



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE QUÍMICA
NÚCLEO DE CURUÇÁ

CARLIENE COSTA DINIZ OLIVEIRA

REAPROVEITAMENTO DE ÁGUAS: A importância de utilização de práticas
educativas em ambiente escolar.

CURUÇÁ

2022

CARLIENE COSTA DINIZ OLIVEIRA

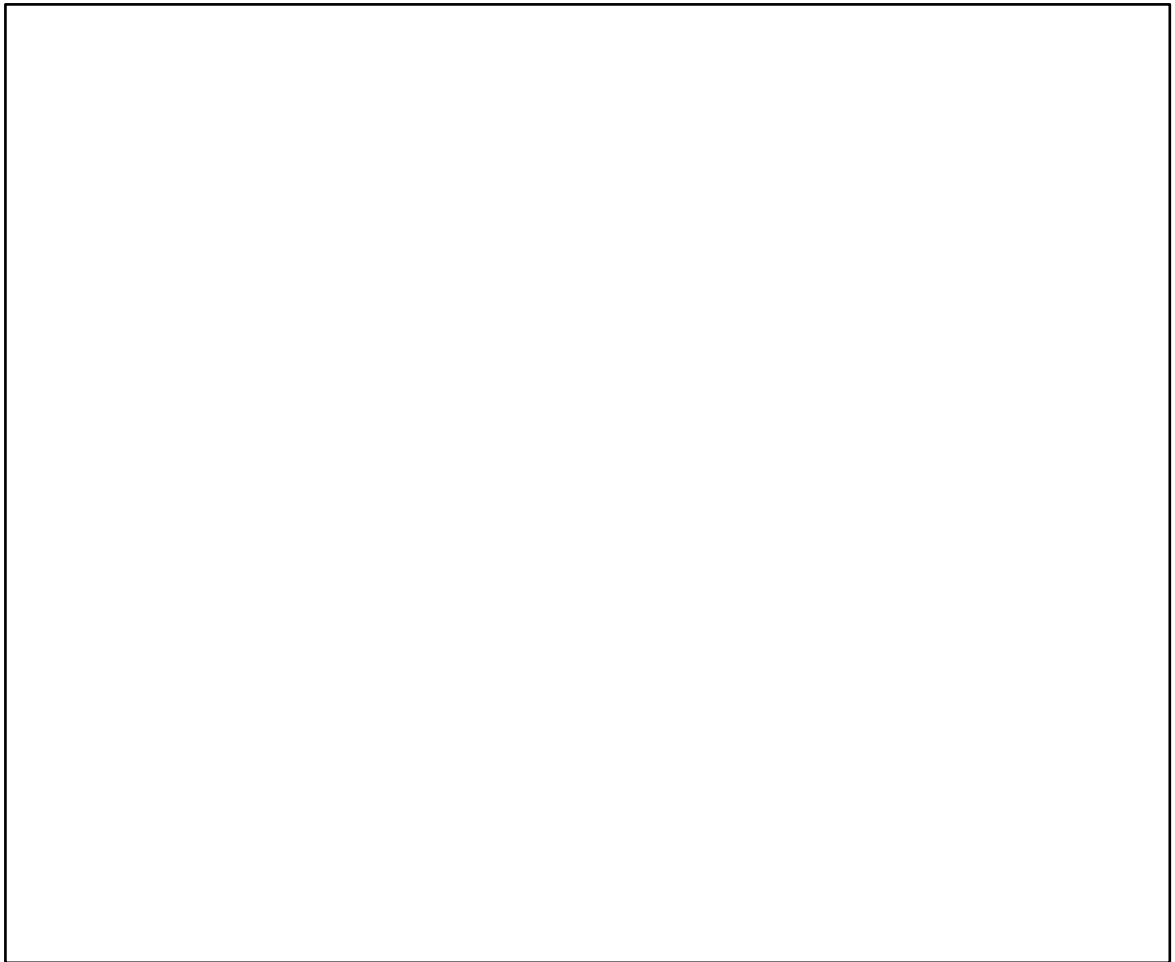
REAPROVEITAMENTO DE ÁGUAS: A importância de utilização de práticas educativas em ambiente escolar.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção de grau de licenciatura em Química pela Universidade Federal do Pará.

Orientadora: Professora Doutora Karyme do Socorro de Souza Vilhena.

CURUÇÁ

2022



Ficha Catalográfica.

CARLIENE COSTA DINIZ OLIVEIRA

REAPROVEITAMENTO DE ÁGUAS: A importância de utilização de práticas
educativas em ambiente escolar.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção de
grau de licenciatura em Química pela
Universidade Federal do Pará.

Data da aprovação: ____/____/____.

Profa. Dra. Karyme do Socorro de Souza Vilhena.

Orientadora - Universidade Federal do Pará

Profa. Dra. Janes Kened Rodrigues dos Santos

Coorientadora - Universidade Federal do Pará

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro.

Examinador Interno - Universidade Federal do Pará

Profa. Esp. Roberta Michelle Pinto Lobato

Examinadora Externa – Secretaria de Educação - PA

À Deus que escolheu essa caminhada de aprendizagem para mim, aos meus filhos amados, ao pai desses, e ao meu pai, que tornaram viável minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

À Deus que me proporcionou a capacidade, a inteligência, a saúde, e tudo que precisei para concluir minha trajetória acadêmica, à Ele a glória e toda honra.

Aos meus dois filhos, Gustavo Pinheiro e Gisele Pinheiro que me incentivaram ao estudo e que naturalmente aceitaram ficar um pouco de tempo longe.

Ào meu amor, Oziel Pinheiro por toda paciência e compreensão, que com muito esforço me ajudou nessa caminhada de estudos.

Ao meu amado pai José Carlos, que com todo carinho descreve o amor que sente pela minha pessoa e pela minha história de vida.

À minha irmã Carla Oliveira por incentivar a minha carreira acadêmica com atitudes benéficas no meu dia a dia nesse processo.

À prefeitura de Curuçá, que tornaram possível, e viável, esse sonho que ocorreu no tempo certo nesse município abençoado por Deus.

À minhas amigas de coração, Cassia e Isis, que cuidaram de mim e da minha família quando estava em período de aulas, tanto as presenciais como as aulas no ensino emergencial de forma remota.

À minhas amigas de curso Fabiane e Luciana, que sempre acreditaram no meu potencial.

À professora Karyme Vilhena, que me orientou na escrita deste trabalho de conclusão de curso, com dedicação, ótimas ideias e foco.

Aos meus professores Alcy Favacho e Janes Kened que fazem parte da banca examinadora e que são de suma importância para que eu conseguisse o sucesso na faculdade de Química.

À escola EETEPA conhecida como escola de Nazaré, por fazer parte do meu dia a dia acadêmico, me refiro ao ambiente como aos funcionários dessa.

“Há duas formas para viver a vida: uma é acreditar que não existe milagre, a outra é acreditar que todas as coisas são um milagre”

(EINSTEIN, 1945).

Resumo

O estudo sobre o ciclo hidrológico está de acordo com a Base Nacional Comum Curricular para o novo ensino médio com a competência 1 e habilidade (EM13CNT105). O presente trabalho aborda esse tema com a finalidade incentivar a preservação e consciência protetiva desse recurso natural, mostrando que escolas sustentáveis têm interesses em questões socioambientais. Sendo este realizado durante os estágios supervisionados obrigatórios nas turmas do 2º ano e 3º ano do ensino médio na escola “Raimunda Sena da Silva” onde foram ministradas duas palestras, aulas expositivas e dialogadas para entendimento de assuntos de química requeridos ao tema proposto, apresentação de modelos de filtração utilizando areias e materiais de baixo custo, que foram confeccionados pelos alunos como meio para reuso de águas e também foram realizados experimentos em sala de aula para verificar a presença ou não de compostos nitrogenados em amostras de água das dependências da escola, no período chuvoso e não chuvoso de um igarapé localizado no município de Curuçá, para tal utilizou-se os reagentes: fenol, nitroprussiato de sódio, álcool isopropílico, hidróxido de sódio e hipoclorito de sódio, obtendo como resultados dos experimentos positivos para amônia em duas amostras e nenhuma amostra apresentou nitrito, verificou-se assim que todas as amostragens estão dentro de padrões de potabilidade exigidos. Para avaliação dos trabalhos desenvolvidos no decorrer do processo educacional aplicou-se um questionário antes e outro depois dos trabalhos realizados para verificar o desempenho dos alunos participantes, que demonstrou o aperfeiçoamento de conhecimentos, o presente trabalho foi considerado relevante por todos os alunos e destacando que todos os objetivos propostos foram alcançados como demonstrado no decorrer das atividades realizadas.

palavras chave: Ciclo. Água. Estágios. Reuso. Experimento

Abstract

The study on the hydrological cycle is in accordance with the Base National Common Curricular for the new high school with competence 1 and ability (EM13CNT105), in the approach in this format, the present work aims to encourage the preservation and protective awareness of natural resource, showing that sustainable schools have interests in socio-environmental issues. This being carried out during the mandatory supervised internships in the 2nd and 3rd year classes of high school at the "Raimunda Sena da Silva" school, where two lectures, lectures and dialogues were given to understand the chemistry subjects required for the proposed theme, presentation of filtration models using sand and low-cost materials, which were made by the students as a means of reusing water and experiments were also carried out in the classroom to verify the presence or not of nitrogen compounds in water samples from the school premises, in the rainy and non-rainy period of the "Mãe do Rio" stream located in the municipality of Curuçá, for this the reagents were used: phenol, sodium nitroprusside, isopropyl alcohol, sodium hydroxide and sodium hypochlorite, obtaining positive sample results for ammonia in two samples and no sample showed nitrite, with all samples being within pota standards bility required. To evaluate the work developed during the educational process, a questionnaire was applied before and after the work carried out to verify the performance of the participating students, which demonstrated the improvement of knowledge, in which the present work was considered relevant by all students and highlighting that all the proposed objectives were achieved as demonstrated in the course of the activities carried out.

Keywords: Cycle. Water. Stages. reuse. Experiment

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura geral da BNCC para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio).	21
Figura 2- A BNCC do Ensino Médio Competências gerais.	23
Figura 3 – Escola onde as atividades foram desenvolvidas através dos estágios supervisionados.	36
Figura 4 - Agenda das atividades desenvolvidas em sala de aula durante os estágios supervisionados.	36
Figura 5 - Igarapé onde retirou-se a amostra de águas no período chuvoso.	37
Figura 6 - Igarapé onde foram coletadas as amostras no período não chuvoso.	38
Figura 7 - Amostras de águas coletadas para análise em sala de aula.....	39
Figura 8 - Perfil dos alunos que participaram do estudo	41
Figura 9 - Perfil dos alunos por sexo.	41
Figura 10 - Quantitativo de respostas sobre a pergunta 5 do questionário – estudo do tema ciclo da água.	42
Figura 11 - Aprendizado adquirido segundo a percepção dos alunos	43
Figura 12 - análise de reuso de águas domiciliares.	43
Figura 13 – Compreensão sobre o recurso hídrico	44
Figura 14 - Quantitativo de respostas sobre a pergunta 9.	45
Figura 15 - Qual a maior finalidade desse recurso.	45
Figura 16 - Sobre o conhecimento de compostos nitrogenados.	46
Figura 17 - Conhecimentos sobre oxirredução.....	47
Figura 18 - Quantitativo de respostas dos alunos sobre o tipo de ligação química que ocorre na molécula de água.....	48
Figura 19 – Sobre os tipos de águas estudados	48
Figura 20 – Quantitativo de respostas para a pergunta 3 do questionário II.	49
Figura 21 - Quantitativo de respostas sobre as especificações do ciclo hidrológico da água.....	50
Figura 22- Alunos do 3º ano verificando os níveis de nitrito e amônia nas amostras	51
Figura 23 - Verificado a presença de amônia nas amostras.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Competência e Habilidade segundo a BNCC para o Ensino Médio	28
Tabela 2 - Dados obtidos através do experimento em sala de aula.	52

