



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

CARLOS EDUARDO PINHEIRO DA SILVA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA
AMBIENTAL**

FORTALEZA

2019

CARLOS EDUARDO PINHEIRO DA SILVA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA
AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Química.

Orientadora: Prof^a. Dra. Helena Becker

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S579e Silva, Carlos Eduardo Pinheiro da.
Educação ambiental como ferramenta para o ensino de química ambiental / Carlos Eduardo Pinheiro da Silva. – 2019.
55 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Helena Becker.

1. Educação Ambiental. 2. Química Ambiental. 3. Ensino de Química. I. Título.

CDD 540

CARLOS EDUARDO PINHEIRO DA SILVA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA
AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Química.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Helena Becker (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Dafne Alexandre Cavalcante
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Débora Hellen Almeida de Brito
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Liduina e Francisco.

Minha irmã Socorro e os meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha irmã Maria do Socorro Pinheiro da Silva pelo apoio e incentivo e pela admiração que tenho por ela ser o exemplo maior de sucesso profissional, acadêmico, de competência e de resiliência. Por mostrar que uma Mulher Negra de origem humilde é capaz de chegar onde ela chegou com tantas dificuldades vividas. Gratidão por ser minha irmã.

A minha mãe Liduina e ao meu pai Francisco por terem proporcionado um ambiente social na qual eu só me preocupasse em estudar e por mostrar o valor da honestidade.

Agradeço a minha namorada Bruna por ter a sorte de lhe conhecer na minha vida e pela paciência e apoio, e por acreditar que tudo iria dar certo.

Agradeço muito a Prof.^a Dra. Helena Becker, pela excelente orientação e pela oportunidade dada para participar do Laboratório de Química Ambiental (LAQA), do Laboratório de Análises Químicas (LAQUIM) e do Projeto Açude Vivo.

Aos professores participantes da banca examinadora Ms. Débora Hellen Almeida de Brito e Ms. Dafne Alexandre Cavalcante pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

A todos os professores que eu tive durante o processo de graduação.

Agradeço a Professora Pablyana por ter sido a primeira a me ensinar química, e que através da sua paixão por ela e de licenciar, me mostrando o quanto pode ser gratificante esta profissão.

Agradeço a Professora Elisane por ter ensinado quase tudo de Analítica para mim e ser um exemplo profissional.

Aos meus colegas do LAQUIM de 2016 a 2017 e aos do LAQA de 2018 a 2019.

Agradeço a escola e os alunos do Joaquim Alves pelo interesse de participar do projeto Açude Vivo.

A Mayara por ter ajudado nos encontros realizados do projeto Açude Vivo e ao Lucas por ter se disponibilizado a ajuda também.

Ao Professor Oscar Pacheco e seus bolsistas por nos ter recebido em seu laboratório e apresentado o seu trabalho.

Ao professor de química do Joaquim Alves entrevistado, pelo tempo concedido na entrevista.

Aos colegas da turma de 2015.1 e todos aqueles que se agregaram, pelas reflexões, críticas, sugestões recebidas e pela valorosa amizade.

Aos técnicos de laboratórios do departamento de Analítica e Físico-Química e Orgânica e Inorgânica.

Agradeço as pastorais PJMP e PAMEM por ter me ajudado em meu desenvolvimento como ser humano e de como compreender as pessoas a partir das suas realidades.

A Cáritas Regional do Ceará por ter me proporcionado o conhecimento de novas realidades e trocas de experiências com pessoas do estado, me fazendo pensar como a Química poderia influenciar na vida delas.

“O corpo não suporta carregar o peso de um conhecimento morto que ele não consegue integrar com a vida.”

Rubem Alves.

RESUMO

A discussão sobre o meio ambiente vem crescendo nos últimos anos, com isso a Educação Ambiental ganhou um maior destaque no ensino sendo trabalhada de forma transversal nas disciplinas. Nessa perspectiva, foi criado o projeto Açude Vivo que visa à preservação local do Açude Santo Anastácio localizado na UFC. O público alvo desse projeto, atualmente, são jovens do ensino médio, o que permitiu uma abordagem química mais aprofundada e proporcionando a discussão química no meio ambiente. Desta forma, este trabalho busca trazer a importância da Educação Ambiental para definir e esclarecer conceitos em torno da Química Ambiental para os estudantes no segundo ano do ensino médio da escola de Ensino Fundamental e Médio Joaquim Alves. A metodologia consistiu na organização de seis encontros realizados na Casa Verde, sede do projeto, entre novembro e dezembro de 2018 com visitas ao açude Santo Anastácio, a projetos de pesquisa, na Seara da Ciências e no Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará (NUROF - UFC), oficina de reciclagem, além discussões sobre vídeos e experiências de química ambiental. A análise de dados consistiu em dimensionar o conhecimento prévio dos alunos quanto a Química Ambiental e Verde por meio de uma entrevista e um questionário pessoal relativo a temática ambiental. No último encontro, para avaliar se a metodologia conseguiu agregar as informações em torno da química ambiental, a análise de dados ocorreu mediante uma entrevista e discussão de uma prova aplicada, elaborada a partir de questões contidas nas edições do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que abordassem a temática de Química Ambiental. Realizou-se uma entrevista com o professor de Química dos alunos que participaram, a fim de se averiguar a opinião do corpo docente e da escola quanto ao trabalho desenvolvido. Apesar da prova ter apresentado um índice de acerto baixo, a entrevista e a discussão mostraram que esse fato estava ligado a deficiência no conhecimento da língua portuguesa, pois eles conseguiram descrever a química ambiental e verde de forma mínima.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Química Ambiental. Ensino de Química.

ABSTRACT

The discussion about the environment has been growing in the last years, with this the environmental education gained a greater prominence in the teaching being worked of form transversal in the disciplines. From this perspective, the Açude Vivo project was created that aims at local preservation of the Weir Santo Anastácio dam located in the UFC. The target audience of this project, currently, are young people of high school, which allowed for a more in-depth chemical approach and providing to chemical discussion in the environment. In this way, this work seeks to bring the importance of Environmental Education for to define and clarify concepts around environmental chemistry for students in the second year of high school of Elementary and Middle School Joaquim Alves. The methodology consisted in the organization of six meetings realized in the Casa Verde, headquarters of the project, between November and December of 2018 with visits to the weir Santo Anastácio, to research projects, to Seara da Ciências and in the Regional Nucleus of Ophiology of the Federal University of Ceará (NUROF - UFC), a recycling workshop, besides discussions about videos and experiences of environmental chemistry. The data analysis consisted of knowing the students' prior knowledge about Environmental and Green Chemistry through an interview and a personal questionnaire related to the environmental theme. In the last meeting, to evaluate if methodology was able to aggregate the information about the environmental chemistry, the analysis of data occurred through an interview and discussion of the applied test, elaborated from issues contained in the editions of the National High School Examination (ENEM) which deal with the theme of Environmental Chemistry. An interview was conducted with the chemistry teacher of the students who participated, in order to ascertain the opinion of the faculty and the school about the work developed. Although the test presented a low hit rate, the interview and the discussion showed that this fact was linked to a deficiency in the knowledge of the Portuguese language, because they were able to describe the environmental and green chemistry of form minimal.

Keywords: Environmental Education. Environmental Chemistry. Chemistry Teaching.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | – Kit de análises fornecido pela SOS Mata Atlântica..... | 23 |
| Figura 2 | – Visita guiada ao ASA pela matinha da UFC..... | 26 |
| Figura 3 | – Visita à Engenharia de Pesca | 28 |
| Figura 4 | – Visita à exposição “Caatinga um novo olhar – entre nesse clima” | 29 |
| Figura 5 | – Palestra que ocorreu no NUROF - UFC..... | 30 |
| Figura 6 | – Fichas dos componentes analisados pelo kit | 31 |
| Figura 7 | – Demonstração de como a análise é efetuada | 32 |
| Figura 8 | – Experimento da Chuva ácida | 33 |
| Figura 9 | – Experimento do efeito estufa | 33 |
| Figura 10 | – Confecção do banco de garrafa pet | 34 |
| Figura 11 | – Entrevista e discussão da prova | 35 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Assuntos de química no ENEM de 2009 a 2017 | 18 |
| Tabela 2 – Respostas das questões 9 e 11 do questionário | 25 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------------|--|
| ASA | Açude Santo Anastácio |
| ENEM | Exame Nacional do Ensino Médio |
| NUROF - UFC | Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PET | Poli Tereftalato de Etila |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| UFC | Universidade Federal do Ceará |
| UNESCO | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 | Educação ambiental | 16 |
| 1.2 | Química ambiental | 17 |
| 2 | OBJETIVOS | 20 |
| 2.1 | Objetivo geral | 20 |
| 2.2 | Objetivos específicos | 20 |
| 3 | METODOLOGIA | 21 |
| 3.1 | Metodologia dos encontros | 21 |
| 3.1.1 | <i>Atividades realizadas no dia 12/11/2018</i> | 21 |
| 3.1.2 | <i>Atividades realizadas no dia 19/11/2018</i> | 22 |
| 3.1.3 | <i>Atividades realizadas no dia 26/11/2018 e no dia 03/12/2018</i> | 22 |
| 3.1.4 | <i>Atividades realizadas no dia 10/12/2018</i> | 22 |
| 3.1.5 | <i>Atividades realizadas no dia 17/12/2018</i> | 23 |
| 3.2 | Entrevista gravada em áudio com o professor | 23 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 25 |
| 4.1 | Primeiro encontro | 25 |
| 4.2 | Segundo encontro | 28 |
| 4.3 | Terceiro e Quarto encontros | 30 |
| 4.4 | Quinto encontro | 31 |
| 4.5 | Sexto encontro | 34 |
| 4.6 | Entrevista gravada em áudio com o professor | 37 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 39 |
| | REFERÊNCIAS | 40 |
| | APÊNDICE A – PERGUNTAS REALIZADAS NA ENTREVISTA DO DIA 12/11/2018, DO DIA 17/12/2018 E COM O PROFESSOR DE QUÍMICA DOS ALUNOS | 43 |
| | APÊNDICE B – PROVA COM AS QUESTÕES DO ENEM GABARITADA RETIRADA DO BANCOS DE QUESTÕES DO GRUPO EXATA | 44 |
| | APÊNDICE C – COMO FORAM REALIZADOS OS EXPERIMENTOS E OS MATERIAIS UTILIZADOS | 47 |

| | |
|--|-----------|
| ANEXO A – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A1 | 49 |
| ANEXO B – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A2 | 50 |
| ANEXO C – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A3 | 51 |
| ANEXO D – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A4 | 52 |
| ANEXO E – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A5 | 53 |
| ANEXO F – FICHA DE ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA ONDE É MARCADO A PONTUAÇÃO PARA CADA COMPONENTE ANALISADO | 54 |
| ANEXO G – COMO FOI REALIZADA A OFICINA DE CONFECÇÃO DE BANCOS DE GARRAFAS PET`s E OS MATERIAIS UTILIZADOS | 55 |

1 INTRODUÇÃO

O Açude Santo Anastácio (ASA) está localizado no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará (UFC) em Fortaleza-Ceará, recebe águas da lagoa da Parangaba, as quais passam por um canal com alta densidade populacional. Devido ao fato dessa população não fazer um descarte correto dos resíduos e ter esgotos que deságuam no canal, o açude sofre com impactos ambientais visíveis.

