela secar até 2018”, frisou.

Previsão de chuvas

Sobre a previsão de chuvas para o período invernos, o *Jornal Folha Atual* contatou o chefe de meteorologia, em Picos, Eugênio Lopes. Segundo ele, ainda não existe uma estimativa do índice de precipitação pluviométrica esperado para 2017-2018.

“Ainda não temos uma previsão, a expectativa é que ela seja estabelecida em dezembro. No ano passado as chuvas chegaram à 387 milímetros, com características em áreas isoladas e de densidade moderada”, afirmou o meteorologista.

Fechamento das comportas

Um dos pontos emblemáticos em torno da Barragem de Bocaina tem sido o fechamento das comportas. A iniciativa é regulamentada pela Agência Nacional de Água (ANA), que visa a recuperação do reservatório durante o período de inverno, onde os rios se mantem perenes com as chuvas.

Para se ter uma ideia do efeito da abertura das comportas tem-se como exemplo o ano de 2016, em que a Barragem de Bocaina chegou a marca dos 22 milhões m³ de água. Com a manutenção da abertura das comportas e ausência das chuvas o reservatório chegou a diminuir 12 milhões de m³ de água.

Atualmente as comportas da barragem estão fechadas para início de reparos em sua estrutura. Assim deve permanecer até a conclusão da obra. Caso o período de chuvas comecem elas assim permanecerão para recuperar o volume de água captado pelo reservatório.

Tempos de cheia

No período de 2004 à 2006, a Barragem de Bocaina atingiu um de seus níveis históricos quanto ao volume de água. Na época, o reservatório concentrava 106 milhões de m³ de água nos seus 28 km de extensão, número quase nove vezes maior se comparado ao índice atua.

ANEXO B – ROTEIRO DO DETERGENTE CASEIRO DO TIPO BIODEGRADÁVEL

Materiais necessários:

- 04 colheres de sopa de solução de amoníaco;
- 02 limões cortados;
- 01 pedra de sabão de coco;
- 06 litros de água;
- 01 balde;
- 01 bastão de vidro;
- 02 béquer de 1L;
- 01 faca;
- 01 béquer de 50 mL
- 02 Mantas aquecedoras;
- 03 Garrafas pet de 2L

Procedimentos:

- Pegue o sabão e corte em vários pedaços pequenos;
- Despeje um litro de água no béquer e deixe ferver;
- Quando estiver bem quente, adicione o sabão aos poucos e deixe derreter completamente;
- Coloque essa mistura no balde e ponha o restante da água;
- Esprema os limões na água;
- Pegue o amoníaco com muito cuidado, mantendo sempre longe do rosto e não deixando entrar em contato com a pele. Ao colocá-lo, basta mexer e o detergente estará pronto.