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1- Formação de sólido para retirada por aeração.	34
Equação 2 – Adição de dióxido de cloro na água.	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
FNDE	Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação
°	Grau
a.a	Ao ano
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
Art.	Artigo
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAESB	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CODEPLAN	Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central Departamento de Transito do Distrito Federal DF Distrito Federal
Nº	Número
CLT	Consolida as leis do trabalho
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
MEC	Ministério da Educação
FNDE	Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Coordenador pedagógico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases

P	Página
NO_2^-	Nitrito
$(\text{NH}_4^+)_{\text{aq}}$	Amônia
PPM	Parte por milhão
NOX	Número de oxidação
%	porcentagem
H	horas
MS/GM	Ministério da Saúde /Gabinete do Ministro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
2.0. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo Geral	17
2.2. Objetivos específicos	17
3.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1. Novo Ensino Médio	18
3.2. Uso e Reuso de águas.....	29
4.0. METODOLOGIA	36
4.1. Caracterização da Escola onde se desenvolveu os estágios supervisionados.	36
4.2. Desenvolvimento das atividades propostas.....	36
4.3. Escolha do tema.....	37
4.4. Coleta e análise da água com a realização do experimento em sala de aula	38
4.5. Elaboração e aplicação das palestras	39
4.6. Instrumento de avaliação	40
5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 Análise do perfil dos estudantes	40
5.2 Análise sobre o estudo do tema.....	42
5.3 Reutilização da água e percepção sobre o recurso natural	43
5.4 Verificação de conhecimentos da disciplina de Química.....	44
5.5 Resultados obtidos no Questionário II	47
5.6. Dados obtidos através dos experimentos em sala de aula para determinar níveis de nitrito e amônia nas amostras de águas.....	51
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

O tema água é importante para o cotidiano de todos, sendo constantemente abordado por diversas mídias, segmentos sociais e presente nos currículos, legislações, livros didáticos e objeto de propostas pedagógicas. Estudiosos advertem que a água potável está sendo deteriorada pela ação humana, e devido a isso é urgente a ação de aplicação de ações para recuperar, conservar e preservar os recursos hídricos (FREITAS; MARIN, 2015).

Sobre as práticas de gestão e governança da água, o Brasil tem dificuldades para garantir os usos sustentáveis em suas diversas regiões geográficas, em que mesmo tendo um conjunto de leis e políticas públicas consideradas avançadas no plano internacional e apesar de estar entre os quatro países com as maiores concentrações de água no mundo, o Brasil enfrenta desequilíbrios regionais entre disponibilidade e consumo da água (SANTOS; KUWAJIMA, 2019).

Nesse sentido, ressalta-se que na formação escolar a aplicação do slogan “pensar globalmente agir localmente” direciona a formação dos alunos na direção de formar conhecimentos, habilidades e atitudes dessa forma compreender e intervir na realidade, proporcionando assim a possibilidade deles intervirem no ambiente (CARMO, 2011).

Segundo Silva e Suanno (2015) escolas consideradas sustentáveis possuem como principal característica a valorização dos recursos naturais. Nessas escolas as ações cotidianas, que são extremamente importantes e são realizadas todos os dias pela equipe contam com a participação de alunos, pais e da comunidade. Tais ações tem como finalidade criar oportunidades diárias de construir novos valores e atitudes que favorecem a preocupação de conceitos socioambientais. Seguindo esse pensamento, ser ecologicamente sustentável é apostar em um desenvolvimento que não desrespeite o planeta, não comprometendo o futuro das próximas gerações.

Vale ressaltar que a escola precisa trabalhar projetos com práticas e ações sustentáveis, para que a consciência sustentável formada nos alunos chegue até os grupos familiares desses e outros grupos sociais, nesse processo a ação educadora dos professores é fundamental para que não atuem como meros transmissores de conteúdos sobre a sustentabilidade. É necessário acreditar, praticar, motivar e se

envolver nos projetos e ações para que os resultados positivos sejam obtidos. Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver a competência específica 1 e a habilidade (EM13CNT105) presente na Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio, durante o estágio supervisionado para turmas do segundo e terceiro ano, o tema é o uso e reuso da água, desenvolvendo assim iniciativas em que as ações coletivas tenham compromissos de conscientização em questões, para interferir positivamente no meio ambiente em que o aluno está inserido.

2.0. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Promover o conhecimento em sala de aula sobre o ciclo da água incentivando seu melhor aproveitamento em perspectiva regional demonstrando níveis de poluição e formas de tratamento para reuso.

2.2 Objetivos específicos

Preparar e ministrar palestras sobre a importância do uso e reuso da água.

Coletar amostras de água em um igarapé no município de Curuçá e nas dependências da escola Raimunda Sena da Silva e demonstrar para os alunos como verificar a presença de nitrito e amônia.

Explicitar sobre como a presença de componentes como nitrito e amônia prejudicam a qualidade do igarapé.

Analisar, juntamente com os alunos, a interferência da ação humana na qualidade da água do igarapé.

Incentivar por parte dos alunos a proposição de ações individuais e coletivas que minimizem os impactos observados no igarapé.

Conscientizar os alunos em relação aos impactos ambientais referente à poluição da água causada pelo descarte de rejeito humano.

3.0. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Novo Ensino Médio

A lei de nº 13.415 é importante pois estabelece mudanças na estrutura do ensino médio, também amplia o tempo mínimo do estudante na escola durante o ano, define uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional (BRASIL, 2018).

Essa lei de nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017, atualiza a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, moderniza também a lei que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, consolida as Leis do Trabalho – CLT por meio de decretos e institui a política de fomento para implementar escolas de ensino médio em tempo integral (BRASIL, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação – PNE (BRASIL, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento plural, contemporâneo, e estabelece com clareza um conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis para que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos, têm direito. Com a BNCC, as redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares passam a ter uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas. Essa referência é o ponto ao qual se quer chegar em cada etapa da Educação Básica, enquanto os currículos traçam um novo caminho (COSTA *et al.*, 2021).

No que diz respeito à BNCC do Ensino Médio essa lei estabelece o que os estudantes têm o direito de aprender nas escolas de qualquer parte do país, nesse novo arranjo curricular. Para a Lei 13.415, a BNCC é, portanto, complementar e essencial para garantir que as mudanças tornem o Ensino Médio mais atrativo aos diferentes perfis de jovens brasileiros, além de garantir um ensino de maior qualidade e com maior equidade (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é orientada por princípios norteadores, são esses: éticos, políticos e estéticos. Onde para tal visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, fundamentada nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), e é referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares (BRASIL, 2018).

A BNCC integra a política nacional da Educação Básica e contribui para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação (BRASIL, 2018).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram publicados especificamente nos anos 2000, onde para o ensino médio houve as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Segundo o Ministério da Educação (MEC), Os Parâmetros Curriculares Nacionais nascem da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o ensino para que possibilite a discursão e traduza-se em propostas regionais nos diferentes estados e municípios brasileiros, em projetos educativos nas escolas e nas salas de aula. E também que possam garantir a todo aluno de qualquer região do país, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, que frequentam cursos nos períodos diurno ou noturno, que sejam portadores de necessidades especiais, o direito de ter acesso aos conhecimentos indispensáveis para a construção de sua cidadania (VIEIRA; NICOLODI; DARROZ, 2021).

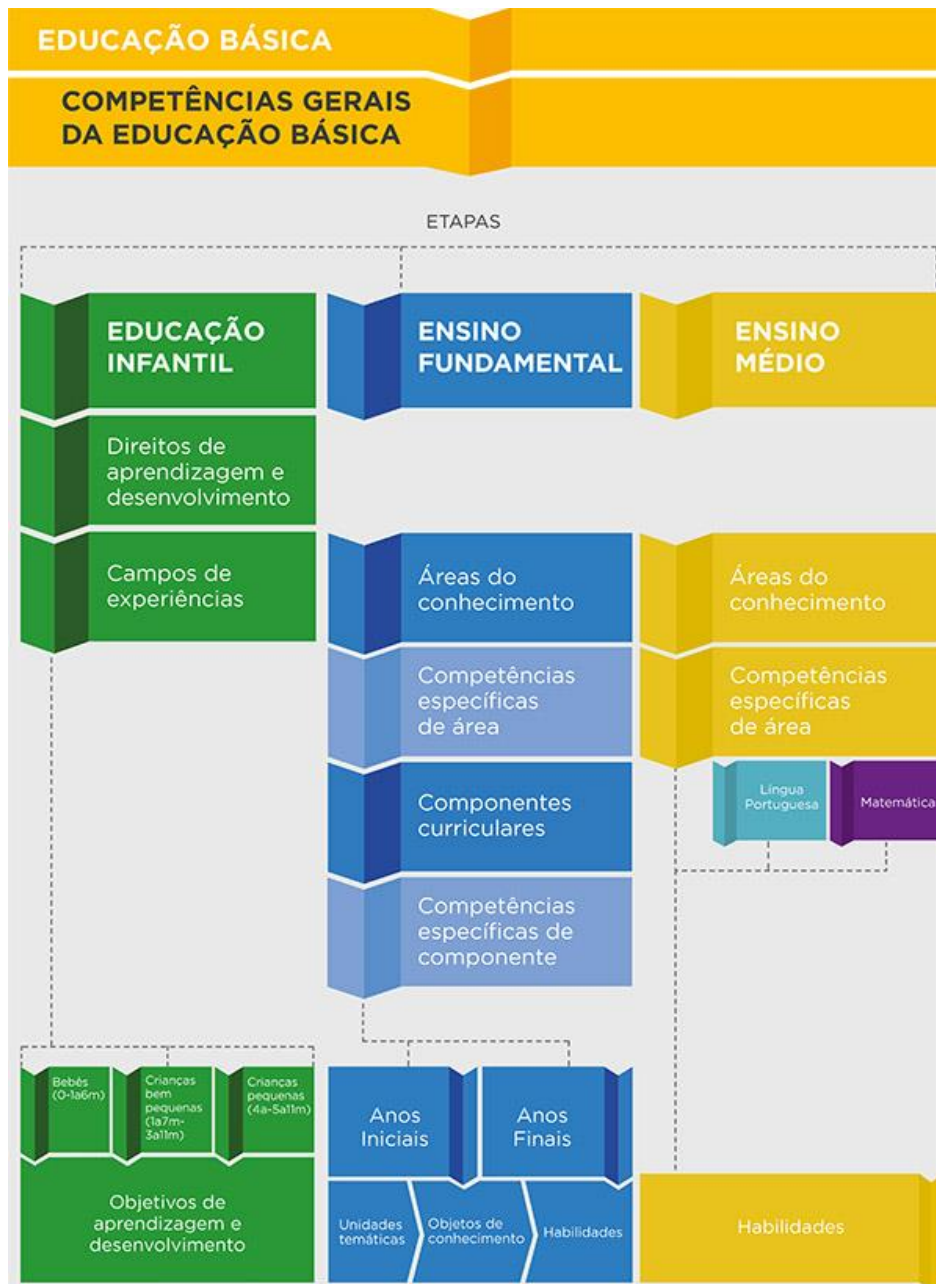
É notório, portanto, que os Parâmetros Curriculares Nacionais são orientações curriculares comuns a todas as escolas do país, mas que, ao estabelecer essas orientações, respeitam as particularidades culturais e históricas tanto regionais quanto locais. Os PCNs para o Ensino Médio organizam essa etapa da educação básica em três áreas do conhecimento, a saber: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Com isso, os processos interdisciplinares são fortalecidos. É preciso frisar, porém, que em cada área ainda há os componentes curriculares com especificidades apontadas (VIERA; NICOLODI; DARROZ, 2021).

Há semelhanças e diferenças com rupturas e continuidades entre a BNCC e os PCNs, tanto na estrutura dos documentos quanto no que tange às competências. A BNCC, nas competências, descreve alguns dos temas que são componentes curriculares dessa área, o que não ocorre nos PCNs. Outra diferença entre ambos está no fato de os PCNs, ao contrário da BNCC, organizarem as competências e habilidades em áreas – comunicação, investigação e contextualização (VIEIRA; NICOLODI; DARROZ, 2021).