Buscando conscientizar essa população visando minimizar esses efeitos, criou-se o projeto de extensão denominado Açude Vivo, no ano de 2008, cuja sede é a Casa Verde no Campus do Pici, que tinham como objetivo desenvolver atividades voltadas para a educação ambiental, que pudessem conscientizar sobre o uso do açude e no qual tinham como público alvo inicialmente, crianças do ensino infantil que estudassem nas escolas do entorno do referido açude.

Após dez anos com início no ano de 2018, a coordenadora do projeto optou por desenvolver as atividades do projeto Açude Vivo com os alunos do ensino médio, que viviam uma realidade próxima do açude, desta forma a escola de Ensino Fundamental e Médio Joaquim Alves participou do projeto para trabalhar a educação ambiental no aspecto não-formal.

Essa mudança é possível visto que a Educação Ambiental não tem limite de idade para os seus estudantes pelo fato de ter um caráter de educação permanente, dinâmica e que a temática e as metodologias a serem trabalhadas durante o processo de educação da mesma será adequada à faixa etária a qual se destina (REIGOTA, 2009).

Portanto pela mudança de público pôde-se dar um enfoque no ensino de química, para que os alunos percebessem e associassem conceitos químicos já vistos em sala de aula à realidade do açude, pois segundo Puga (2015):

A Química é um campo de conhecimento transversal, propício para ser trabalhado de maneira interdisciplinar e apropriado para a Educação Ambiental, capaz de articular diferentes níveis de percepção da realidade, expandindo nossas visões de mundo e natureza.

Abordando-se especificamente a química ambiental como efeito estufa, chuva ácida, entre outros assuntos que remetessem ao meio ambiente durante as aulas de química, este trabalho buscou a conscientização dos alunos para os problemas e de buscar possíveis soluções para eles.

1.1 Educação ambiental

A educação ambiental é um tema bastante pertinente que começou a ser difundido de forma indireta na conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) realizada em Estocolmo no ano de 1972 sobre o Ambiente Humano, onde se discutiu ações a nível mundial e estabeleceu recomendações para os países em relação, sobretudo, ao meio ambiente, e foi de grande importância, servindo como base para futuras discussões e conferências acerca da temática da educação ambiental (PUGA, 2014).

Dentre estas recomendações a de nº 96 que diz “o desenvolvimento da Educação Ambiental como um dos elementos mais críticos para que se possa combater rapidamente a crise ambiental do mundo”, se destacou e está presente na Carta de Belgrado, que foi elaborada ao final da conferência realizada em Belgrado, Iugoslávia promovido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em 1975 (PUGA, 2014).

A carta teve foco à educação ambiental criando assim um programa mundial, sendo uma resposta para a recomendação de nº 96, e a meta para a mesma era “Formar uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas associados, e que tenha conhecimento, aptidão, atitude, motivação e compromisso para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para prevenir novos” (FARIA, 2015).

Desta forma, tendo essas conferência como referência, a educação ambiental e o meio ambiente são inseridos, no Brasil, dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a partir de 1997, no entanto como temas transversais a serem abordados como é destacado do próprio documento “Os conteúdos de Meio Ambiente serão integrados ao currículo através da transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental.”(BRASIL, 1997).

Foi definido o entendimento da Educação Ambiental pela Lei 9.795 de 27 de abril de 1999 que diz no seu 1º artigo: “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”(BRASIL, 1999); o 2º artigo desta lei fala da importância da educação ambiental no âmbito escolar de forma que esteja sempre presente no plano escolar nacional, afirmando que: “A educação

ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.”(BRASIL, 1999).

Onde a educação formal é desenvolvida nas propostas curriculares das disciplinas escolares, tendo uma abordagem mais interdisciplinar, que possibilite uma formação crítica e reflexiva dos alunos em relação ao meio ambiente. A não-formal se dá fora das dependências escolares em parques, trilhas, na qual se busca uma sensibilização coletiva acerca das discussões ambiental aos locais nos quais se integram, ou seja, cada espaço desses terá um contexto diferente na qual irá contribuir para o desenvolvimento da educação ambiental (REIGOTA, 2009).

1.2 Química Ambiental

As crescentes discussões sobre o meio ambiente, no século passado, eram voltadas principalmente para área da educação, e fez com que as áreas do conhecimento como as ciências da natureza e ciências humanas buscassem abordar e ensinar as questões ambientais existentes em cada uma de suas áreas e que comungassem entre elas.

Assim, nós temos a química ambiental, que surgiu justamente para compreender e interpretar os acontecimentos no meio ambiente através dos processos químicos e físicos; no Brasil, através da Sociedade Brasileira de Química, em 1994, criou-se a Divisão de Química Ambiental na qual define a Química Ambiental: “Para nós, a Química Ambiental estuda os processos químicos que ocorrem na natureza, sejam eles naturais ou ainda causados pelo homem, e que comprometem a saúde humana e a saúde do planeta como um todo.”(DIRETORIA DA DIVISÃO, 1994).

Desta forma a química ambiental mostra aplicabilidade de conteúdos químicos que são ministrados em salas de aulas e tratados em livros para os alunos dentro do seu contexto social e não tem como falar da problemática ambiental sem que não se busque a solução, ou seja, não tem como abordar a química ambiental sem citar a existência da química verde e como ela atua.

Prado (2003) diz que “A química verde tem a preocupação do desenvolvimento de tecnologias e processos incapazes de causar poluição.”, assim buscando minimizar os impactos ambientais identificados pela química ambiental.

E diante de todo esse contexto da Educação Ambiental e Química Ambiental, buscou-se observar como as essas questões ambientais estão dentro do Exame Nacional do

Ensino Médio (ENEM), já que o mesmo tem um caráter de contextualização e interdisciplinaridade nas suas questões. Santos e De Jesus da Costa (2017) buscaram explicar a discussão da Educação Ambiental no ENEM e eles observaram que “A integração entre as disciplinas do bloco de Ciências da Natureza com as questões ambientais, aqui entendida como tema transversal/motivador, é muito mais observada no tocante às disciplinas de Biologia e Química” (SANTOS E DE JESUS DA COSTA, 2017).

Focando nas questões de química do ENEM, um banco de dados sobre o exame entre 2009-2017 separa as mesmas por assunto criado pelo Grupo Exatas e dentre eles estão a química ambiental sendo o assunto com maior número de questão nesse período, como é visto na tabela 1 (GRUPO EXATAS, 2018).

Tabela 1 – Assuntos de química no ENEM de 2009 a 2017.

| | Nº de questões | Porcentagem (%) |
|--------------------------|----------------|-----------------|
| Química Ambiental | 28 | 19,05 |
| Química Orgânica | 27 | 18,37 |
| Estequiometria | 16 | 10,88 |
| Química Inorgânica | 14 | 9,52 |
| Eletroquímica | 11 | 7,48 |
| Separação de misturas | 10 | 6,80 |
| Termoquímica | 8 | 5,44 |
| Ligações químicas | 6 | 4,08 |
| Radioatividade | 5 | 3,40 |
| Soluções | 5 | 3,40 |
| Bioquímica | 4 | 2,72 |
| Equilíbrio químico | 4 | 2,72 |
| Propriedades Coligativas | 3 | 2,04 |
| Tabela periódica | 3 | 2,04 |
| Cinética química | 1 | 0,68 |
| Densidade | 1 | 0,68 |
| Matéria | 1 | 0,68 |
| Total | 147 | 100 |

Fonte: Grupo Exatas

Mesmo vendo que a relação entre a química e o meio ambiente seja muito

trabalhada ou que a química ambiental é um conteúdo sempre presente no ENEM e tem crescido nos últimos anos, ainda há espaço para ser explorada, devido ao fato de tantas tragédias de grandes impactos ambientais que ocorreram nos últimos tempos no país, se espera que pelo menos a discussão ambiental ganhe mais valor e os estudos da química ambiental e verde estejam mais presentes no ensino de um modo geral.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver ações de Educação Ambiental e a partir delas inserir o ensino de Química Ambiental, em uma escola de ensino médio da cidade de Fortaleza.

2.2 Objetivos Específicos

1. Realizar uma entrevista com alunos do 2º ano do ensino médio da EEFM Joaquim Alves para dimensionar a compreensão deles de química ambiental.

2. Realizar encontros com atividades a fim de auxiliar alunos na importância da Educação Ambiental e na compreensão da Química Ambiental.

3. Avaliar as atividades desenvolvidas nos encontros a partir de questionários e de entrevistas individuais com os participantes.

4. Entrevistar o docente responsável pela disciplina de Química, para avaliar o retorno destas ações desenvolvidas sob a perspectiva docente e da escola.

3 METODOLOGIA

A metodologia foi elaborada a partir do que já se tratava no projeto Açude Vivo onde, na parte de educação ambiental, se inseriu a discussão e conhecimento em torno da química ambiental. Houve inicialmente uma palestra na EEFM Joaquim Alves sobre educação ambiental, feita pela coordenadora do projeto Professora Helena Becker, para despertar o interesse dos alunos para tal discussão. A coordenação da escola ficou de selecionar 10 alunos do 2º ano do ensino médio para participar do projeto.

Desta forma foram organizados 6 encontros, cada um ocorrendo na segunda-feira de cada semana, no horário de 14 horas às 17 horas, no período do dia 12 de novembro ao dia 17 de dezembro de 2018, tendo então uma duração total de 18 horas, onde em cada encontro foi discutido a Educação Ambiental e Química Ambiental, tendo 10 alunos participando inicialmente e, como a escola não forneceu mais transporte, permaneceram 5 alunos, desta forma possuindo um caráter mais qualitativo.

Em cada encontro houve visitas, vídeos, questionários, experimento e prova para dimensionar os conhecimentos prévios, discutir a temática e avaliar se os encontros ajudaram no entendimento da Educação Ambiental e Química Ambiental. E por fim averiguou se tudo trabalhado nos encontros foi repassado à escola através de um docente pertencente ao escola e que tinha contato com os alunos.

3.1 Metodologia dos encontros

3.1.1 Atividades realizadas no dia 12/11/2018

No primeiro encontro foi aplicado um questionário contendo perguntas acerca de educação ambiental e social, voltadas para questão do uso da água e alguns termos para avaliar o que eles sabiam a respeito de certos assuntos para constatar o conhecimento prévio dos alunos sobre a questão ambiental. As respostas obtidas junto com as respostas podem ser vista nos Anexos A até o E.

Após esta aplicação houve uma visita guiada a “matinha da UFC vizinha ao açude” que permitiu a interação com os animais e o ASA, assim como a discussão das problemáticas ambientais presentes no açude, ao término dela retornou-se a casa verde onde se realizou uma entrevista, gravada em áudio, com perguntas (APÊNDICE A) que tinham o intuito de saber os conhecimentos acerca da química ambiental e verde.

3.1.2 Atividades realizadas no dia 19/11/2018

No segundo encontro foi realizados duas visitas, a primeira na Engenharia de Pesca onde eles conheceram o trabalho de doutorado do professor Oscar Pacheco que tinha como tema “Atuação de micropoluentes encontrados em efluentes de aquicultura como desreguladores endócrinos no organismo da *Oreochromis niloticus* (Tilápia do Nilo)” e a segunda foi na Seara da Ciência onde estava ocorrendo a exposição “Caatinga um novo olhar – entre nesse clima” onde eles conheceram pássaros, plantas e animais que vivem no bioma através de jogos, das discussões históricas e através de observações em painéis e também das explicações da guia.