O ministro da Educação, José Mendonça Filho, com mandato no período de maio de 2016 a abril de 2018, segundo Costa e colaboradores (2021) apresentou a BNCC como uma proposta de excelência onde os parâmetros são de qualidade em Educação, impostos pelo novo cenário brasileiro.

A Figura 1 (p. 20) demonstra a estrutura geral da BNCC para a Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) descrita no documento publicado (2018).

Figura 1 - Estrutura geral da BNCC para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio).



FONTE: (BRASIL, 2018).

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento (BRASIL, 2018).

Destacando-se a estrutura geral para o ensino médio, esse continua composto de áreas do conhecimento inclusos e divididos dentro da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). como mostra o parágrafo abaixo:

“Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas”.(BRASIL, 2017. Pag. 2)

O novo ensino médio poderá ser apresentado de forma modular, cumprindo as exigências curriculares do ensino médio, no formato de educação à distância, sendo essas reconhecidas mediante comprovação; de ensino prático, experiência de trabalho supervisionado ou outra experiência adquirida fora da escola, formação técnica por instituições credenciadas, cursos oferecidos por centros e programas ocupacionais, podendo as instituições serem nacionais ou estrangeiras (BRASIL, 2017).

O novo ensino médio deverá ser implementado nas escolas em tempo integral, e o Ministério da Educação repassará recursos às mesmas pelo prazo de dez anos, contado pelo início do novo ensino médio (BRASIL, 2017). como diz:

Parágrafo único. A Política de Fomento de que trata o caput prevê o repasse de recursos do Ministério da Educação para os Estados e para o Distrito Federal pelo prazo de dez anos por escola, contado da data de início da implementação do ensino médio integral na respectiva escola, de acordo com termo de compromisso a ser formalizado entre as partes, que deverá conter, no mínimo: I - identificação e delimitação das ações a serem financiadas; II - metas quantitativas; III - cronograma de execução físico-financeira; IV - previsão de início e fim de execução das ações e da conclusão das etapas ou fases programadas (BRASIL, 2017. Pag. 6).

Terão prioridades as regiões com menores índices de desenvolvimento humano e/ou resultados mais baixos nos processos nacionais de avaliações do ensino médio e que tenham o projeto político-pedagógico de acordo com o currículo do ensino médio. Esses recursos serão repassados conforme o número de

matrículas cadastradas a nível estadual e irão custear especialmente despesas de manutenção e desenvolvimento sendo repassados através do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação – FNDE (BRASIL, 2017).

Essa lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017 estabelece que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC defina os direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme Diretrizes do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2017).

Na BNCC, o Ensino Médio está organizado em quatro áreas do conhecimento, conforme determina a LDB. A organização por áreas, como bem aponta o Parecer CNE/CP nº 11/200925, como mostrado na Figura 2 (p.22). Ainda assim, para garantir aos sistemas de ensino e, às escolas, a construção de currículos e propostas pedagógicas flexíveis e adequados à sua realidade, essas habilidades são apresentadas sem indicação de seriação (BRASIL, 2018).

Figura 2- A BNCC do Ensino Médio Competências gerais.



FONTE: BRASIL (2018).

O currículo do ensino médio será composto pela BNCC e por itinerários formativos, onde deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a importância para o contexto local e a possibilidade dos

sistemas de ensino, o itinerário formativo poderá ser integrado. Essa vantagem possibilita a manutenção do ensino técnico integrado, tanto nas instituições da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, quanto na rede estadual e privada (COSTA; COUTINHO, 2018).

O currículo do ensino médio, além da BNCC, será composto por itinerários formativos, conforme a demanda e a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino (BRASIL, 2017), como mostra o seguinte texto desse documento:

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I – linguagens e suas tecnologias; II – matemática e suas tecnologias; III – ciências da natureza e suas tecnologias; IV – ciências humanas e sociais aplicadas; V – formação técnica e profissional (BRASIL, 2017. Pag. 3).

Onde essas áreas do conhecimento e a parte diversificada para o novo ensino médio devem ser articuladas em harmonia com a Base Nacional Comum Curricular e a partir dessa, haverá avaliações e padrões de desempenho esperado para cada uma delas, considerando o contexto e o momento econômico, social, ambiental e cultural (BRASIL, 2017).

Houve a mudança para que o novo ensino médio seja construído a partir de currículos, objetivando a formação integral do aluno, e construindo o projeto de vida do aluno, que precisará haver conteúdos, metodologias e avaliações e estarão incluídos, além de outras, seminários, projetos e atividades on-line (BRASIL, 2017).

§ 7º Os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais (BRASIL, 2017. pag.2).

Esse documento apresenta muitas possibilidades de articulação tais como práticas em laboratórios, de oficinas, de clubes, em observatórios, em incubadoras, e em núcleos de estudos, entre as áreas do conhecimento, objetivando a criação de situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem com base nos interesses dos estudantes e favoreçam seu protagonismo (SIQUEIRA, 2019).

Nas atividades laboratoriais a experimentação no ensino de ciências da natureza está relacionada ao aperfeiçoamento de habilidades processuais tais como: a observação, classificação, questionamentos e levantamento de hipóteses, fundamentais para o desenvolvimento de habilidades mais avançadas, como planejar, prever e interpretar dados (GRUNFELD; ET AL, 2018).

Outra possibilidade de articulação é com núcleo de estudos, para desenvolver estudos e pesquisas, promover fóruns de debates sobre um determinado tema de interesse e disseminar conhecimentos por meio de eventos – seminários, palestras, encontros, colóquios –, publicações, campanhas etc (BRASIL, 2018).

A ministração de palestras tem o intuito de divulgações científicas e podem ser promovida por diferentes profissionais, além de ser veiculada em diversos formatos e espaços. Nesse aspecto, os espaços de educação não formal, como museus e centros de ciências, têm se destacado pela relação que buscam estabelecer com o desenvolvimento da ciência, seja pelo intuito de conservar, ensinar, treinar tecnicamente ou promover a interação entre a população e cientistas (PARRA; KASSEBOEHMER, 2018).

Como alternativa para a aprendizagem é a participação dos alunos nas chamadas incubadoras, que são para estimular e fornecer condições ideais para o desenvolvimento de determinado produto, técnica ou tecnologia (plataformas digitais, canais de comunicação, páginas eletrônicas/sites, projetos de intervenção, projetos culturais, protótipos etc.) (BRASIL, 2018).

Segundo Amaral (2019) O conceito de incubadora vem sendo cada vez mais discutido nessa reforma do ensino médio e fomentado por instituições públicas e privadas, em universidades e centros de pesquisa e possui como objetivo a criação e/ou o desenvolvimento de empresas, por meio de consultoria especializada, infraestrutura, suporte técnico, entre outros benefícios que favorecem as fases iniciais do negócio. Essa é uma metodologia que tem interesse em analisar aspectos relacionados ao comportamento dos empreendedores que utilizam esse modelo, a incubadora é um apoio temporário, isto é, tão logo a certificação aconteça, o responsável pela empresa precisa manter a empresa de forma independente da incubadora.

A formação profissional e técnica do aluno será mais uma alternativa para o mesmo, pois com o Novo Ensino Médio busca-se permitir que o jovem opte por uma formação profissional e técnica dentro da carga horária do ensino médio regular e ao final dos três anos, os sistemas de ensino irá certificá-lo no ensino médio e no curso técnico ou nos cursos profissionalizantes que escolheu (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018).

A implementação do Novo Ensino Médio será iniciada no ano de 2022 de forma progressiva com as 1ª séries do Ensino Médio. Em 2023 com as 1ª e 2ª séries e completando o ciclo de implementação nas três séries do ensino médio em 2024 (GOV, 2021).

O cronograma de ações para a efetivação do Novo Ensino Médio em âmbito nacional nas escolas públicas e privadas, orienta que as unidades da federação quanto aos procedimentos e prazos que deverão ser cumpridos, quanto a oferta dos itinerários formativos e no processo de execução de seus currículos, alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (GOV, 2021).

Para as etapas de efetivação para essa implementação, destaca-se o texto a seguir:

Cronograma:

- 1) **No ano de 2021:** aprovação e homologação dos referenciais curriculares pelos respectivos Conselhos de Educação e formações continuadas destinadas aos profissionais da educação;
- 2) **No ano de 2022:** implementação dos referenciais curriculares no 1º ano do ensino médio;
- 3) **No ano de 2023:** implementação dos referenciais curriculares nos 1º e 2º anos do ensino médio;
- 4) **No ano de 2024:** implementação dos referenciais curriculares em todos os anos do ensino médio;
- 5) **Nos anos de 2022 a 2024:** monitoramento da implementação dos referenciais curriculares e da formação continuada aos profissionais da educação (GOV, 2021. Pag. 1).

A mudança para o novo ensino médio tem como objetivos garantir a oferta de educação de qualidade para todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade (MEC, 2018).

O Novo Ensino Médio pretende atender às necessidades e às expectativas dos jovens, fortalecendo o protagonismo juvenil na medida em que possibilita aos estudantes escolher o itinerário formativo no qual desejam aprofundar seus conhecimentos (MEC, 2018).

O currículo pretende contemplar uma formação geral, orientada pela BNCC, e também itinerários formativos que possibilitem aos estudantes aprofundar seus estudos nas áreas de conhecimento com as quais se identificam ou, ainda, em cursos ou habilitações de formação técnica e profissional, contribuirá para maior interesse dos jovens em acessar a escola e, conseqüentemente, para sua permanência e melhoria dos resultados da aprendizagem (MEC, 2018).

Esse documento não exclui as disciplinas nos currículos do ensino médio, e a proposta atual da BNCC, aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), mobiliza conhecimentos de todos os componentes curriculares em suas competências e habilidades e, portanto, torna seu desenvolvimento obrigatório. Os currículos de referência das redes e os Projetos Pedagógicos das escolas que irão definir a organização e a forma de ensino dos conteúdos e conhecimentos de cada um desses componentes, considerando as particularidades e características de cada região (MEC, 2018).

Na área de Ciências da Natureza, e suas Tecnologias, como exemplo, permanecem definidas as disciplinas de Química, Física e Biologia, com suas respectivas especificidades e habilidades (VIEIR; NICO; DARROZ, 2021).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio para Ciências da Natureza, e suas Tecnologias contém estruturalmente, um texto de apresentação; uma reflexão sobre o sentido da aprendizagem na área; as competências e habilidades dela; os conhecimentos específicos das disciplinas que a compõem – Química, Física e Biologia – um texto sobre os desafios e rumos da educação e da área do conhecimento e as referências bibliográficas (VIEIR; NICO; DARROZ, 2021).

Para o ensino médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da

área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente (BRASIL, 2018).

Na BNCC, a competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mercado de trabalho (BRASIL, 2018).

A BNCC possui a competência específica e habilidade de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio como mostrado na **Tabela 1**.

Tabela 1 - Competência e Habilidade segundo a BNCC para o Ensino Médio

Competência específica 1.	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
Habilidade	(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

FONTE: BRASIL (2018) p. 539; 541.

Nesta competência específica da área de ciências da natureza, os fenômenos naturais e os processos tecnológicos são analisados sob a perspectiva das relações entre matéria e energia, possibilitando, por exemplo, a avaliação de potencialidades e de limites e riscos do uso de diferentes materiais e/ou tecnologias para tomar decisões responsáveis e consistentes diante dos diversos desafios contemporâneos.

Dessa maneira, podem mobilizar estudos referentes, como por exemplo, a aprendizagem do ciclo da água (BRASIL, 2018).

A escola possui a finalidade de acolher as juventudes para garantir o prosseguimento dos estudos a todos àqueles que assim o desejar, promovendo a educação integral dos estudantes no que concerne aos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais (BRASIL, 2018).

Segundo Ferrette (2018) a Lei 13.415, trata da reforma curricular, com o objetivo tornar o currículo mais flexível, para, dessa forma, melhor atender os interesses dos alunos do Ensino Médio. Apoia-se, para efetivação, em duas justificativas: a baixa qualidade do Ensino Médio ofertado no país; e na necessidade de torná-lo atrativo aos alunos.

O presente trabalho tem a proposta de trabalhar a competência específica 1 e a habilidade (EM13CNT105) descrita acima para o ensino médio aplicando em ambiente escolar, durante o estágio supervisionado para o segundo e terceiro ano, o tema: uso e reuso da água. De forma a desenvolver habilidades que conduzam os alunos a um melhor entendimento sobre o impacto do ser humano em relação ao ciclo da água, promovendo iniciativas que busquem ações coletivas de engajamento na proposta de reaproveitamento consciente e reuso desse recurso.

3.2. Uso e Reuso de águas.

Segundo a lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos fundamentos que a água é um bem de domínio público, além de ser um recurso natural finito e de valor econômico. Em caso de escassez, o consumo humano e a dessedentação de animais têm prioridade. Além disso, deve haver o seu uso múltiplo e descentralizado e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade (BRASIL, 1997).

Constituem as diretrizes gerais de ação para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos a articulação do planejamento de recursos hídricos com os setores, com os usuários sendo planejado de em ambiente:

- Regional

- Estadual
- Nacional.

E como instrumentos, pode-se utilizar o sistema de informação sobre recursos hídricos e planos de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

Os Planos de Recursos Hídricos são estratégias de longo prazo, com a visualização de planejamentos compatíveis com o período de implantação de seus programas e projetos, e têm como conteúdo: o diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos, a análise de alternativas de crescimento demográfico, a evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo, balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais (BRASIL, 1997).

O Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos prevê que, a demanda mundial de águas é estimada, em cerca de 4.600 km³/ano, e calcula-se que esta irá aumentar de 20% a 30%, atingindo um volume entre 5.500 e 6.000 km³/ano até 2050. Considerando o crescimento populacional mundial, o desenvolvimento econômico e a mudança nos padrões de consumo, em que a sociedade deve se preocupar com os recursos hídricos, para evitar a escassez em um futuro próximo (SILVA; CARVALHO; CARDOSO, 2022).

A escassez de água em todos os países não é mais uma hipótese ou teoria, transpôs simultaneamente as previsões catastróficas para sobrevieram concretamente diante de nossa geração. Uma tradução disso é a fome, a pobreza extrema, as disputas violentas a dizimar populações inteiras, agravando a exclusão social e econômica, que têm os países ricos e os pobres, de um modelo econômico que escolheu oscilar periodicamente entre dois extremos: abundância e crise (CARLÃO, 2018).

Um dos maiores sistemas fluviais do mundo é a Bacia Amazônica. Com aproximadamente 6.400.000 km² de extensão, além de suas exuberâncias em tamanho, expressiva vazão hídrica e riqueza ambiental, os rios que formam o complexo hídrico amazônico têm importância socioeconômica para toda a região.

Nesse sentido, a utilização dos recursos hídricos precisa ocorrer de modo racional, tendo em vista o processo de desenvolvimento econômico-social da região (SILVA; FACHIN, 2014).

A água tem um ciclo natural constante, entre a água da hidrosfera e na atmosfera, e de acordo com o aumento da população esse ciclo foi afetado. Embora se tenha uma abundância de água, a maior parte da água do nosso planeta é água salgada que não poderia ser consumida diretamente como água potável. A quantidade de água doce disponível é bem pequena, cerca de 1,5% do total apenas no Planeta Terra, por essa razão é importante ressaltar que esse recurso deve ser usado de forma racional e conscientizado. Por conseguinte, está sendo visto que a qualidade e a quantidade dessa água estão sendo afetada drasticamente em decorrência de ações humanas (FRANÇA; SILVA; ARAÚJO, 2022).

A Portaria MS/MG Nº 518 de 25 de março de 2004 estabelece que toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água. Onde água potável própria para o consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde. O controle da qualidade da água para consumo humano corresponde ao conjunto de atividades exercidas de forma contínua a partir dos responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição (BRASIL, 2004).

A Resolução nº 54 de 28 de novembro de 2005 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, estabelece as modalidades, as diretrizes e os critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água. Essas definições de água de reuso, inclui: água de esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não, para que seja possível o reuso de água residuária, essa deve encontrar-se dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas para cada tipo de reuso de águas (SILVA; CARVALHO; CARDOSO, 2022).

Muitos métodos podem ser utilizados para tratar esgoto para reuso na agricultura, e uma maneira é através de reatores anaeróbios, essa metodologia tem se propagado no tratamento de esgoto domiciliar, a exemplo: Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB) sigla inglesa para *Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactors*, se configurando como um modelo de tratamento vantajoso tanto do ponto de vista econômico quanto na eficácia em remover resíduos orgânicos como o nitrato e patogênicos (MELO, 2020).

A água pluvial não possui a qualidade para ser potável devido à poluição na atmosfera, porém pode ser utilizada para fins não potáveis, contudo esse assunto é amplamente discutido e replicado no mundo inteiro. Essa alternativa não apenas se apresenta como uma opção à economia de água potável, mas também vem auxiliando na prevenção de desperdícios de águas dos aquíferos (BARBOSA, 2022).

A água cinza é qualquer água residual, não industrial, gerada a partir de processos domésticos, tais como: lavagem de louças, roupas e banho. Entre 50 e 80% do esgoto residencial é gerado a partir das casas saneadas, logo o reaproveitamento desse recurso tem um papel fundamental no planejamento e na gestão do recurso. Dessa forma, o reuso reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável pela água cinza. Essa ação tem sido muito discutida e já utilizada em alguns países, tal atividade se baseia no conceito de substituição de mananciais, porém para tal substituição é preciso verificar a função da qualidade requerida para um uso específico (BARROSO, 2016).

A sustentabilidade da água é muito importante nos dias de hoje, a racionalização e o reuso da mesma são boas estratégias reduzir a escassez, por isso, deve-se conservar a água através de práticas, técnicas e tecnologias que propiciam a melhoria da eficiência do seu uso, atuando de maneira sistêmica na demanda e na oferta. Pode-se utilizar a logística reversa, que se caracteriza pelo fluxo reverso dos materiais e do conjunto de ações que focam na coleta ou na reutilização de materiais que não servem mais para algum fim, visando questões ambientais e de reaproveitamento (BUENO; SANTOS; SILVA, 2021).

Em várias regiões do Brasil há escassez de água e associado a essa, ocorre também o problema de qualidade da água; portanto torna-se uma alternativa potencial a racionalização desse bem natural. Dentre as formas de reutilização da água, a irrigação é a atividade que mais consome, representando 70% do uso desse recurso. A utilização de água proveniente de reuso é diferenciada para irrigação de plantas não comestíveis e comestíveis, necessitando essas últimas de um nível maior de qualidade da água para agricultura e contempla um conjunto de características químicas, físicas e biológicas adequadas. Habitualmente, para esse fim, as análises que se realizam na água são: pH (acidez ou alcalinidade), salinidade, condutividade elétrica e sais dissolvidos, para os íons: sódio, cálcio, magnésio, cloretos, sulfatos, carbonatos e bicarbonatos, além dos nutrientes tais como nitrato (HENZ, 2016).

O tanque séptico é um tratamento primário que pode ser construído para reuso de águas, no qual se remove parte dos sólidos em suspensão sedimentáveis e também parte da matéria orgânica utilizando operação física. A sedimentação é usada em conjunto ao tanque séptico para garantir a retirada de impurezas, outra alternativa que se utiliza em conjunto ao tanque séptico para o tratamento de águas residuárias, que é indicada pela NBR 13969/93, são os filtros intermitentes de areia que podem ser usados como polimento da saída do tanque séptico para melhorar a qualidade do efluente, tem baixo custo de instalação e simples operação e manutenção. Outra alternativa é o filtro de areia intermitente, usado a mais de 100 anos para reaproveitamento da água, que consiste em um leito fixo de areia que é inundado na superfície com esgoto onde possibilita a desinfecção e o reuso de água (CRUZ, 2013).

O nitrogênio é um problema recorrente na questão do reuso da água e que pode ser encontrado em efluentes de esgoto e sofre muitas transformações, esses compostos nitrogenados, normalmente originados das proteínas. A conversão do nitrogênio orgânico em nitrogênio inorgânico, especialmente em amoniacal ($\text{NH}_4^+_{(aq)}$), é chamada de amonificação. O nitrogênio inorgânico é então convertido, via nitrificação biológica, a nitrato (NO_3^-); sendo o nitrito (NO_2^-) um produto

intermediário na sequência da reação e que é removido em processos de filtrações utilizando calcário (CRUZ, 2013).

A qualidade da água não tratada, captada de mananciais superficiais ou subterrâneos, para ser utilizada como água potável, varia de quase pura para altamente poluída. Nesses casos é necessário utilizar procedimentos para purificação dessas águas; para tal pode ser usado o carbono ativado, para a remoção de contaminantes em um processo de adsorção físico de pequenas moléculas, incluído solventes clorados. Cada grama de carbono ativado e apresenta potencial para absorver contaminantes como: clorofórmio, dicloroetenos e pesticidas (BAIND; CANN, 2011).

Outra técnica utilizada para tratar águas a partir de aquíferos retirando odores causados por sulfeto de hidrogênio (H_2S) e organosulfuratos é a aeração. Esse processo resulta em reações que produzem CO_2 aumentando o conteúdo de oxigênio da água e promovendo a oxidação de íons Fe^{2+} (solúvel) para Fe^{3+} na forma de hidróxidos, que posteriormente são removidos como sólidos, conforme mostra a Equação 1 (BAIND; CANN, 2011).

Equação 1- Formação de sólido para retirada por aeração.



A adição de produtos químicos para desinfecção de águas é uma técnica que ajuda a prevenir doenças causadas por bactérias, vírus, e protozoários, pois esses micro-organismos causam doenças e a morte principalmente de crianças, para a desinfecção pode-se utilizar o dióxido de cloro (ClO_2) cujas moléculas de ClO_2 geram radicais livres e oxidam moléculas orgânicas pela extração de elétrons, como mostrado a Equação 2 (p.34) (BAIND; CANN, 2011).

Equação 2 – Adição de dióxido de cloro na água.



O reuso indireto planejado da água consiste em, depois de tratados, descartar os efluentes de forma planejada, nos corpos superficiais ou subterrâneos de água. Esse recurso é utilizado à jusante de maneira controlada, para atender alguma demanda onde o recurso esteja sujeito apenas a mistura com outros efluentes que também atendam ao requisito de qualidade do reuso pretendido. Também pode-se utilizar o reuso direto planejado da água, acontece quando os efluentes, após tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reuso, não sendo descarregados no meio ambiente. É o caso com maior ocorrência, destinando-se a uso em indústria ou irrigação (BARROSO, 2016).

A água reciclada, pode ser aplicada para diversos fins, dentre eles destacam-se a irrigação paisagística, irrigação de campos para cultivos, usos industriais, recarga de aquíferos, usos urbanos não potáveis, finalidades ambientais como o aumento de vazão em cursos de água, aplicação em pântanos, terras alagadas, indústrias de pesca e em usos diversos (BARROSO, 2016).

A gestão ambiental é de fundamental importância e precisa ser reestruturada não somente causadas por leis, mas também precisa de planejamento bem aplicado que não permita desperdícios dos recursos naturais, assim analisando e defendendo o desenvolvimento sustentável em busca de satisfazer a qualidade de vida da sociedade, já que para o sistema capitalista a preservação do meio ambiente é de suma importância, em que os produtos e serviços devem ser eficazes. Também defende-se que a mudança em relação ao uso e desperdício da água é uma necessidade que deve ser aplicada e pensada pelas pessoas para que haja um melhor uso do recurso hídrico. Para que isso aconteça, a sociedade têm que fazer o uso da água de forma consciente e analisar que é necessário e fundamental, a cada dia que passa, evitar o desperdício (SANTOS, 2018).