3.1.3 Atividades realizadas no dia 26/11/2018 e no dia 03/12/2018

No terceiro encontro no dia 26/11/2018 houve uma visita ao Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará (NUROF - UFC) no qual foi visto algumas espécies de cobras onde os guias comentavam a respeito de cada e os mesmos realizaram uma palestra, onde desmistificou-se alguns ditos populares a respeito de cobras e de como reagir diante de uma cobra e diante de uma picada delas.

No quarto encontro no dia 03/12/2018, visitou-se a Seara da Ciência, mas com intuito que os alunos pudessem explorar e ver o que há em relação à ciência. Após a visita voltou-se para a casa verde e foram assistidos e discutidos os vídeos “Mergulhador depara-se com mar de plástico perto de Bali”, “HOMEM” - Este vídeo não te vai deixar indiferente” e “Microplásticos e a poluição nos oceanos | Minuto da Terra”. Todos são encontrados na plataforma do Youtube.

3.1.4 Atividades realizadas no dia 10/12/2018

No quinto encontro foi realizado dentro da Casa Verde a apresentação do kit de análises fornecido pela SOS Mata Atlântica (FIGURA 1) através do projeto Observando Rios que é entregue a Prefeitura de Gestão Ambiental da UFC, a qual, através da sua Divisão de água e esgoto realiza análises de 14 parâmetros, como nitrogênio, fósforo, coliformes, entre outras no açude Santo Anastácio.

Após a apresentação do kit houve também a realização de dois experimentos sobre o efeito estufa e a chuva ácida na qual tiveram como base dois vídeos para sua

realização “Chuva ácida - breve resumo” e “Trabalho de física - efeito estufa experimento”, no entanto foi feita algumas adaptações com materiais mais acessíveis aos alunos e também foram ditas modificações que eles poderiam fazer, os materiais utilizados e como foi realizados podem ser visto no APÊNDICE C.

Figura 1 – Kit de análises fornecido pela SOS Mata Atlântica.



Fonte: Autor.

3.1.5 Atividades realizadas no dia 17/12/2018

O sexto e último dia foi realizado uma oficina de confecção de bancos com garrafa PET's (ANEXO G) por conta do encantamento que eles tiveram com a ornamentação da Casa Verde. Após a oficina foi aplicada uma prova contendo 10 questões do ENEM de anos anteriores, sendo 6 voltadas para a química ambiental e outras de outros conteúdos químicos todas elas foram retiradas do banco de questões de química do Grupo Exatas (APÊNDICE B).

A prova teve uma duração de 30 minutos para responder todas as questões, ao término dela foi realizada uma entrevista, gravada em áudio, com perguntas (APÊNDICE A) para saber o que acharam da prova e dos encontros e ao perceber o baixo índice de acertos na prova pediu a permissão para continuar a gravação durante a discussão de cada questão da prova.

3.2 Entrevista gravada em áudio com o professor

Essa entrevista foi realizada no dia 30/04/2019 e tinha como objetivo saber se os

alunos haviam dado algum repasse do que ocorreu nos encontros ou se os mesmos estavam tentando fazer algo na escola devido a essa participação no projeto, no mais era pra saber se teve um *feedback* pra escola e se o professor percebeu alguma mudança neles em relação a química e meio ambiente, foram realizadas perguntas durante a entrevista (APÊNDICE A).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar de ter esperado 10 alunos, ocorreu que após o segundo dia de encontros, o número de participantes passou a ser 5, mas esses eram bastante participativos e, por iniciativa própria comunicaram ao coordenador que iriam combinar de se encontrar e vir para os encontros na Casa Verde, sem que precisasse de alguém para incentivar a participação destes ou mesmo trazer. Os participantes dos encontros foram denominados de A1, A2, A3, A4 e A5 para preservar a suas identidades.

4.1 Primeiro encontro

As respostas obtidas do questionário aplicado no primeiro encontro foram analisadas e pode-se destacar algumas perguntas para averiguar os conhecimentos prévio dos alunos, como é o caso da questão 9 que perguntava “O que você entende por eutrofização e assoreamento de corpo d’água?” e da questão 11 a “O que é uma água poluída e contaminada?”, as respostas obtidas estão na Tabela 2.

Tabela 2 – Respostas das questões 9 e 11 do questionário.

| Alunos | Questão 9 | Questão 11 |
|--------|---|---|
| A1 | “Nada.” | “Poluída é quando tem muitas coisas, como lixo, produtos químicos, etc. Contaminada, temos o exemplo de alguém que bebe no mesmo copo de alguém com gripe vai estar contaminada com vírus.” |
| A2 | “Nada.” | “Poluída dá para resgatar, mas a contaminada não.” |
| A3 | “Não sei.” | “Poluída ainda se pode resgatar, contaminada é uma água que ã estará mais apta para uso/consumo.” |
| A4 | “Não sei o que são.” | “Onde as pessoas acabam jogando muitos detritos ou substâncias na água.” |
| A5 | “Nada, nunca foi chegado a mim esse assunto.” | “Poluída é as que contém resíduos sólidos. As contaminadas as que apresentam substâncias impura e tóxicas.” |

Fonte: Autor.

Pelas respostas obtidas da questão 11 o A1 chegou mais próximo do que se pode encontrar na literatura que água poluída apresenta mudança física devido aos produtos químicos e o A2 e A3 estão corretos sobre o fato dela ser tratável, já sobre a água contaminada o A1 e A3 aponta que ela está relacionada a vírus e outro já diz que não mais uma água que poderá ser utilizada outra vez, dando a entender que não há um tratamento para a mesma.

Na visita à matinha (FIGURA 2) com um guia explicando sobre ela e os trabalhos de preservação realizados, a caminhada no local fez com que os alunos interagirem com a natureza e animais que lá vivem podendo, portanto compreendê-la e ver como é possível conviver em harmonia e também observar alguns impactos ambientais que nela ocorrem sendo de origem natural ou ocasionado pelo homem.

Figura 2 – Visita guiada ao ASA pela matinha da UFC.



Fonte: Autor.

Dentre esses impactos estava a eutrofização, desta forma a visita permitiu a discussão e explicação sobre a questão 9 do questionário relacionada a esse problema, já que todos não sabiam o que era. A eutrofização foi explicada partindo do princípio de que os alunos já tinham ou se esperava que tivessem conhecimento de alguns conceitos da química e biologia, buscando assim criar uma vivência prática.

Já a entrevista gravada em áudio, após o retorno da visita a casa verde foi analisada as três perguntas e na primeira:

“1 - O que vocês entendem por química ambiental? Cite exemplos.”

Ao respondê-la, o A1 e o A5 não souberam definir, o A2 falou o que ela tratava “Eu acho que leva mais pra parte da poluição né, que é mais as partes micro e macro, a parte de poder não entrar mais na água.”, o aluno A3 indagou com que a química ambiental se

relaciona “Meio-ambiente, planta, água, ar e terra.” e o A4 disse “Eu acho que ela devia falar sobre métodos para fazer substância que sejam menos nocivas ao ambiente”.

Quanto aos exemplos os A2 e A3 falaram da chuva ácida, o A4 respondeu tratamento de água e o A1 e A5 não citaram nenhum. Apesar das respostas não se aproximarem do que a Diretoria da Divisão de Química Ambiental (1993) definiu que a “[...] Química Ambiental estuda os processos químicos que ocorrem na natureza, sejam eles naturais ou ainda causados pelo homem, e que comprometem a saúde humana e a saúde do planeta como um todo.”.

E observando os exemplos citados, pode-se constatar que eles têm uma noção do que a Química Ambiental trata, o que a ela buscar desenvolver nos seus trabalhos, mas essa noção ainda é mínima, talvez pelo fato de não compreenderem a dimensão da problemática ambiental.

E a segunda pergunta sobre a química verde foi colocada, porque como relatado antes não tem como falar da química ambiental, que faz os estudos da problemática no meio ambiente sem falar daquela que apresenta as soluções possíveis para esses problemas:

“2 - O que vocês entendem por química verde? Cite exemplos.”

Ao respondê-la os A1, A2 e A5 não souberam falar, já o A3 disse “Substâncias das plantas, cada detalhe” e o aluno A4 pelo nome falou o que ela tratava “Ligação da natureza, substâncias naturais e transformação da própria árvore” e os exemplos dados só o A3 falou “Fotossíntese” e os A1, A2, A4 e A5 não deram nenhum.

Visto a dificuldade de descrever ou comentar a respeito de Química Verde nota-se que esse termo nunca chegou aos alunos e talvez só de escutarem o “verde” façam associações para o conteúdo ligado mais a biologia e não ligado a química. No entanto o mais interessante é que a resposta da primeira pergunta do A4 se encaixa na resposta da segunda pergunta, pois se aproxima da definição de Prado (2003) que define a Química Verde como desenvolvimento de processos e tecnologias que não cause nenhum um efeito ao meio ambiente.

A terceira pergunta, foi a respeito dos livros:

“3 - Durante as aulas ou em livros é explorada a química ambiental e a verde?”

Os A1, A2, A3 e A5 não souberam dizer se tem, já o A4 falou “No livro provavelmente deve está lá escrito e a gente devia ter passado o olho.”, contudo nas aulas os mesmo também não recordam, mas ao entrevistador citar exemplos de como poderia está presente na aula, o A3 disse “Ele explica por exemplo uma equação para transformar tal coisa, ela dá um pequeno exemplo mas só que não vai à fundo.” e o A2 completa “O que ele

comentou sobre esse tipo foi a chuva ácida.”

Por consequência, ao fato da discussão acerca do meio ambiente ser, por exemplo, como no caso da chuva ácida, sem que haja um aprofundamento na discussão do conceito químico presente e, como foi dito por um deles talvez tenha a definição no livro, mas eles não lembram ou não chegaram a explorar o livro pra saber, tudo isso faz com que a química ambiental não seja conhecida tão bem por eles assim como a química verde.

4.2 Segundo encontro

No segundo encontro foi possível notar na visita a Engenharia de Pesca (FIGURA 3) que ao ver o impacto de hormônios femininos em diferentes concentrações desenvolvido pelo trabalho do Professor Oscar Pacheco, que afetava o desenvolvimento da Tilápia do Nilo principalmente no macho, na externa do órgão reprodutor, causando uma diferença entre sexo e órgão de reprodução, os alunos perguntaram bastante a respeito dessa externalização de sexo.

Figura 3 – Visita a engenharia de pesca.



Fonte: Autor.

Eles começaram a falar de suas teorias de evolução a partir dos contaminantes químicos presentes na água; o pessoal que estava na pesquisa explicou que eram casos diferentes porque o que eles estavam propondo demoraria para acontecer; eles foram muito participativos.

E aproveitando a participação e a interdisciplinaridade com a biologia abordamos conteúdos químicos, devido às observações feitas por eles e o que era dito pelos bolsistas que trabalhavam em conjunto com o professor, como por exemplo o sistema de oxigenação nos

aquários e a importância das concentrações do oxigênio principalmente em relação a temperatura e o pH devido a presença do íon amônio, o qual deve ser apropriado para cada espécie de peixe.

Portanto foi possível notar que o trabalho em conjunto da química e biologia a discussão ambiental fluiu melhor, como Reigota (2009) diz na educação ambiental a separação de disciplinas não tem sentido pois, o que se busca é um diálogo entre todas para encontrar alternativas de soluções de problemas ambientais.