4.0. METODOLOGIA

4.1. Caracterização da Escola onde se desenvolveu os estágios supervisionados.

O trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Raimunda Sena da Silva” durante o estágio supervisionado obrigatório referente ao segundo e terceiro ano do ensino médio. O liceu onde foram realizadas as atividades curriculares dos Estágios Supervisionados (referentes ao 2 e 3 anos), localiza-se na rodovia “Curuçá-Abade”, sem número, no bairro “Abade” do município de Curuçá – Pará com o CEP: 68750-000 como mostrado na Figura 3. O representante que tem a função de direção é o professor e historiador Paulo Henrique dos Santos Ferreira. O educandário na qual se desenvolveu a formação profissional do curso da Faculdade de Química realiza o ensino na educação básica.

Figura 3 – Escola onde as atividades foram desenvolvidas através dos estágios supervisionados.



Fonte: autora.

4.2. Desenvolvimento das atividades propostas.

Esse trabalho segue a linha de pesquisa de Melo, 2019 utilizado como referência para elaborar a metodologia descritiva aplicado nas turmas da escola que foram contempladas para a realização das tarefas foram a 2001 e a 3001 em que assistiram a duas palestras, desenvolveram atividades experimentais e exposição de modelos de filtração simples desenvolvidos pelos alunos, para a melhor

compreensão dos assuntos abordados nas palestras. Para avaliação de aprendizagem dos alunos, foram aplicados dois questionários, um anterior aos desenvolvimentos das atividades e outro depois das atividades realizadas.

Para uma melhor compreensão de como foi desenvolvido o processo metodológico durante o estágio supervisionado nas turmas no terceiro e segundo ano do ensino médio, ver a Figura 4.

Figura 4 - Agenda das atividades desenvolvidas em sala de aula durante os estágios supervisionados.



Fonte: autora.

4.3. Escolha do tema

O município onde o estágio foi realizado têm recursos hídricos em abundância. Os igarapés e os aquíferos disponíveis na localidade são usados pela população para as atividades diárias como lavar louça, roupas, na agricultura,

também usado por criadores de animais e para diversos usos nas fazendas, a escolha do tema do projeto se deve pelo fato da necessidade de demonstrar a importância da preservação desse recurso natural na região para as gerações futuras.

4.4. Coleta e análise da água com a realização do experimento em sala de aula

Coletou-se amostras de águas de um igarapé localizado no município de Curuçá do estado do Pará, muito utilizado pela população local para tarefas diárias, no período chuvoso (**amostra A**), coletado dia 08 de março de 2022, onde a incidência de chuvas é mais frequente (como mostrado a Figura 5) e armazenada em recipiente de plástico e guardada até a data do experimento em sala de aula, e dia 26 de maio de 2022 foi coletada a amostra de água no período não chuvoso (**amostra B**), onde houve o período sem chuvas na região (como mostrado a figura 6) também armazenada em recipiente plástico e esterilizado, também recolheu-se uma amostra de água no dia 30 de maio nas dependências da escola onde realizou-se o estágio (**amostra C**), para os testes de nitrito e amônia em sala de aula (como mostrado na Figura 7), armazenadas em recipiente de plástico esterilizado onde para a turma do 3º ano utilizou-se essa amostra no mesmo dia.

Figura 5 - Igarapé onde retirou-se a amostra de águas no período chuvoso.



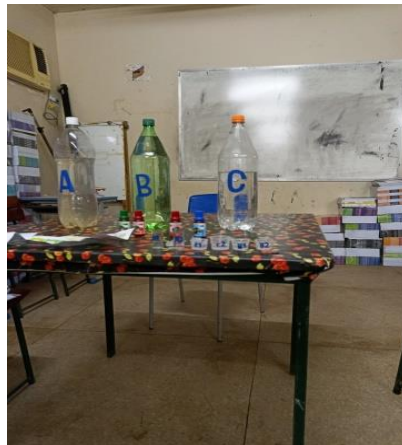
Fonte: autora.

Figura 6 - Igarapé onde foram coletadas as amostras no período não chuvoso.



Fonte: autora.

Figura 7 - Amostras de águas coletadas para análise em sala de aula.



Fonte: autora.

Utilizando o roteiro que foi elaborado e aplicado pela autora do projeto para realizar os testes experimentais (**EM ANEXO IV - ROTEIRO** (p. 61) as turmas foram divididas em grupos de no mínimo três alunos e no máximo cinco alunos, para que esses respondessem às questões apresentadas nesse roteiro, também foi escolhido um voluntário para cada turma que realizou as etapas de todos os processos sob orientação da estagiária autora do projeto.

4.5. Elaboração e aplicação das palestras

Para um melhor entendimento dos alunos sobre o tema “uso e reuso dos recursos hídricos” o tema foi discutido iniciando com apresentação em Microsoft Powerpoint demonstrando algumas propriedades, distribuição, formas de tratamento, ciclo hidrológico, usos e reuso da água e os conteúdos de química que

envolveram o processo de entendimento, os slides trabalhados nesse momento foram colocados no **ANEXOS V - SLIDES DAS PALESTRAS** (p. 65).

4.6. Instrumento de avaliação

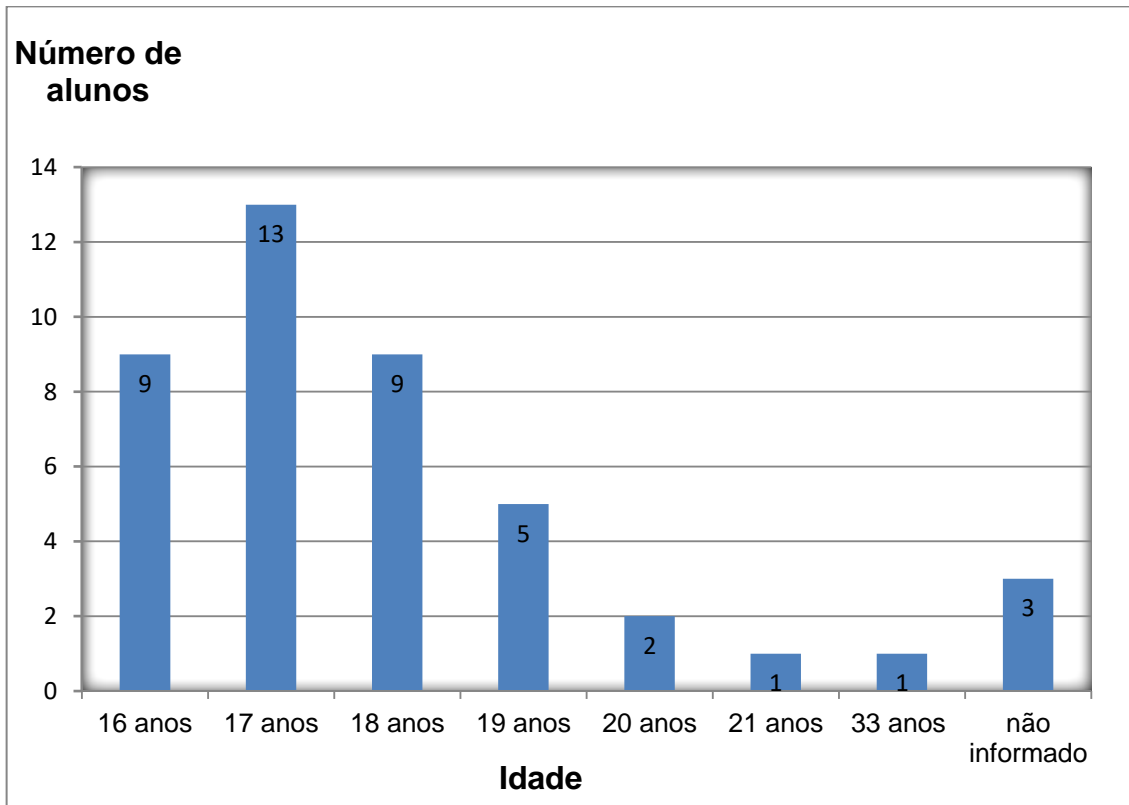
Com a finalidade de analisar a aprendizagem dos alunos e a conscientização, foram elaborados dois questionários. O primeiro foi aplicado antes das palestras e o segundo posteriormente às palestras, aulas expositivas e experimentos. Ambos exploraram assuntos relacionados ao tema recursos hídricos, tais como: número de oxidação (NOX), reações químicas, ligações químicas e o ciclo hidrológico da água. Na aplicação dos questionários, solicitou-se para que os alunos não consultassem os colegas de sala e nem outras fontes.

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise do perfil dos estudantes

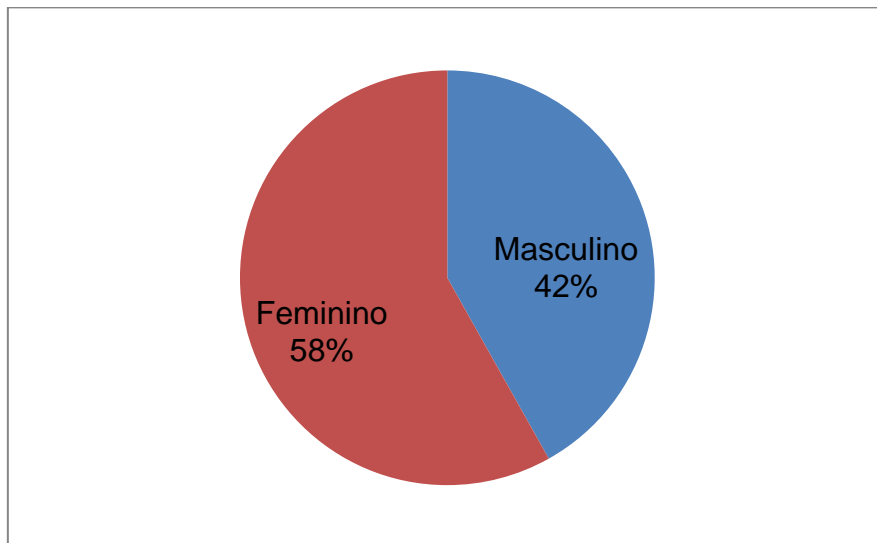
Participaram do projeto 42 alunos, das turmas do 2º e 3º ano, que têm entre 16 e 33 anos sendo 58% do sexo feminino e 42% do sexo masculino. Residem no município de Curuçá, nos seguintes bairros: Caiçã, Coera, Novo, Mutucal, Estrela, Rigolândia, Timbó, Abade, Certãozinho e Cariri. Em relação ao ensino fundamental quando perguntados se haviam estudado em escola pública ou particular, 88% deles responderam que estudaram somente em escola pública, 4,6% parte em escola pública e parte em escola particular e 2,3% somente em escola particular.

Figura 8 - Perfil dos alunos que participaram do estudo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 9 - Perfil dos alunos por sexo.

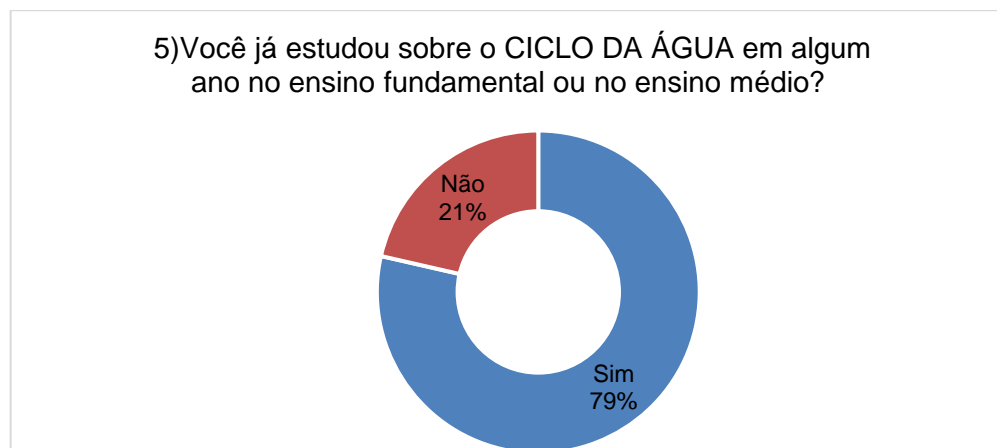


Fonte: dados da pesquisa.