A segunda visita na Seara da Ciência onde ocorria a exposição “Caatinga um novo olhar – entre nesse clima” (FIGURA 4) que tinha como objetivo o estímulo a educação ambiental, permitiu aos alunos conhecerem nosso bioma, sabendo da fauna e da flora, questões hídricas, das problemáticas que ocorrem nele e também a luta pela preservação desta fauna e flora.

Figura 4 – Visita a exposição “Caatinga um novo olhar – entre nesse clima”.



Fonte: Autor.

Na apresentação inicial da exposição foi pedido para observar imagens de árvores e dizer a que bioma elas pertencem através de um dos painéis, os alunos erraram e ao saber que a resposta era da Caatinga, ficaram surpresos mostrando que não conheciam o seu bioma, por achar talvez que fosse algo seco e árido e que não fosse tão verde, eles gostaram de saber que algo assim pertence ao bioma onde eles vivem.

Desta forma os alunos compreenderam como os impactos ambientais no nosso bioma podem ser muito agravantes. Despertar o interesse na valorização e na importância do bioma em que se encontra e a sua realidade possibilita repensar nas diferentes problemáticas

ambientais, proporcionando ações e tomadas de decisões de um sujeito ecológico mais participativo (SOUZA; SILVA, 2017).

4.3 Terceiro e Quarto encontros

O terceiro encontro a visita ao Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará (NUROF - UFC) (FIGURA 5) no qual os alunos se encantaram com as espécies de cobras que foram vistas e gostaram do que foi desmistificado durante a palestra, de saber quais tipos de serpentes existem e as que vivem no nosso bioma e compreender que a cobra só vai atrás de uma presa que ela tem certeza que irá conseguir se alimentar.

Figura 5 – Palestra que ocorreu no NUROF - UFC.



Fonte: Autor.

Esse momento serviu também para a questão do convívio com os animais e se conscientizarem de como as cobras e entre outros animais estão perdendo espaço no seu habitat devido à expansão humana e a caça para utilização do couro; os alunos participaram respondendo perguntas feitas pelo guia, e eles puderam perceber que assim como nós, seres humanos, as cobras também estão em busca da sobrevivência.

O quarto encontro a visita à Seara da Ciência na qual tinham intuito de fazer eles conhecerem o que há dentro deste espaço foi breve, mas ainda sim pode-se manusear alguns equipamentos como um painel que falava sobre absorção de macronutrientes pelas plantas como Nitrogênio e Fósforo, que ao apertar um botão correspondente a um macronutriente uma luz acendia no painel na qual tinha uma imagem descrevendo o que acontece com a planta com falta deste nutriente.

Já ao retornar a casa verde após a visita, exibiram-se os vídeos que serviram para enfatizar o impacto do homem na natureza e, principalmente, nos animais que foram observados nos encontros anteriores, também como o lixo plástico acumulado prejudica a vida marinha e o assunto dos microplásticos. Esse momento pode proporcionar uma conscientização sobre o cuidado que se deve ter, principalmente em relação aos plásticos, com o meio ambiente. Foi mostrado como partes da ornamentação e dos bancos da Casa Verde são feitos com garrafas PET's. Houve então um pedido para uma oficina de montagem desses bancos.

4.4 Quinto encontro

O quinto encontro no qual foi apresentado o kit de análises fornecido pela SOS Mata Atlântica através do projeto Observando Rios com os seus 14 parâmetros de análises, como nitrogênio, fósforo, coliformes, entre outras, usado para analisar o ASA. E por ele ser de fácil manuseio, muito visual, já que cada parâmetro analisado trazia consigo uma ficha na qual havia informações sobre o componente analisado e como seria a sua análise (FIGURA 6), ele foi bem compreendido.

Essas informações contidas na ficha facilitaram no processo da discussão, visto que a partir do que era lido os alunos perguntavam ou lembravam de algo em encontros anteriores, como o oxigênio dissolvido, eles lembraram da caminhada na matinha da UFC no momento que foi falado sobre a eutrofização, fizeram perguntas em algumas análises de como afeta o corpo d'água entre outras.

Figura 6 – Fichas dos componentes analisados pelo kit.



Fonte: Autor.

Através deste kit também era possível saber como está o estado de um corpo d'água, baseado em uma pontuação final de um somatório de pontuações de cada análise realizada onde, quanto maior, melhor a qualidade da água (ANEXO F), também nesse dia foi coletada e analisada uma amostra do ASA (FIGURA 7) e discutido a respeito de como os seres vivem em locais onde apresenta uma pontuação muito ruim ou se existe vida; também questionaram se as pessoas consomem água neste estado. Essa atividade foi um momento muito proveitoso, pelo fato deles terem apresentado uma certa consciência ambiental.

Figura 7 – Demonstração de como a análise é efetuada.



Fonte: Autor.

Após apresentação do kit, foram realizados dois experimentos sobre a chuva ácida (FIGURA 8) e o efeito estufa (FIGURA 9), no entanto foi feita algumas adaptações em vez de usa fenolftaleína no experimento da chuva ácida, utilizou-se uma solução de repolho roxo com água e álcool como indicador e no do efeito estufa no lugar da caixa de sapato com alumínio usou-se uma caixa de leite com parte da frente cortada.

A adaptação foi feita para que os alunos percebessem que é possível realizar esses experimentos com materiais de fácil acesso. No experimento do efeito estufa teve uma variação de 3 graus Celsius, já na chuva ácida os gases produzidos na queima dos fósforos foi comparado por eles com o que se visto em fábricas, para auxílio nas explicações e discussão das experiências usou-se os vídeos “Chuva Ácida - Trabalho de Ciências (Animação)” e “O que causa o aquecimento global”.

O vídeo do aquecimento global explica de maneira simples e direta que o problema não é ter os gases do efeito estufa em concentrações naturais. Os alunos entenderam que eles são responsáveis por manter uma temperatura agradável a nós, mas a quantidade excessiva deles causa o aumento da temperatura, no da chuva ácida eles compreenderam que a chuva já tem certa acidez devido a presença do CO_2 , mas que com uma quantidade excessiva de gases o pH da água da chuva diminui tornando ela ácida. Eles relataram que os vídeos ajudaram a entender melhor principalmente esses aspectos.

Figura 8 – Experimento da Chuva ácida.



Fonte: Autor.

Figura 9 – Experimento do efeito estufa.



Fonte: Autor.

Ao final ainda foi entregue um papel de pH feito a partir da solução de repolho roxo (APÊNDICE C), para que eles pudessem medir o pH das substâncias que quisessem como a água da chuva, o shampoo a água da torneira, etc.

O que se pode destacar desde encontro também é que ao ser dito que iria ter experimentos alguns dos alunos já pensaram em algo relacionado a explosões, uma imagem errônea que se tem quando fala de experiência química talvez pelo fato de não compreenderem o fenômeno que ocorre naquele experimento.

Mas ao final dos experimentos e dos vídeos e também da apresentação do kit, eles não estavam pensando desta maneira e viram quanto a Química e a Química Ambiental são aplicáveis, quando se compreende os fenômenos.

4.5 Sexto encontro

O sexto e último encontro teve a atividade de confecção de bancos (FIGURA 10) com garrafa PET, que eles pediram. A quantidade de garrafas (27) exigidas para fazer o banco foram trazidas por eles, mostrando o quanto estavam motivados e interessados, foi ótimo ver como eles estavam comprometidos.

Figura 10 – Confecção do banco de garrafa pet.



Fonte: Autor.

Após a oficina aplicou-se a prova contendo 10 questões do ENEM (APÊNDICE B) com a duração de 30 minutos; ao analisar as respostas de cada um deles pedi permissão para realizar uma entrevista e gravar toda a discussão da prova (FIGURA 11), pois o número de acertos das questões obtidos foi de no máximo de 4, sendo baixo, para entender o porquê

desse número, foi realizado esta gravação.

A Entrevista realizada teve três perguntas:

“1 – O que vocês acharam da prova?”

“2 – Deu para perceber uma abordagem ambiental na questão? Eram em todas?”

“3 – Depois desses 6 encontros vocês conseguem descrever a química ambiental e química verde?”

Figura 11 – Entrevista e discussão da prova.



Fonte: Autor.

Ao responder a primeira pergunta, o A2 disse “Eu confesso que foi muito difícil, porque teve palavra que eu nunca ouvi falar.” e o A3 falou “Foi difícil, porque a gente não tá tão acostumada com esse tipo de prova.”, ou seja, eles não tiveram contato com questões no estilo do ENEM.

E o A4 diz “Ela teve certas questões complicadas de se resolver”, o entrevistador perguntou quais seriam essas complicações e ele respondeu “Que eu não sabia o princípio”, esse princípio poderia se tratar do conteúdo abordado ou do que a questão estava querendo que ele respondesse. E os alunos A1 e A5 não comentaram muito sobre a prova.

A prova se tornou um pouco difícil por conta de palavras das quais não sabiam o significado ou não chegaram a escutar como “fomentar” e outras onde desconhecia os conceito por trás delas como “geotérmica”, além de não estarem acostumados a lidar com este tipo prova, desta forma também não conseguindo saber interpretar as questões.

As autoras Azevedo e Rowell (2009) em seu trabalho afirmam que são conhecidas pelos professores das áreas do conhecimento as dificuldades de compreensão dos enunciados de problemas apresentados pelos alunos e pontua mais:

Não raras vezes, tais dificuldades não estão situadas no âmbito dos algoritmos, das fórmulas ou dos conceitos específicos dessas áreas, mas nas construções linguístico-discursivas dos enunciados dos problemas. São dificuldades de nível lexical, sintático, semântico, textual e/ou discursivo que impedem os alunos de resolver adequadamente os problemas por não poderem recuperar sua unidade de sentido (AZEVEDO; ROWELL, 2009).

Na segunda pergunta, todos disseram que perceberam a questão ambiental na prova, mas quanto ao número de questões que apresentavam essa discussão o A4 disse que foi “80%” e citou a nona como uma das questões e o A3 disse outras “A do cachorro e a do lixo” fazendo referência a nona e a oitava e A1 citou a última questão.

Já a terceira pergunta o A3 descreveu da seguinte maneira “A ambiental é que mostra os problemas e a verde é o que a gente pode fazer pra solucionar” e o A5 indagou “Eu vi ela em prática naquela questão das queimadas de lixo” e o A3 completou “Foi as duas, ele mostrou o problema que é ambiental e como é que a gente podia solucionar o problema.”

A questão citada é a oitava da prova que coincidentemente foi a questão que todos acertaram e o modo que descreve a química ambiental mesmo não sendo tão técnico com descreve a Divisão de Química Ambiental mostra que todos eles compreenderam o modo que ela atua no meio ambiente e também a química verde e ver como elas duas trabalham juntas.

Nesta discussão da prova realizada no último encontro, se destacou algumas questões onde ocorreram esses erros e que os ocasionaram, como no caso da segunda questão, que falava de química verde visando a diminuição da poluição do ar. As opções traziam fontes energéticas, no entanto alguns deles não conheciam e não sabiam como elas funcionavam algumas delas e, o A3 ao ver a resposta falou “Eu ia marcar essa” e o A4 disse “Ah tá, essa aqui tá dizendo eliminar”.

E ao escolher questões achando que eles já tivessem ouvido falar ao menos delas, como “fontes energéticas” acabou por ocasionar o erro deles o que foi dito por eles que não conheciam mas, alguns ainda foi falta de atenção por compreenderem errado o que a questão explanava, entretanto isso abriu o espaço para a discussão dos prós e os contra dessas fontes e o conceito por trás delas.