5.2 Análise sobre o estudo do tema

Nesta pesquisa, foi perguntado aos alunos se já haviam estudado em algum ano do ensino fundamental e médio sobre o tema “ciclo da água”. Como resposta, 79% dos alunos indicaram que já estudaram o tema “uso e reuso da água” e 21% dos alunos responderam que não estudaram sobre o tema, como mostrado na Figura 10.

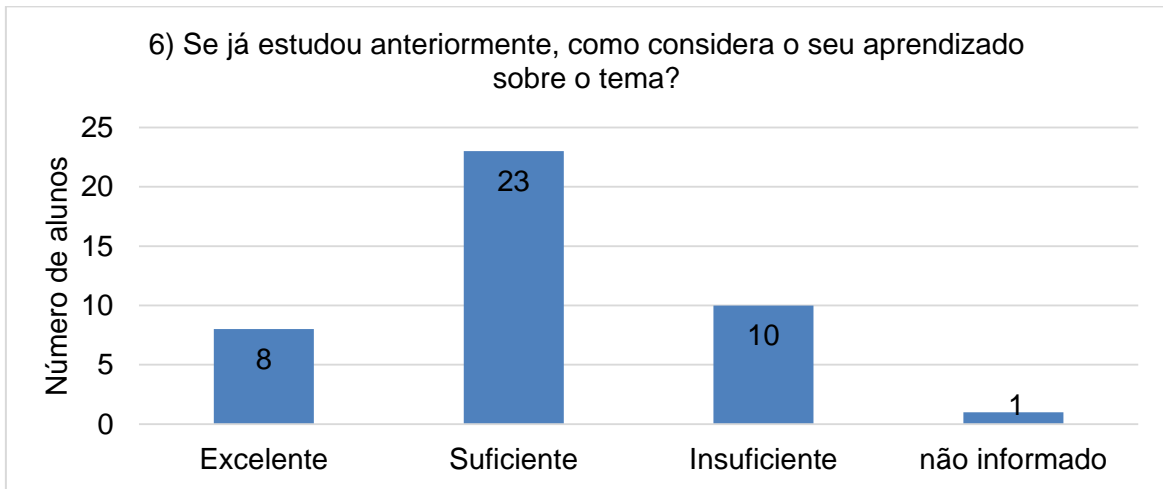
Figura 10 - Quantitativo de respostas sobre a pergunta 5 do questionário – estudo do tema ciclo da água.



Fonte: Dados da pesquisa.

Aos alunos que responderam que já haviam estudado sobre o tema ciclo da água, foi perguntado como consideravam o seu aprendizado. Segundo a opinião dos mesmos apenas 19% considera seu aprendizado excelente, e 54% considera seu aprendizado suficiente, 23% avalia seu aprendizado como insuficiente e 2% não informou como mostrado na Figura 11.

Figura 11 - Aprendizado adquirido segundo a percepção dos alunos

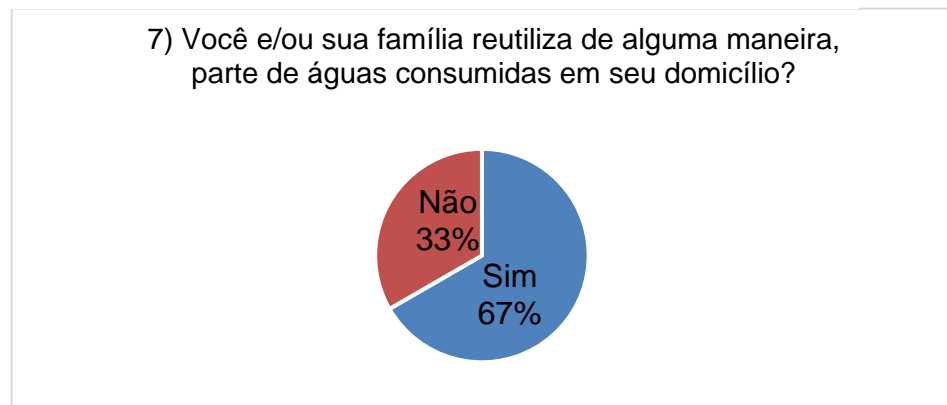


Fonte: Dados da pesquisa.

5.3 Reutilização da água e percepção sobre o recurso natural

Os alunos participantes foram perguntados sobre o reuso da água consumida em suas residências e no ambiente familiar. Cerca de 66% responderam que reutilizam parte da água e 33% afirmam não reutilizar a água consumida como mostrado na Figura 12.

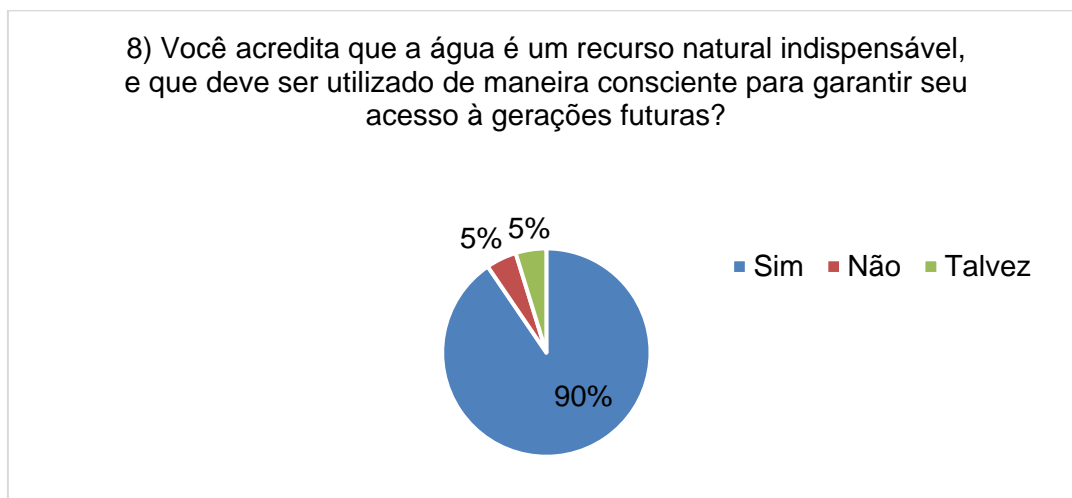
Figura 12 - análise de reuso de águas domiciliares.



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando perguntados sobre a importância da água como recurso natural e sobre o uso seu uso consciente, 90% dos alunos responderam que sabem do valor desse recurso, apenas 5% não acreditam nessa afirmativa e 5% indicaram que talvez essa afirmativa possa ser verdadeira como mostrado na Figura 13.

Figura 13 – Compreensão sobre o recurso hídrico.

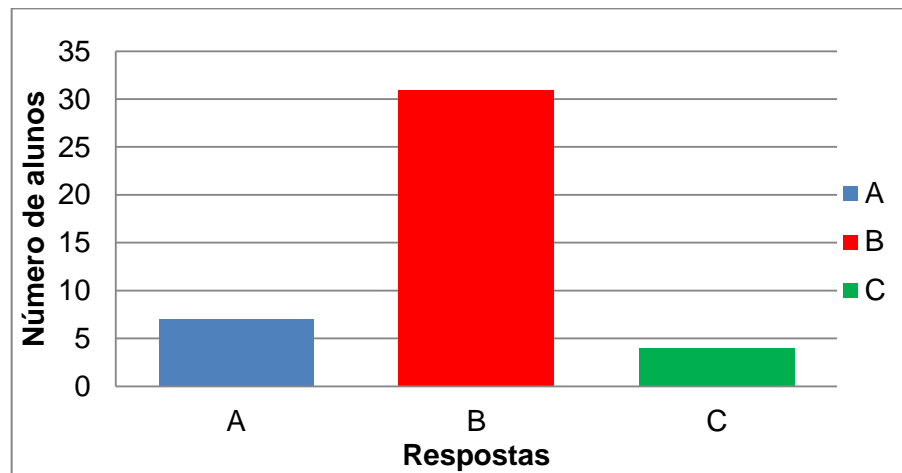


Fonte: Dados da pesquisa.

5.4 Verificação de conhecimentos da disciplina de Química.

A pesquisa avaliou o conhecimento já adquirido dos estudantes sobre a disciplina de Química. A seguir, na Figura 14 são mostrados os resultados das questões referentes ao conteúdo de Química, que envolveu as competências e habilidades descritas neste trabalho, em que a questão 9 em do Questionário I sobre a porcentagem de água salgada no planeta (ver em **ANEXO II - QUESTIONÁRIO I** (p.57) em que 16,6% dos alunos responderam que a porcentagem de água salgada presente nos oceanos corresponde à cerca de 5% do total do planeta (resposta A) e 73,9% responderam a letra B e a letra C obteve 9,5% das respostas. Observa-se que a resposta correta foi a que obteve maior porcentagem de respostas. Essa pergunta foi refeita no Questionário II (ver em **ANEXO III - QUESTIONÁRIO II** (p. 59) onde a resposta correta foi marcada por 97,5% dos alunos e apenas 2,5 responderam a letra (A) o que demonstrou o aumento positivo com relação aos conhecimentos adquiridos após o desenvolvimento das atividades.

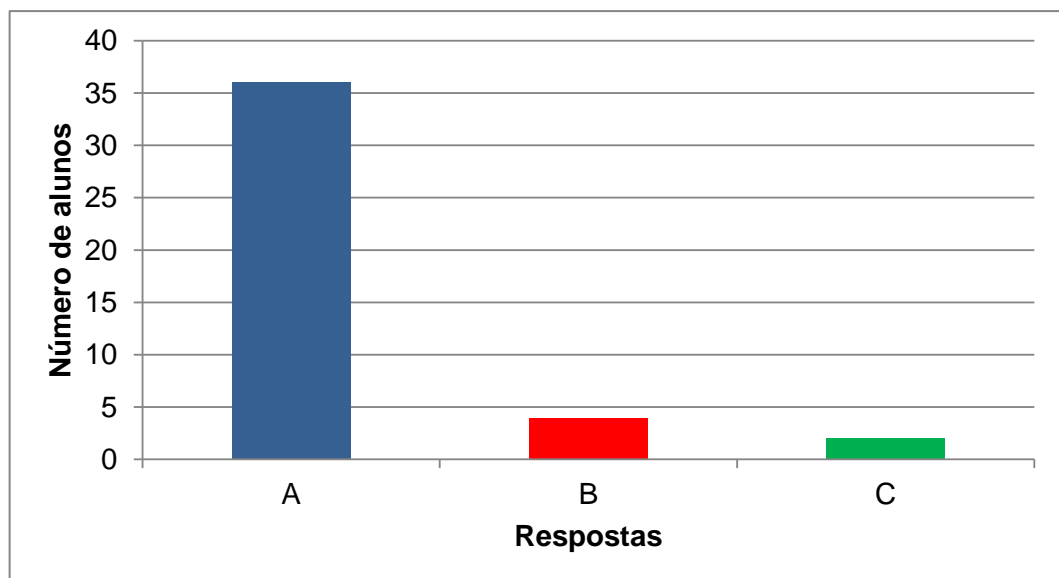
Figura 14- Quantitativo de respostas sobre a pergunta 9.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para a questão 10, na qual foi perguntado qual era a principal utilização da água potável no planeta, 85,7% responderam que seria para beber e tarefas diárias (letra A), 9,5% responderam que seria para irrigar plantações (letra B) e 4,8% marcaram que seria para outros usos. Observou-se que a resposta correta (letra B) recebeu apenas 9,5% das respostas, o que revela o desconhecimento por parte dos estudantes sobre a maior finalidade do recurso hídrico como mostrado na Figura 15.