Já na questão 10 que envolvia a problemática do escurecimento da água devido a corantes que são despejados o A3 disse “Eu acertei, só que depois mudei. Primeiro marquei essa, ai eu pensei: não deve ser essa” isso ocorreu pelo fato de uma das opções ser eutrofização e por ter havido uma conversa sobre ela e a questão pedia o que iria acontecer

inicialmente com esse escurecimento, acabou que causou um erro em alguns pois não se atentaram para o que a questão pedia, todos sabiam que ocorria a inibição da fotossíntese que é a resposta certa, eles tinham o conhecimento que aquele processo causaria uma eutrofização, ou seja, o erro foi mais por conta da interpretação e atenção.

4.6 Entrevista gravada em áudio com o professor.

A entrevista conteve três perguntas direcionadas ao professor de química dos alunos para averiguar o *feedback* que houve a escola e as perguntas foram:

“1 – Se participação dos alunos na aula foi maior e se traziam a discussão da química ambiental?”

“2 – Os alunos participaram ou criaram algum projeto da escola envolvendo questão ambiental?”

“3 – Você sendo professor deles conseguiu sentir que o projeto ajudou os alunos a ter outro olhar para a química e perceber que ela está no seu cotidiano?”

Na primeira pergunta o professor relatou que durante o período que estavam ocorrendo os encontros, os alunos mencionaram o que ocorreu neles e que em alguns momentos das aulas eles traziam a experiência vivida nos encontros e mais, destacou a empolgação dos alunos com esses encontros e segundo ele, os mesmos conseguiram ver essa relação da química e o meio ambiente, mas após o período de férias os alunos não comentaram mais nada a respeito.

Na segunda, foi relatado que na escola pensou-se em um projeto de sustentabilidade guiado pelos professores da área de ciências da natureza no final do ano passado que se consistia em realizar uma horta com plantas medicinais e ornamentais e buscaram os alunos para participar fazendo eles se sentirem responsáveis pelo ambiente escolar.

Alguns alunos que participaram dos encontros mostraram interesse em participar desse projeto na escola ajudando a realizar a construção da horta, no entanto infelizmente devido às férias e outras atividades nas quais os professores teriam que realizar houve uma quebra na continuidade nesse projeto escolar e foi deixado de lado.

Já na terceira relatou que no início era perceptível o outro olhar para a química, no entanto com retorno após o período de férias e todos estando no 3º ano alguns deles estavam focados no ENEM e outros perderam o interesse nos estudos o que segundo ele é comum e com isso parte desse olhar que elas estavam adquirindo foi se perdendo.

Por isso o projeto Açude Vivo buscou alunos do 2º ano, já que eles não têm tanto foco no ENEM ou essa perda de interesse, mas devido ao fato dos encontros terem sido no final do ano próximo das férias mostrou que foi prejudicial para manter tanto esse olhar como também para que a escola tivesse um retorno mais expressivo sobre tudo que foi trabalhado nos encontros e visitas.

O professor também destacou importância social da química, pontuando o desequilíbrio que se tem entre o homem e a natureza que acaba por gerar uma discussão ambiental, mas que até agora a consciência real para a preservação do meio ambiente ainda não se tem e leva essa discussão para sala de aula através da química que por ser uma ciência que estuda os processos de energia e toda a mudança que a matéria sofre é uma forma positiva de mostrar essa importância social dela.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fato da educação ambiental ser trabalhada de forma transversal com as disciplinas pode proporcionar com que seja abordado em segundo plano, sendo apenas exemplificada perdendo muitas das vezes a importância que deveria ter que é o de conscientizar, fazendo o aluno conhecer, valorizar e sustentar o meio ambiente no qual ele vive.

Consequentemente termos como “Química Ambiental” ou “Verde” se tornam difíceis de chegar ao conhecimento dos alunos, omitindo assim a importância dos estudos por trás delas. Ao analisar as entrevistas realizadas nos encontros é possível constatar que eles não estavam familiarizados com termos Química Ambiental e Verde e que não tinham contato com a educação ambiental.

No decorrer dos encontros e das visitas, a participação e empolgação dos alunos foram aumentando, proporcionando uma conscientização deles com o meio ambiente principalmente em relação ao ASA e ao bioma caatinga.

E mesmo que o resultado da prova ter tido um número baixo de acertos, parecendo que eles não conseguiram absorver nada nos encontros, a discussão das questões da prova e a entrevista anterior a ela mostrou que os erros foram mais ligados a língua portuguesa e a termos desconhecidos por eles do que os conceitos químicos, já que os mesmos ao final dos encontros conseguiram definir melhor e saber a atuação da Química Ambiental e Verde.

No entanto a entrevista com o docente mostrou que o retorno dessas atividades e discussão para a escola foi interrompida, mesmo que no período dos encontros os alunos estiveram ativos na escola participando de projeto sustentabilidade, a chegada das férias e o avanço de ano com o foco no ENEM, fazendo com o repasse dos encontros não fosse tão efetivado.

A metodologia utilizada mostrou-se positiva, trazendo a importância da educação ambiental e a discussão do meio ambiente além da conscientização para a preservação deste e ainda pode-se definir e abordar os estudos para além da Química Ambiental e Verde, mesmo que eles não definisse de forma técnica pelo menos desenvolveram uma noção, uma percepção de como cada uma trabalha e de como eles podem ajudar na preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. M.; ROWELL, V. M. Problematização e ensino de língua materna. **Pesquisas em Discurso Pedagógico**, v. 1, n. 6, p.1-21, 30 jul. 2009.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe Sobre A Educação Ambiental, Institui A Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Bases Legais**. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Mec. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2019.

CARTA DE BELGRADO: UMA ESTRUTURA GLOBAL PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Uma estrutura global para a educação ambiental. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20130508155641carta_de_belgrado.pdf>. Acesso em: 11 maio 2019.

CHUVA ácida - breve resumo. Prof. Edy Explica. **YouTube**. 02 set. 2017. 5min22s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ss1SnZDULRw&t=90s>>. Acesso em: 07 dez. 2018.

CHUVA Ácida - Trabalho de Ciências (Animação). JC Edits. **YouTube**. 31 mar 2017. 2min31s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FrdBPKsjXbg>>. Acesso em: 07 dez. 2018.

DIRETORIA DA DIVISÃO. **Sobre a Divisão de Química Ambiental**. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/ambiental/pagina/sobre-divisao-de-quimica-ambiental>>. Acesso em: 14 maio 2019.

GRUPO EXATAS. **Química - Enem de 2009 a 2017**. Disponível em: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/7e558631/files/uploaded/Qu%C3%ADmica_Enem2.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2018.

FARIA, Daniel da Silva. **Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de química no nível médio**. 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Formação Educacional, Científica e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

"HOMEM" - Este vídeo não te vai deixar indiferente. Acordar Hoje. **Youtube**. 06 jan. 2013. 3min36s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=E1rZFQqzTRc>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Provas e Gabaritos**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

LINDEMANN, R. H.; MARQUES, C. A. Contextualização e educação ambiental no ensino de química: Implicações na educação do campo. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **Atas do VII ENPEC**. 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1191.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2019.

MENDONÇA, A. M.G. D. et al. A prática de ensino em química: educação ambiental e sustentabilidade como tema transversal. In: 1º ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA (ENECT), 2012, Campina Grande. **Anais do ENECT**. Campina Grande: Realize, 2012. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_364_2.pdf>. Acesso em: 13 maio 2019.

MERGULHADOR depara-se com mar de plástico perto de Bali. Uniplanet. **Youtube**. 11 mar. 2018. 1min46s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=o_67s3W83oo>. Acesso em: 01 dez. 2018.

MICROPLÁSTICOS e a poluição nos oceanos | Minuto da Terra. Minuto da Terra. **Youtube**. 08 mar. 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=adc0cOqE4qs&t=9s>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

MOZETO, A. A.; JARDIM, W. de F. A QUÍMICA AMBIENTAL NO BRASIL. **Química Nova**, [s. l.], v. 25, n. 1, p.7-11, maio 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9406.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2019.

NASCIMENTO JÚNIOR, José Ijaelson do et al. A abordagem da educação ambiental nos livros didáticos de química do ensino médio. In: III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2016, Natal. **Anais do III Congresso Nacional de Educação - CONEDU**. Campina Grande: Realize, 2016.

OLIVEIRA, F. M. F.; SILVA, E. L. da. Educação ambiental para o ensino de química: utilização dos objetos virtuais de aprendizagem. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, [s.l.], v. 2, n. 2, p.94-106, 12 set. 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/262/pdf>>. Acesso em: 12 maio 2019.

O QUE causa o aquecimento global. Senado Federal. **YouTube**. 25 nov 2015. 3min45s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Oe0npq64-LI&t=9s>>. Acesso em: 07 dez. 2018.

PRADO, A. G. S. Química verde, os desafios da química do novo milênio. **Química Nova**, [s.i.], v. 26, n. 5, p.738-744, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v26n5/17210.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2019.

PUGA, Isadora Tormin. **Educação ambiental no ensino de química**: propostas de atividades para escola pública. 2014. 39 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009. (Coleção Primeiros Passos ; 292). Revista e Ampliada.

REIS, Luiz Carlos Lima dos; SEMÊDO, Luzia Teixeira de Azevedo Soares; GOMES, Rosana Canuto. Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, Vassouras, v. 2, n. 1, p.47-60, jan/jun., 2012.

SANTOS, L. R. O.; DE JESUS COSTA, J. Educação Ambiental e as Ciências da Natureza: desafios curriculares frente ao Exame Nacional do Ensino Médio. *In* 10º ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E 11º FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 2017, Sergipe, **Anais 10 ENFOPIE/11 FOPIE**, Sergipe: Unit, 2017, v. 10, n. 1. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/4599/1559>>. Acesso em 10 nov. 2019.

SANTOS, T. C. dos; COSTA, M. A. F. da. A Educação Ambiental nos Parâmetros Curriculares Nacionais. *In*: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia. **Atas do IX ENPEC**. 2013. p. 1 - 8. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0904-1.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2019.

SILVA, R. G. da. **Política Nacional da Educação Ambiental: formal e não-formal**. [s.i.], 2016. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/48484/politica-nacional-da-educacao-ambiental-formal-e-nao-formal>>. Acesso em: 13 maio 2019.

SOUZA, Luciana Soares de; SILVA, Edevaldo da. Percepção ambiental do bioma caatinga no contexto escolar. **Revista Ibero-americana de Educação**, [s. i.], v. 73, n. 1, p.67-86, jan. 2017.

TRABALHO de física - efeito estufa experimento. 3o TMA IFMG. **YouTube**. 08 maio 2017. 4min13s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZXRp_YzvbH0&t=108s>. Acesso em: 07 dez. 2018.

**APÊNDICE A – PERGUNTAS REALIZADAS NA ENTREVISTA DO DIA 12/11/2018,
DO DIA 17/12/2018 E COM O PROFESSOR DE QUÍMICA DOS ALUNOS.**

Perguntas realizadas na entrevista do dia 12/11/2018.

- 1 - O que vocês entendem por química ambiental? Cite exemplos.
- 2 - O que vocês entendem por química verde? Cite exemplos.
- 3 - Durante as aulas ou em livros é explorada a química ambiental e a verde?

Perguntas realizadas na entrevista do dia 17/12/2018.

- 1 – O que vocês acharam da prova?
- 2 – Deu para perceber uma abordagem ambiental na questão? Eram em todas?
- 3 – Depois desses 6 encontros vocês conseguem descrever a química ambiental e química verde?

Perguntas realizadas na entrevista com o Professor de Química dos alunos.

- 1 – Se participação dos alunos na aula foi maior e se traziam a discussão da química ambiental?
- 2 – Os alunos participaram ou criaram algum projeto da escola envolvendo questão ambiental?
- 3 – Você sendo professor deles conseguiu sentir que o projeto ajudou os alunos a ter outro olhar para a química e perceber que ela está no seu cotidiano?

APÊNDICE B – PROVA COM AS QUESTÕES DO ENEM GABARITADA RETIRADA DO BANCOS DE QUESTÕES DO GRUPO EXATA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

Questões do ENEM de Química

1) (2009) O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o H_2CO_3 , formado pela reação do CO_2 atmosférico com a água, o HNO_3 , o HNO_2 , o H_2SO_4 e o H_2SO_3 . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis. A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez as águas das chuvas?

- (a) HNO_3 e HNO_2 .
- (b) H_2SO_4 e H_2SO_3 .
- (c) H_2SO_3 e H_2NO_2 .
- (d) H_2SO_4 e HNO_3 .
- (e) H_2CO_3 e H_2SO_3 . **(gabarito d)**

2) (2013) Química Verde pode ser definida como a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente. Sabe-se que algumas fontes energéticas desenvolvidas pelo homem exercem, ou tem potencial para exercer, em algum nível, impactos ambientais negativos.

CORREA, A. G.; ZUIN, V. G. (Orgs.). Química Verde: fundamentos e aplicações. São Carlos: EdUFSCar, 2009.

A luz da Química Verde, métodos devem ser desenvolvidos para eliminar ou reduzir a poluição do ar causada especialmente pelas

- (a) hidrelétricas.
- (b) termelétricas.
- (c) usinas geotérmicas.
- (d) fontes de energia solar.
- (e) fontes de energia eólica. **(gabarito b)**

3) (2017) (Propriedades coligativas) Alguns tipos de dessalinizadores usam o processo de osmose reversa para obtenção de água potável a partir da água salgada. Nesse método, utiliza-se um recipiente contendo dois compartimentos separados por uma membrana semipermeável: em um deles coloca-se água salgada e no outro recolhe-se a água potável. A aplicação de pressão mecânica no sistema faz a água fluir de um compartimento para o outro. O movimento das moléculas de água através da membrana é controlado pela pressão osmótica e pela pressão mecânica aplicada. Para que ocorra esse processo é necessário que as resultantes das pressões osmótica e mecânica apresentem

- (a) mesmo sentido e mesma intensidade.
- (b) sentidos opostos e mesma intensidade.
- (c) sentidos opostos e maior intensidade da pressão osmótica.
- (d) mesmo sentido e maior intensidade da pressão osmótica.
- (e) sentidos opostos e maior intensidade da pressão mecânica

(gabarito e)

4) (2014) (Separação de misturas) Para impedir a contaminação microbiana do suprimento de água, deve-se eliminar as emissões de efluentes e, quando necessário, tratá-los com desinfetante. O ácido hipocloroso (HClO), produzido pela reação entre cloro e água, é um dos compostos mais empregados como desinfetante. Contudo, ele não atua somente como oxidante, mas também como um ativo agente de cloração. A presença de matéria orgânica dissolvida no suprimento de água clorada pode levar a formação de clorofórmio (CHCl_3) e outras espécies orgânicas cloradas tóxicas.

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. Química ambiental. São Paulo: Pearson, 2009 (adaptado).

Visando eliminar da água o clorofórmio e outras moléculas orgânicas, o tratamento adequado é a

- (a) filtração, como uso de filtros de carvão ativo.
- (b) fluoretacção, pela adição de fluoreto de sódio.
- (c) coagulação, pela adição de sulfato de alumínio.
- (d) correção do pH, pela adição de carbonato de sódio.
- (e) floculação, em tanques de concreto com a água em movimento.

(gabarito a)

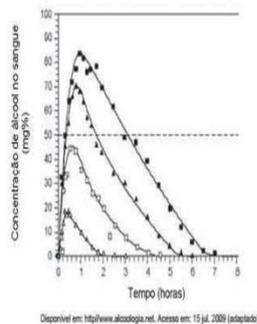
5) (2017) (Radioatividade) A técnica do carbono-14 permite a datação de fósseis pela medição dos valores de emissão beta desse isótopo presente no fóssil. Para um ser em vida, o máximo são 15 emissões beta / (min g). Após a morte, a quantidade de ^{14}C se reduz pela metade a cada 5730 anos.

A prova do carbono 14. Disponível em:
<http://noticias.terra.com.br>. Acesso em: 9 nov.
 2013 (adaptado).

Considere que um fragmento fóssil de massa igual a 30 g foi encontrado em um sítio arqueológico, e a medição de radiação apresentou 6750 emissões beta por hora. A idade desse fóssil, em anos, é

- (a) 450.
 (b) 1433.
 (c) 11460.
 (d) 17190.
 (e) 27000. **(gabarito c)**

6) (2009) Analise a figura. **(Cinética química)**



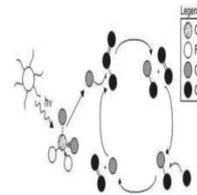
Disponível em: <http://www.alcoologia.net>. Acesso em: 15 jul. 2009 (adaptado).

Supondo que seja necessário dar um título para essa figura, a alternativa que melhor traduziria o processo representado seria:

- (a) Concentração média de álcool no sangue ao longo do dia.
 (b) Variação da frequência da ingestão de álcool ao longo das horas.
 (c) Concentração mínima de álcool no sangue a partir de diferentes dosagens.
 (d) Estimativa de tempo necessário para metabolizar diferentes quantidades de álcool.
 (e) Representação gráfica da distribuição de frequência de álcool em determinada hora do dia. **(gabarito d)**

7) (2014) A liberação dos gases clorofluorcarbonos (CFCs) na atmosfera pode provocar depleção de ozônio (O_3) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultra-violeta

emitida pelo Sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo, na camada de ozônio, é ilustrado simplificada na figura.



Quimicamente, a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da:

- (a) clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radiculares.
 (b) produção de oxigênio molecular a partir de ozônio, catalisada por átomos de cloro.
 (c) oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
 (d) reação direta entre os CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
 (e) reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro. **(gabarito b)**

8) (2011) Um dos processos usados no tratamento do lixo é a incineração, que apresenta vantagens e desvantagens. Em São Paulo, por exemplo, o lixo é queimado a altas temperaturas e parte da energia liberada é transformada em energia elétrica. No entanto, a incineração o provoca a emissão de poluentes na atmosfera. Uma forma de minimizar a desvantagem da incineração, destacada no texto, é:

- (a) aumentar o volume do lixo incinerado para aumentar a produção de energia elétrica.
 (b) fomentar o uso de filtros nas chaminés dos incineradores para diminuir a poluição do ar.
 (c) aumentar o volume do lixo para baratear os custos operacionais relacionados ao processo.
 (d) fomentar a coleta seletiva de lixo nas cidades para aumentar o volume de lixo incinerado.
 (e) diminuir a temperatura de incineração do lixo para produzir maior quantidade de energia elétrica. **(gabarito b)**

9) (2016) A coleta das fezes dos animais domésticos em sacolas plásticas e o seu descarte em lixeiras convencionais podem criar condições de

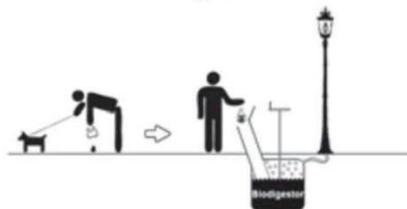
degradação que geram produtos prejudiciais ao meio ambiente (Figura 1).

Figura 1



A Figura 2 ilustra o Projeto Park Spark, desenvolvido em Cambridge, MA (EUA), em que as fezes dos animais domésticos são recolhidas em sacolas biodegradáveis e jogadas em um biodigestor instalado em parques públicos; e os produtos são utilizados em equipamentos no próprio parque.

Figura 2



Disponível em: <http://parksparkproject.com>. Acesso em: 30 ago. 2013 (adaptado).

Urna inovação desse projeto é possibilitar o(a)

- (a) queima de gás metano.
- (b) armazenamento de gás carbônico.
- (c) decomposição aeróbica das fezes.
- (d) uso mais eficiente de combustíveis fósseis.
- (e) fixação de carbono em moléculas orgânicas. **(gabarito a)**

10)(2015) A indústria têxtil utiliza grande quantidade de corantes no processo de tingimento dos tecidos. O escurecimento das águas dos rios causado pelo despejo desses corantes pode desencadear uma série de problemas no ecossistema aquático. Considerando esse escurecimento das águas, o impacto negativo inicial que ocorre é o(a):

- (a) eutrofização.
- (b) proliferação de algas.
- (c) inibição da fotossíntese.
- (d) fotodegradação da matéria orgânica.
- (e) aumento da quantidade de gases dissolvidos. **(gabarito c)**

APÊNDICE C – COMO FORAM REALIZADOS OS EXPERIMENTOS E OS MATERIAIS UTILIZADOS.

Chuva Ácida.

Materiais utilizados:

- Um suporte universal
- Uma garra
- Um erlenmeyer de 250 mL
- Uma rola que dê para tampa o erlenmeyer
- Uma solução bem diluída de NaOH
- Um becker de 250 mL
- 200 mL de água
- Uma solução de repolho roxo
- Uma caixa de fósforos
- Uma pipeta de Pasteur



Como foi realizado o experimento:

- Colocou-se a garra no suporte universal e depois prendeu o erlenmeyer de cabeça para baixo em seguida, acenderam-se alguns fósforos na boca do erlenmeyer para que a fumaça produzida fica-se dentro como pode ser visto na imagem, ao armazenar uma determina quantidade utilizou-se a rola para tampar bem o erlenmeyer com os gases produzidos pela queima dos fósforos para que eles não saíssem e retirou-se do suporte.
- Após isso colocou-se os 200 mL de água no becker, em seguida colocou-se alguns mL da solução de repolho roxo e adicionou-se algumas gotas da solução de NaOH até ocorrer a mudança de cor do roxo para o verde. Após isso com cuidado e rapidez retirou-se a rola e transferiu a solução que estava no becker ao erlenmeyer sem deixa que saísse muita gases produzidos, ao termina a transferência tampou-se com a rola novamente e agitou-se até a mudança de cor do verde para o roxo.

Efeito estufa.

Materiais utilizados:

- Uma caixa de leite vazia.
- Um termômetro
- Dois beckers de 50 mL

- Tesoura
- Papel filme
- 50 mL de água
- Uma proveta de 25 mL

Como foi realizado o experimento:

- Cortou-se a parte da frente da caixa de leite, em seguida colocou-se 25 mL de água em cada becker mediu a temperatura de cada um e após isso colocou-se um dos beckers dentro da caixa de leite e vedou bem com o papel filme de modo a não deixa haver passagem de ar. Em seguida colocou-se a caixa com o becker e o becker expostos a luz do sol por meia hora, depois mediu-se a temperatura de cada um dos beckers.

Solução de repolho roxo e papel de pH de repolho roxo.