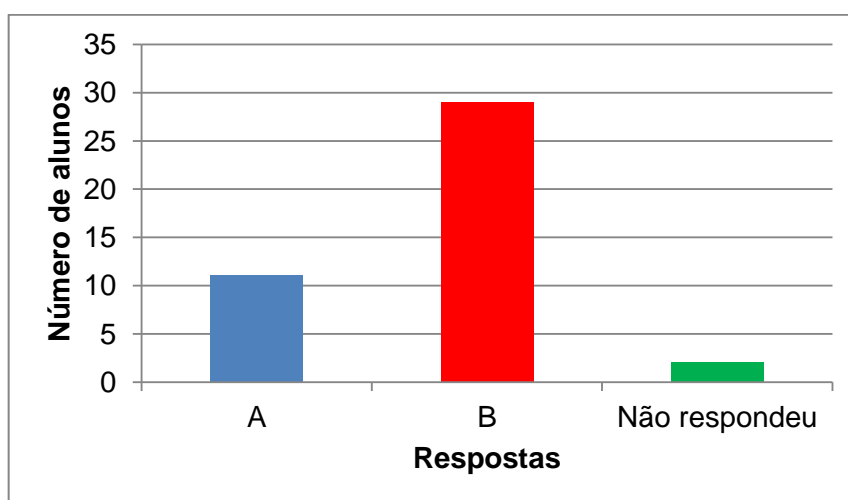
Figura 15 - Qual a maior finalidade desse recurso.



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando perguntados sobre a decomposição da matéria orgânica, foram dadas duas opções de respostas, pedindo-se que os alunos indicassem a resposta correta. A letra (A), a qual afirmava que a decomposição da matéria orgânica não interfere na qualidade da água, foi marcada por 26,3%; já a letra (B), cuja afirmação indicava que o grau de decomposição da matéria orgânica em águas é avaliada pelo monitoramento de compostos nitrogenados, obteve 69% marcadas e 4% não responderam, demonstrando o domínio da maior parte dos estudantes sobre o assunto como mostrado na Figura 16.

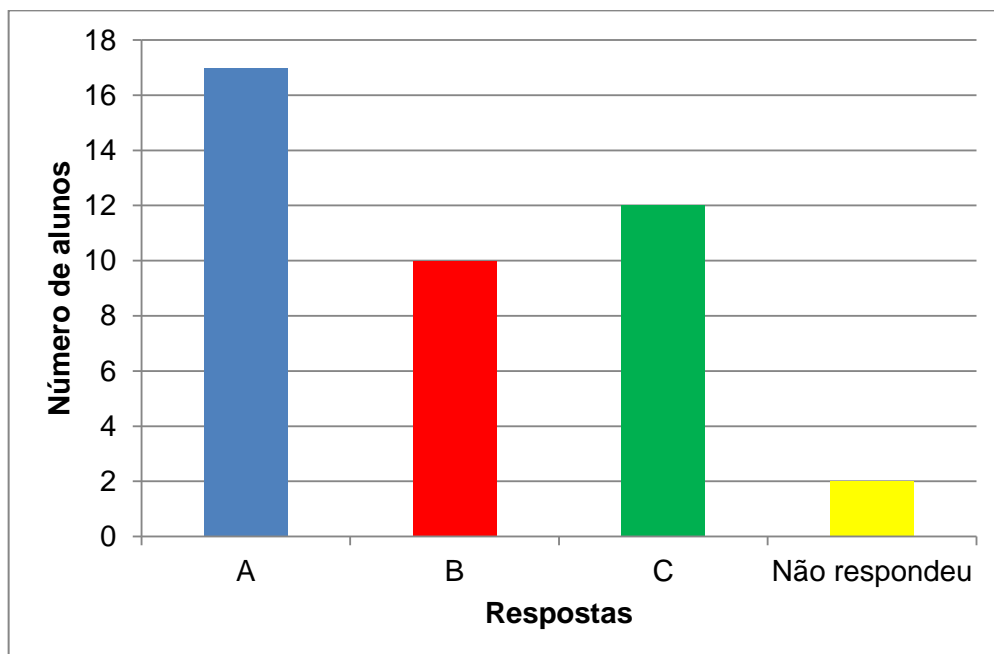
Figura 16 - Sobre o conhecimento de compostos nitrogenados.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na pergunta 12 foi abordado o tema oxirredução, número de oxidação, abordando as definições de NOX, agente oxidante e agente redutor (Ver **ANEXO II - QUESTIONÁRIO I** (p. 59). Para essa pergunta, a letra (A) foi marcada por 40,5%, a letra (B) foi marcada por 23,8%, a letra (C) foi marcada por 28,6% e 7,1% não responderam como mostrado na Figura 17. Essa foi a maior divisão de respostas do questionário, pois revelou que a maior parte dos estudantes não tiveram aulas sobre número de oxidação e para nivelar o conhecimento entre a turma do 2º ano com a turma do 3º ano foram ministradas aulas sobre o assunto durante o desenvolvimento dessa pesquisa.

Figura 17 - Conhecimentos sobre oxirredução.

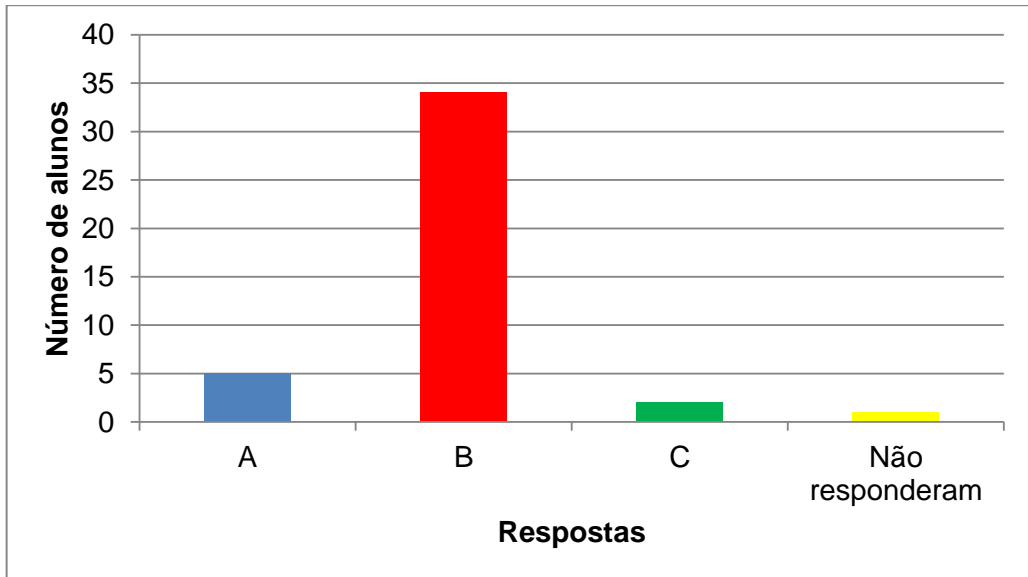


Fonte: Dados da pesquisa.

5.5 Resultados obtidos no Questionário II

O Questionário II (ver em **ANEXO III - QUESTIONÁRIO II** (p. 59) foi aplicado ao final dos estágios supervisionados e avaliou o conhecimento adquirido dos alunos. A pergunta 1 desse questionário abordou sobre a molécula da água, em que a porcentagem de 80,9% respondeu que a molécula da água possui duas ligações covalentes polares, corretamente com a letra (B) as demais respostas foram 11,9% letra (A), 4,7% marcaram a letra C e 2,5% não responderam, o que evidenciou um domínio por maior parte dos alunos, como mostrado a Figura 18.

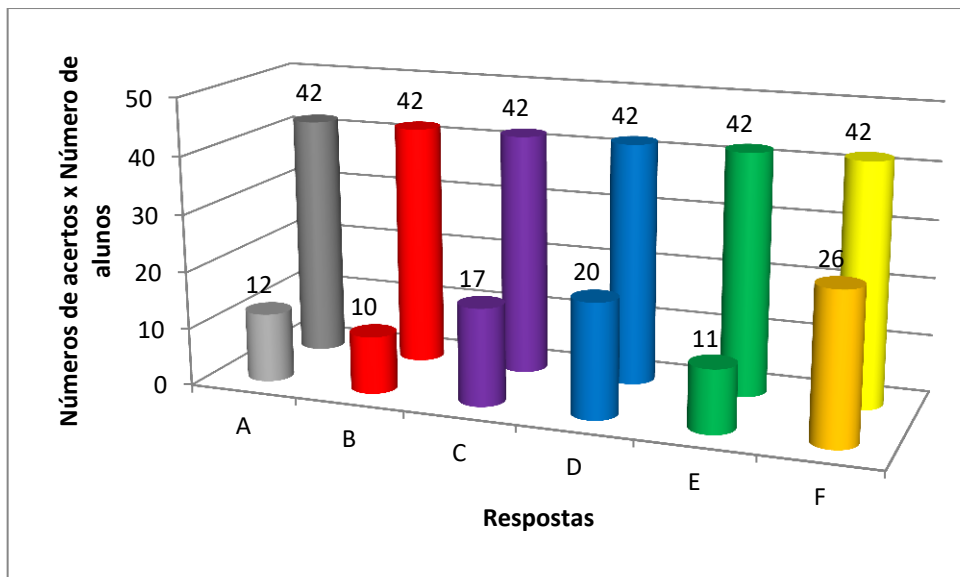
Figura 18 - Quantitativo de respostas dos alunos sobre o tipo de ligação química que ocorre na molécula de água.



Fonte: Dados da pesquisa.

A pergunta 2 solicitou aos alunos que relacionassem os tipos de água estudados e obteve 38% de acertos no total para cada item correspondente as letras A; B; C; D; E; F. Como mostra a Figura 19.

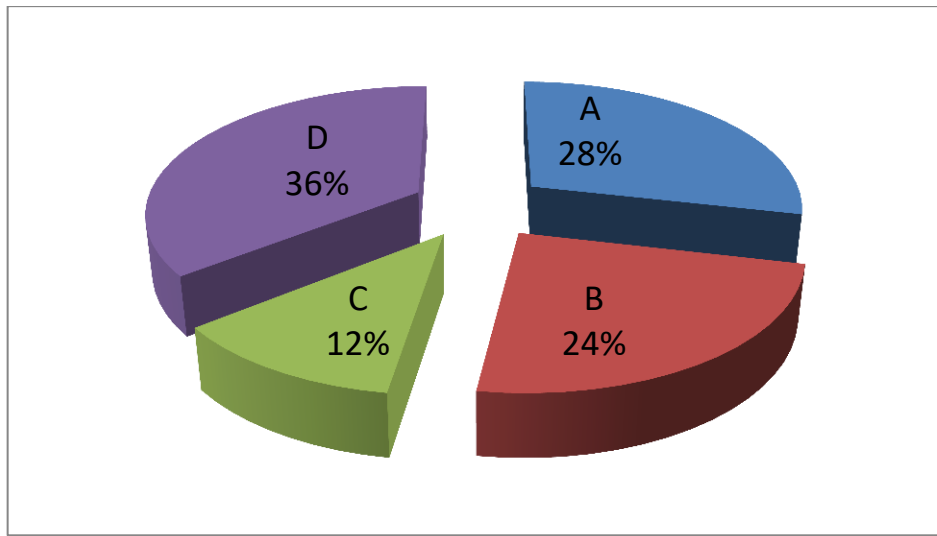
Figura 19 – Sobre os tipos de águas estudados



Fonte: Dados da pesquisa.

A pergunta 3 avaliou o conhecimento sobre o tipo de tratamento para reuso de água, onde a resposta correta, na qual o tipo de tratamento adequado seria a sedimentação ou decantação obteve 36% das respostas com a letra (D), e as demais obtiveram 28% letra (A) 24% letra (B) e 12% a letra (C) o que mostrado na Figura 20.