Materiais utilizados:

- Um repolho roxo
- Um liquidificador
- 75 mL de Álcool 96° INPM
- 150 mL de Água
- Um coador
- Um funil
- Uma garrafa de 500 mL
- Um prato raso
- Uma caixa de papel filtro de café

Como foi realizado a solução e o papel de pH:

- Cortou-se alguns pedaços do repolho roxo e junto com os 50 mL de álcool e os 100 mL de água colocou-se no liquidificador e ligou-se, após ser liquidificado com o coador e o funil separando a parte solida da liquida transferiu-se a solução para uma garrafa.
- Pegou-se alguns papeis de filtro de café e colocou-se no prato raso em seguida adicionou-se parte da solução de repolho roxo até deixa os papeis submersos, após isso retirou-se o papeis e deixou seca-los.

ANEXO A – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A1.

| | |
|---|---|
| <div style="text-align: center;">  <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO PROJETO AÇUDE VIVO – Novembro/2018</p>  </div> <p>ESCOLA: EEFM JOAQUIM ALVES NOME: [REDACTED] IDADE: 17 SÉRIE: 2ª C</p> <p>1 – Você conhece o Açude Santo Anastácio (ASA) também chamado de Lagoa do Pici?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não () Já ouvi falar</p> <p>2 – Você tem alguma planta em casa ou já plantou alguma em algum lugar?</p> <p>() Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>3 – Ao escovar os dentes, você costuma fechar a torneira?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não () Às vezes () Difícilmente</p> <p>4 – Ao tomar banho, você costuma fechar o chuveiro para se ensaboar?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não () Às vezes () Difícilmente</p> <p>5 – Seu banho costuma durar quanto tempo?</p> <p>() até 5 minutos <input checked="" type="checkbox"/> 5-10 minutos () 10-20 minutos () 20-30 minutos () Mais de 30 minutos</p> <p>6 – Quando você está na rua e come um bombom (ou qualquer outra coisa que gere resíduo), você:</p> <p>() Joga a embalagem na rua</p> <p>() Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, joga na rua mesmo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, guarda a embalagem em algum lugar para pôr no lixo em casa.</p> <p>6 – Você se considera uma pessoa consumista?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim, quero/compro tudo o que acho legal</p> <p>() Não, só tenho/compro o que realmente preciso</p> <p>7 – O que você entende de reciclagem? Que materiais já foram ou são reciclados na sua casa?</p> <p><i>não entendo muito / já foram</i></p> <p>8 – O que você acha de errado no meio ambiente onde você vive e o que você acha que poderia ser feito para melhorá-lo?</p> <p><i>acumulação de lixo na rua / poderiam guardar os carros para jogar em locais adequados / poluição nos rios, mar, lagoas</i></p> | <p>9 – O que você entende por eutrofização e assoreamento de corpo d'água?</p> <p><i>Nada</i></p> <p>10 – Na sua opinião, qualquer corpo d'água serve para tomar banho? Justifique.</p> <p><i>Sim, mas não é tão certo na minha opinião, porque se essa água estiver poluída (por resíduos) pode acabar afetando a saúde ou até água poluída, porque podem dar doenças, etc</i></p> <p>11 – O que é uma água poluída e uma contaminada?</p> <p><i>Poluída é quando tem muito lixo, como lixo, produtos químicos, etc</i></p> <p><i>Contaminada, tem o exemplo de alguém que bebe no mesmo copo de alguém com gripe</i></p> <p>12 – A quem você atribui a maior causa de poluição do planeta Terra?</p> <p><i>poluição proveniente com lixos em humanos</i></p> <p>13 – O que você entende por sustentabilidade?</p> <p><i>Nada</i></p> <p>14 – Que atitudes você acha que o homem deveria ter para um meio ambiente sustentável?</p> <p><i>Reciclar, não mexer muito com o planeta, não poluir os rios, lagoas, etc</i></p> |
|---|---|

ANEXO B – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A2.


 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
 PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
 PROJETO AÇUDE VIVO – Novembro/2018
 

ESCOLA: EEFM JOAQUIM ALVES
 NOME: XXXXXXXXXX
 IDADE: 16
 SÉRIE: 2ª

1 – Você conhece o Açude Santo Anastácio (ASA) também chamado de Lagoa do Pici?

Sim Não Já ouvi falar

2 – Você tem alguma planta em casa ou já plantou alguma em algum lugar?

Sim Não

3 – Ao escovar os dentes, você costuma fechar a torneira?

Sim Não Às vezes Difícilmente

4 – Ao tomar banho, você costuma fechar o chuveiro para se ensaboar?

Sim Não Às vezes Difícilmente

5 – Seu banho costuma durar quanto tempo?

até 5 minutos 5-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos Mais de 30 minutos

6 – Quando você está na rua e come um bombom (ou qualquer outra coisa que gere resíduo), você:

Joga a embalagem na rua

Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, joga na rua mesmo

Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, guarda a embalagem em algum lugar para pôr no lixo em casa.

6 – Você se considera uma pessoa consumista?

Sim, quero/compro tudo o que acho legal

Não, só tenho/compro o que realmente preciso

7 – O que você entende de reciclagem? Que materiais já foram ou são reciclados na sua casa?

Eu entendo que devemos separar os lixos, mas infelizmente não faço isso. Lixo de plástico, garrafa e etc...

8 – O que você acha de errado no meio ambiente onde você vive e o que você acha que poderia ser feito para melhorá-lo?

Muito lixo espalhado pelas ruas. Ter consciência sobre o mal que estamos fazendo a natureza.

9 – O que você entende por eutrofização e assoreamento de corpo d'água?

nada

10 – Na sua opinião, qualquer corpo d'água serve para tomar banho? Justifique.

não, porque tem corpo d'água que são poluídos

11 – O que é uma água poluída e uma contaminada?

poluída do pólo resgator, mas a contaminada não

12 – A quem você atribui a maior causa de poluição do planeta Terra?

humanos

13 – O que você entende por sustentabilidade?

reconstrução

14 – Que atitudes você acha que o homem deveria ter para um meio ambiente sustentável?

~~reconstrução~~ não jogar lixo nas ruas, fazer reciclagem...

ANEXO C – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A3.

3



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
PROJETO AÇUDE VIVO – Novembro/2018



ESCOLA: EEFM JOAQUIM ALVES
 NOME: [REDACTED]
 IDADE: 36
 SÉRIE: 2º

1- Você conhece o Açude Santo Anastácio (ASA) também chamado de Lagoa do Pici?

Sim Não Já ouvi falar

2- Você tem alguma planta em casa ou já plantou alguma em algum lugar?

Sim Não

3- Ao escovar os dentes, você costuma fechar a torneira?

Sim Não Às vezes Difícilmente

4- Ao tomar banho, você costuma fechar o chuveiro para se ensaboar?

Sim Não Às vezes Difícilmente

5- Seu banho costuma durar quanto tempo?

até 5 minutos 5-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos Mais de 30 minutos

6- Quando você está na rua e come um bombom (ou qualquer outra coisa que gere resíduo), você:

Joga a embalagem na rua
 Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, joga na rua mesmo
 Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, guarda a embalagem em algum lugar para pôr no lixo em casa.

6- Você se considera uma pessoa consumista?

Sim, quero/compro tudo o que acho legal
 Não, só tenho/compro o que realmente preciso

7- O que você entende de reciclagem? Que materiais já foram ou são reciclados na sua casa?

Dá uma oportunidade de uso diferente p/ aquilo que aos nossos olhos, não se é mais "útil". Garrafa pet, caixa de leite, rolo de papel higiênico...

8- O que você acha de errado no meio ambiente onde você vive e o que você acha que poderia ser feito para melhorá-lo?

Até mesmo as pessoas precisando dela, elas não tem a consciência de cuidá-lo. A comunidade poderia estar mais por dentro dessa coisa do meio ambiente, como ele funciona... e o que podem fazer p/ cooperar na sua "reconstrução e afins".

9- O que você entende por eutrofização e assoreamento de corpo d'água?

Não sei

10- Na sua opinião, qualquer corpo d'água serve para tomar banho? Justifique.

Dependendo da estado do local e do como ele vai ser utilizado, sim

11- O que é uma água poluída e uma contaminada?

*poluída é ~~em~~ ainda se pode resgatar
 contaminada é uma água que n̄ estará mais apta para uso/consumo*

12- A quem você atribui a maior causa de poluição do planeta Terra?

A falta do conhecimento e egoísmo humano

13- O que você entende por sustentabilidade?

reciclar, cuidar.

14- Que atitudes você acha que o homem deveria ter para um meio ambiente sustentável?

*~~Sempre pensar se está~~
 sempre praticar a empatia e pensar 2x antes de ~~poluir~~ o meio ambiente.*

ANEXO D – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A4.


 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
 PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
 PROJETO AÇUDE VIVO – Novembro/2018
 

ESCOLA: [REDACTED]
 NOME: [REDACTED]
 IDADE: 16
 SÉRIE: 2ª A

1 – Você conhece o Açude Santo Anastácio (ASA) também chamado de Lagoa do Pici?

Sim Não Já ouvi falar

2 – Você tem alguma planta em casa ou já plantou alguma em algum lugar?

Sim Não

3 – Ao escovar os dentes, você costuma fechar a torneira?

Sim Não Às vezes Difícilmente

4 – Ao tomar banho, você costuma fechar o chuveiro para se ensaboar?

Sim Não Às vezes Difícilmente

5 – Seu banho costuma durar quanto tempo?

até 5 minutos 5-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos Mais de 30 minutos

6 – Quando você está na rua e come um bombom (ou qualquer outra coisa que gere resíduo), você:

Joga a embalagem na rua

Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, joga na rua mesmo

Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, guarda a embalagem em algum lugar para pôr no lixo em casa.

6 – Você se considera uma pessoa consumista?

Sim, quero/compro tudo o que acho legal

Não, só tenho/compro o que realmente preciso

7 – O que você entende de reciclagem? Que materiais já foram ou são reciclados na sua casa?

Sim, mas não costumo fazer uma grande reciclagem no preparo de plantas, como ~~comprar~~ comprar.

8 – O que você acha de errado no meio ambiente onde você vive e o que você acha que poderia ser feito para melhorá-lo?

Acúmulo de lixo nas ruas que se acumulando nas ruas, rios, lagoas e etc, isso pode causar doenças levando bactérias que podem matar certas substâncias importantes para a sobrevivência das plantas e animais. Muitos outros problemas também são causados pela poluição.

9 – O que você entende por eutrofização e assoreamento de corpo d'água?

Não sei o que não

10 – Na sua opinião, qualquer corpo d'água serve para tomar banho? Justifique.

Água natural ou tratada porque ~~em~~ a água tratada ela não serve para o banho porque a água da mãe é e naturaliza que causa irritação na pele

11 – O que é uma água poluída e uma contaminada?

Onde os peixes acabam jogando muitos detritos ou substâncias na água.

12 – A quem você atribui a maior causa de poluição do planeta Terra?

Fábricas e o extrativismo

13 – O que você entende por sustentabilidade?

É o pensamento de se manter em equilíbrio com a natureza e não prejudicar o planeta enquanto vivemos nele.

14 – Que atitudes você acha que o homem deveria ter para um meio ambiente sustentável?

Deveria diminuir o extrativismo e a caça aos animais e produzir objetos que não sejam poluentes ou com um pouco menos de poluição.

ANEXO E – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO DO PROJETO AÇUDE VIVO DO ALUNO A5.

| | |
|---|---|
| <div style="text-align: center;">  <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO PROJETO AÇUDE VIVO – Novembro/2018</p>  </div> <p>ESCOLA: EEFM JOAQUIM ALVES NOME: [REDACTED] IDADE: 18 SÉRIE: 2º C</p> <p>1 – Você conhece o Açude Santo Anastácio (ASA) também chamado de Lagoa do Pici?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Já ouvi falar</p> <p>2 – Você tem alguma planta em casa ou já plantou alguma em algum lugar?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>3 – Ao escovar os dentes, você costuma fechar a torneira?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Difícilmente</p> <p>4 – Ao tomar banho, você costuma fechar o chuveiro para se ensaboar?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Difícilmente</p> <p>5 – Seu banho costuma durar quanto tempo?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Até 5 minutos <input type="checkbox"/> 5-10 minutos <input type="checkbox"/> 10-20 minutos <input type="checkbox"/> 20-30 minutos <input type="checkbox"/> Mais de 30 minutos</p> <p>6 – Quando você está na rua e come um bombom (ou qualquer outra coisa que gere resíduo), você:</p> <p><input type="checkbox"/> Joga a embalagem na rua</p> <p><input type="checkbox"/> Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, joga na rua mesmo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tenta procurar uma lixeira, mas se não achar, guarda a embalagem em algum lugar para pôr no lixo em casa.</p> <p>6 – Você se considera uma pessoa consumista?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim, quero/compro tudo o que acho legal</p> <p><input type="checkbox"/> Não, só tenho/compro o que realmente preciso</p> <p>7 – O que você entende de reciclagem? Que materiais já foram ou são reciclados na sua casa?</p> <p><i>Reutilizar os materiais. Nenhum</i></p> <p>8 – O que você acha de errado no meio ambiente onde você vive e o que você acha que poderia ser feito para melhorá-lo?</p> <p><i>Tem muito lixo na rua, tirar dos da rua</i></p> | <p>9 – O que você entende por eutrofização e assoreamento de corpo d'água?</p> <p><i>Quando, muita coisa foi chegando e mim esse assento</i></p> <p>10 – Na sua opinião, qualquer corpo d'água serve para tomar banho? Justifique.</p> <p><i>Não, depende em qual estado está a água</i></p> <p>11 – O que é uma água poluída e uma contaminada?</p> <p><i>Poluída é a que contém resíduo sólido. As contaminadas são que apresentam substâncias impuras e tóxicas</i></p> <p>12 – A quem você atribui a maior causa de poluição do planeta Terra?</p> <p><i>A humanidade</i></p> <p>13 – O que você entende por sustentabilidade?</p> <p><i>É um modo de continuar uma coisa, por exemplo, reciclagem</i></p> <p>14 – Que atitudes você acha que o homem deveria ter para um meio ambiente sustentável?</p> <p><i>Para de existir.</i> <i>O para de ser "homem" e ser mais animal animal.</i></p> |
|---|---|

ANEXO F – FICHA DE ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA ONDE É MARCADO A PONTUAÇÃO PARA CADA COMPONENTE ANALISADO.

|  Guia de Avaliação da Qualidade da Água | | |
|--|-------------------------|----------------------------|
| Bacia: | Local de Monitoramento: | |
| Cidade: | Nº de participantes: | |
| Temperatura Ambiente: | Temperatura da Água: | |
| Condições Climáticas: | Data: | Hora: |
| Grupo: | | |
| Análise dos Parâmetros Físico - Químicos | | |
| 1 Transparência da água: | Turbidez: | Pontos |
| Poucos centímetros abaixo da superfície | Acima de 100 UTJ | <input type="checkbox"/> 1 |
| Entre 50cm e 1m | Entre 40 e 100 UTJ | <input type="checkbox"/> 2 |
| Mais de 1m | Entre 0 e 40 UTJ | <input type="checkbox"/> 3 |
| 2 Espumas: | | |
| Grande quantidade, formando flocos | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Pouca quantidade | | <input type="checkbox"/> 2 |
| Ausente | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 3 Lixo flutuante ou acumulado nas margens: | | |
| Muito lixo (plásticos, papéis, etc) | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Pouco, ou apenas árvores, folhas, aquapés | | <input type="checkbox"/> 2 |
| Nenhum | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 4 Cheiro: | | |
| Fétido ou cheiro de ovo podre | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Fraco de mofo ou de capim | | <input type="checkbox"/> 2 |
| Nenhum | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 5 Material sedimentável: | | |
| Muito alto (mais de 3 milímetros) | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Baixa (observável) | | <input type="checkbox"/> 2 |
| Ausente, não é possível medir | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 6 Peixes: | | |
| Nenhum (ou só guarus) | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Poucos, raros | | <input type="checkbox"/> 2 |
| Muitos (normal) | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 7 Larvas e vermes vermelhos: | | |
| Muitos | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Poucos | | <input type="checkbox"/> 2 |
| Nenhum | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 8 Larvas e vermes transparentes ou escuros, conchas: | | |
| Nenhum | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Raros | | <input type="checkbox"/> 2 |
| Frequentes | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 9 Coliformes: | | |
| Positivo | | <input type="checkbox"/> 1 |
| Negativo | | <input type="checkbox"/> 3 |
| 10 Oxigênio dissolvido: | | |
| Menos que 4 ppm | Menor que 50% | <input type="checkbox"/> 1 |
| Entre 4 e 6 ppm | Entre 51 e 70% | <input type="checkbox"/> 2 |
| Acima de 6 ppm | Entre 71 e 100% | <input type="checkbox"/> 3 |
| Temperatura () | | |

| | |
|--|----------------------------|
| 11 Demanda bioquímica de oxigênio: | |
| Maior que 8 ppm | <input type="checkbox"/> 1 |
| Entre 8 e 4 ppm | <input type="checkbox"/> 2 |
| Entre 4 e 0 ppm | <input type="checkbox"/> 3 |
| 12 Potencial hidrogeniônico (pH): | |
| Acima de 9 ou abaixo de 5 | <input type="checkbox"/> 1 |
| Entre 7 e 9, ou entre 5 e 6 | <input type="checkbox"/> 2 |
| 6 ou 7 | <input type="checkbox"/> 3 |
| 13 Nitrato: | |
| Entre 20 e 40 ppm | <input type="checkbox"/> 1 |
| Entre 20 e 5 ppm | <input type="checkbox"/> 2 |
| Abaixo de 5 ppm | <input type="checkbox"/> 3 |
| 14 Fosfatos: | |
| Acima de 2 ppm | <input type="checkbox"/> 1 |
| Entre 2 e 1 ppm | <input type="checkbox"/> 2 |
| Menor que 1 ppm | <input type="checkbox"/> 3 |
| Índice da qualidade da água através da soma dos dados obtidos | |
| Tabela de notas para os 14 parâmetros observados | |
| Pontuação | Nota Final |
| Entre 14 e 20 pontos | Péssima |
| Entre 21 e 26 pontos | Ruim |
| Entre 27 e 35 pontos | Regular |
| Entre 36 e 40 pontos | Boa |
| Acima de 40 pontos | Ótima |

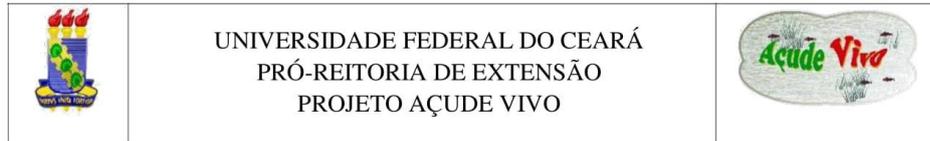
Na impossibilidade de medir alguns parâmetros (por exemplo: peixes, larvas e vermes), efetue a seguinte conta: Divida o número de pontos obtidos (27) pelo número de pontos medidos (11). Exemplo: 27 pontos / 11 parâmetros = 2,45. Em seguida multiplique o resultado por 14 (o nº total de parâmetros) 2,45 x 14 = 34,3 e confira na tabela. O resultado para este exemplo é **qualidade Regular**.

| Tabela de Saturação | | | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Temperatura | 0 ppm OD % Saturação | 4 ppm OD % Saturação | 8 ppm OD % Saturação |
| 2 | 0 | 29 | 58 |
| 4 | 0 | 31 | 61 |
| 6 | 0 | 32 | 64 |
| 8 | 0 | 34 | 68 |
| 10 | 0 | 35 | 71 |
| 12 | 0 | 37 | 74 |
| 14 | 0 | 39 | 78 |
| 16 | 0 | 41 | 81 |
| 18 | 0 | 42 | 84 |
| 20 | 0 | 44 | 88 |
| 22 | 0 | 46 | 92 |
| 24 | 0 | 48 | 95 |
| 26 | 0 | 49 | 99 |
| 28 | 0 | 51 | 102 |
| 30 | 0 | 53 | 106 |

Fundação SOS Mata Atlântica

Av. Paulista, 2073 - conj. 1318 - São Paulo - SP
Fone 3262-4088

ANEXO G – COMO FOI REALIZADA A OFICINA DE CONFECCÃO DE BANCOS DE GARRAFAS PET's E OS MATERIAIS UTILIZADOS.



CONFECCÃO DE BANCO GARRAFAS PET

Materiais necessário:

- ✓ Fita adesiva
- ✓ 27 garrafas
- ✓ Tesoura

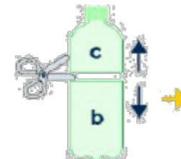
Como fazer a peça de resistência:

- **Peça de Resistência**

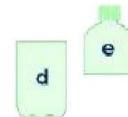
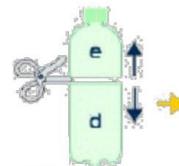
1.1 Separe uma garrafa limpa, vazia e sem rótulo. Esta será a nossa peça **a**.



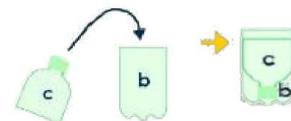
1.2 Pegue uma garrafa e corte-a ao meio. Vamos chamar a parte de baixo de peça **b** e a de cima de peça **c**.



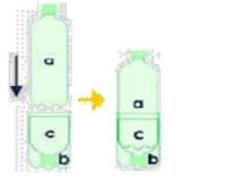
1.3 Corte outra garrafa ao meio. Vamos chamar a parte de baixo de peça **d** e a de cima de peça **e**.



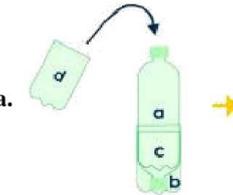
1.4 Encaixe a peça **c** dentro da peça **b**. **DICA:** use uma chave de fenda para ajudar a encaixar as peças.



1.5 Encaixe a peça **a** dentro da peça **b+c**.



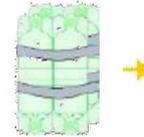
1.6 Encaixe a peça **d** por cima da peça **a+b+c**. Está pronta a **peça de resistência**.



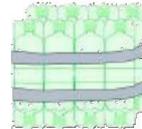
Com fazer o banco:

- **Banco**

1.7. Faça 3 peças de resistência e prenda-as, com fita adesiva, formando o conjunto:



1.8. Junte 3 conjuntos, formando três grupos de três peças de resistência:



Você pode fazer o assento/banco com três x três peças para formar um banco, ou outra quantidade qualquer, dependendo do tamanho do banco que se queira e pode-se fazer uma capa para ajuda a conservar o banco e também para enfeitá-lo.



Referências:

BERNHARDT, Eduardo. **Poltrona de PET: passo-a-passo detalhado**. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/passos-a-passo/poltrona-de-pet-passo-a-passo-detalhado/>>.