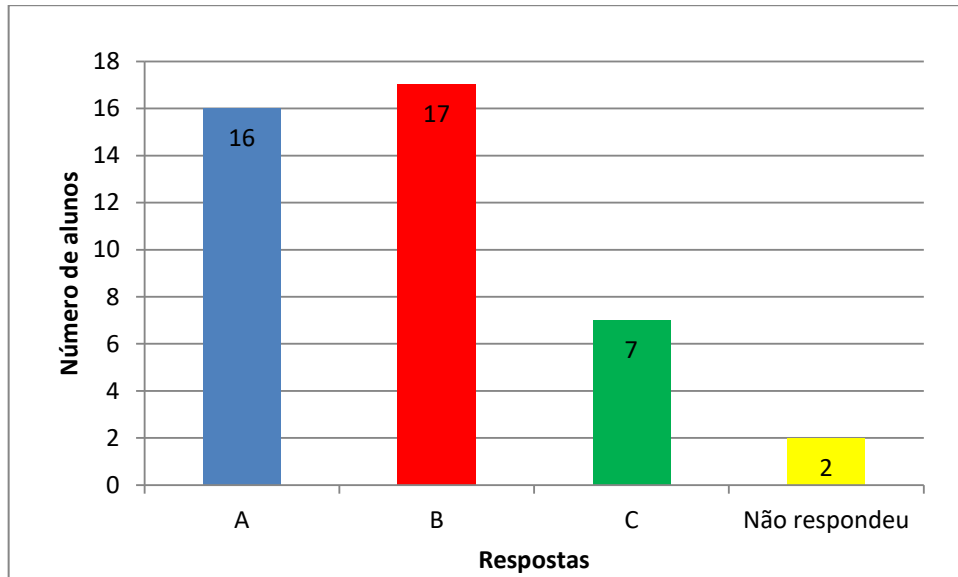
Figura 20 – Quantitativo de respostas para a pergunta 3 do questionário II.



Fonte: Dados da pesquisa.

A pergunta 5 que identifica a água proveniente da chuva em que a resposta correta obteve uma porcentagem de 40% com a letra (B) chamada de precipitação, e nas outras obteve 38% na letra (A) 17% na letra (C) e 5% não responderam como mostrado na Figura 21 (p. 50).

Figura 21 - Quantitativo de respostas sobre as especificações do ciclo hidrológico da água.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação a pergunta número 13 do Questionário I os alunos foram sucintos nas respostas, descrevendo a importância desse recurso natural para a vida no planeta e para o dia a dia, como lavar roupas e até mesmo usam a energia elétrica produzida nas usinas hidrelétricas. Eles ainda descreveram que é o recurso mais utilizado pelos seres vivos incluindo as plantas e seres aquáticos, sendo essencial para a sobrevivência, e que há necessidade de o consumo ocorrer com a água estando dentro dos padrões adequados. Com relação as perguntas 6 do Questionário II que solicitou aos alunos que citassem 3 formas de reuso de águas, foram descritas as seguintes formas de reuso: lavar carros, limpeza da casa, lavar calçadas e banheiros, reutilizando a água de roupas para esses fins. Outros meios de reuso descritos foram a irrigação de plantas reutilizando a água da chuva. Reutilização de águas em tanques de aquiculturas, reuso de águas de cinzas. A pergunta 7 do Questionário II requisitou aos alunos que descrevessem um modelo de filtração de águas e foram específicos em modelos de filtração utilizando areia com a finalidade de filtrar águas.

A totalidade dos alunos achou o trabalho relevante para sua aprendizagem e consciência ambiental sobre o ciclo da água e avaliaram o trabalho proposto com a nota de 4 a 7 por 42 % e entre 8 a 10 por 58% dos alunos.

5.6. Dados obtidos através dos experimentos em sala de aula para determinar níveis de nitrito e amônia nas amostras de águas.

Com a realização dos testes em ensaios experimentais utilizando materiais alternativos, com os seguintes reagentes: fenol, nitroprussiato de sódio, álcool isopropílico, hidróxido de sódio e hipoclorito de sódio, os alunos foram incentivados à responder às questões presentes no roteiro elaborado pela autora desse trabalho e assim promovendo a participação desses nas questões referentes ao entendimento sobre os níveis de nitrito e amônia presentes nas diferentes águas.

Cada grupo formado de no máximo cinco alunos aproximaram-se das amostras onde perceberam que a mudança na coloração indicam uma leitura na escala de cores como mostrado na Figura 22 (p.51) .

Figura 22 - Alunos do 3º ano verificando os níveis de nitrito e amônia nas amostras.

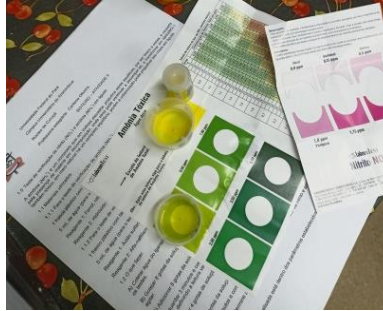


Fonte: autora.

Observou-se que todas as amostras apresentaram teste negativo para a presença de nitrito, após realizado os teste em todas as amostras, realizou-se o teste de amônia nas águas, onde a amostra A não identificou amônia, no entanto a

amostra B apresentou a quantidade de 0,25 ppm (parte por milhão) e na amostra C não apresentou níveis significativos de amônia, porém essa sendo diferente de zero, como mostrado na Figura 23.

Figura 23 - Verificado a presença de amônia nas amostras.



Fonte: autora.

Sendo que tais níveis podem representar poluição na água, como mostrado na Tabela 2 e que segundo Brasil, 2004 pode conter níveis de nitrato (como nitrogênio) em até 10 mg/L e de nitrito (como nitrogênio) até 1mg/L em água potável.

Tabela 2 - Dados obtidos através do experimento em sala de aula.

Amostras	Nitrito (NO_2^-)	Amônia (NH_4^+) _{aq}
Amostra A	Não consta	Não consta
Amostra B	Não consta	Consta 0,25 ppm
Amostra C	Não consta	Consta 0,20 ppm

Fonte: autora

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No sentido de demonstrar a importância da preservação de recurso natural na região em que o aluno reside, foram realizadas práticas educativas para reaproveitamento de águas. Ao iniciar o trabalho, a maioria dos alunos, apesar de estarem conscientes que de esse recurso é indispensável, não tinham um excelente domínio sobre o tema uso, reuso e reaproveitamento da água. Este projeto teve como principal objetivo promover o conhecimento sobre o ciclo da água incentivando assim seu melhor aproveitamento. Após todas as atividades desenvolvidas

observou-se que houve um melhor aproveitamento e apropriação do conhecimento, por parte dos alunos, sobre os temas abordados, o que ficou comprovado pelo aumento de número de acertos nas respostas dos questionários aplicados após as palestras, seminários e atividade prática de dosagem de nitrogênio.

Além das atividades teórico-práticas tais como preparo e apresentação de palestra, sendo realizadas em duas horas/aulas para as turmas do 2 e 3 ano, também foram desenvolvidas atividades práticas como a coleta de amostras de água no município de Curuçá chamado de “Mãe do Rio” e nas dependências da escola Raimunda Sena da Silva. Os alunos desenvolveram também ensaios para determinação de nitrito (NO_2^-) e amônia (NH_4^+)_{aq}, o que resultou na caracterização das amostras por parte deles como dentro dos padrões de potabilidade exigido pelas legislações vigentes frente esses parâmetros.

Explicitou-se sobre como a presença de componentes como nitrito e amônia prejudicam a qualidade do igarapé, e como a presença desses poderia ser minimizado através de filtração utilizando areia, analisando juntamente com os alunos, a interferência da ação humana na qualidade da água do igarapé, mostrando o que mais prejudica e como analisar através de conteúdos de Química que o nitrogênio mais oxidado é o mais prejudicial ao meio ambiente.

Incentivando por parte dos alunos a proposição de ações individuais e coletivas que minimizem os impactos observados no igarapé, foi alcançado e desenvolvido ao longo do trabalho.

A Consciência dos alunos em relação aos impactos ambientais referente à poluição da água causada pelo descarte de rejeito humano aconteceu de forma gradual durante o desenvolvimento do trabalho.

Ao final da prática educativa todos os alunos participantes afirmaram que o tema é considerado relevante para a aprendizagem e consciência ambiental sobre o ciclo da água. Além disso, observaram também que pequenas mudanças no dia a dia podem impactar de forma positiva no meio ambiente.

Para esse trabalho as metodologias utilizadas foram bem desenvolvidas na abordagem com os alunos, porém o grande limitante para o trabalho foi o tempo em sala de aula para realizar as aulas de Química. Os alunos do 3º ano têm apenas 3 h/aulas por semana e 2º ano têm apenas 2h/aulas por semana, o que prejudica os alunos na disciplina e no desenvolvimento de atividades que poderiam ser realizadas no primeiro e segundo semestres, complementando assim seus estudos.

Os resultados destacados demonstram que os objetivos propostos foram alcançados, foi possível observar que os alunos demonstraram interesse pelo desenvolvimento do tema quando abordado de forma mais dinâmica e integrado à outras informações e atividades da vida cotidiana.

ANEXO I – PLANO DE AULA DESENVOLVIDO DURANTE O ESTÁGIO

<i>Plano de Aula</i>
<p>Identificação:</p> <p>Escola: Raimunda Sena da Silva</p> <p>Diretor: Paulo Henrique dos Santos Ferreira</p> <p>Professora da Escola: Aline Costa</p> <p>Professora estagiária: Carliene Costa Diniz Oliveira</p> <p>Área do conhecimento: Ciências da Natureza</p> <p>Disciplina: Química.</p> <p>Série: 2º ano do Ensino Médio Turma: _____ Turno: Manhã</p> <p>Duração: 5h/ aulas</p>
<p>Temas:</p> <p>Ciclo da água e sua importância para vida no nosso planeta.</p> <p>Composição Química da água potável, o uso de substâncias químicas em águas e o método de filtração para seu aproveitamento.</p>
<p>Objetivos de aprendizagem: Observar o ciclo da água, identificando sua composição química e sua importância e fomentando práticas diárias para garantir o equilíbrio ambiental em que o aluno está inserido.</p>
<p>Competência e habilidade:</p> <p>Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre material e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.</p> <p>(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p>

Conteúdos a serem abordados:

- O ciclo da água.
- A Química das águas naturais.
- Diferenças entre águas naturais e águas potáveis.
- Decomposição de matéria orgânica em água.
- Desinfecção da água.

Questão disparadora para abordar o tema:

Como podemos minimizar impactos causados pelo consumo excessivo de águas ?

Desenvolvimento do tema:

As aulas serão ministradas através de duas pastestras com uso de recursos tecnológicos disponíveis na escola (como o datashow), onde os alunos poderão elucidar a questão disparadora a respeito do assunto a ser abordado. Gerando a capacidade compreender e de resolver problemas do dia-a-dia, utilizando técnicas mostradas nas palestras para melhor desenvolvimento da aprendizagem.

Será realizado um experimento para analisar a qualidade da água coletada na escola e no rio no município da escola, para verificar se há presença de nitrito(NO_2) nessas águas.

Recursos didáticos e materiais necessários:

Datashow, notebook, aplicativo power point, papel A4, impressora, caneta.

Avaliação:

O aluno deverá responder dois questionários feitas pela professora estagiária um antes das palestras e outro após, para avaliação do conteúdo ministrado.

Referências:

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais; Ciências Naturais; Terceiro e Quarto ciclo do ensino Fundamental, 1998. .

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

MELO, Francisca Gabriela Jucá De. **Ensino interdisciplinar usando como tema norteador a poluição da água pelo óleo residual de cozinha**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciado). Universidade Federal do Ceará. Ceará, 2019.

Baird, Colin; Cann, Michael. Química Ambiental. 4 ed. São Paulo, Editora S.A, 2011.

ANEXO II - QUESTIONÁRIO I

- 1) **IDADE:**_____

 - 2) **SEXO:** () Feminino () Masculino

 - 3) **QUAL BAIRRO VOCÊ MORA:**_____.

 - 4) **EM QUE TIPO DE ESCOLA VOCÊ CURSOU O ENSINO FUNDAMENTAL:**
() Somente em escolar pública.
() parte em escola pública e parte em escolar particular.
() somente em escola particular.

 - 5) Você já estudou sobre o **CICLO DA ÁGUA** em algum ano no ensino fundamental ou no ensino médio?
A) Sim.
B) Não.

 - 6) Se já estudou anteriormente, como considera o seu aprendizado sobre o tema?
A) Excelente
B) Suficiente
C) Insuficiente.

 - 7) Você e/ou sua família reutiliza de alguma maneira, parte de águas consumidas em seu domicílio?
A) Sim
B) Não

 - 8) Você acredita que a água é um recurso natural indispensável, e que deve ser utilizado de maneira consciente para garantir seu acesso à gerações futuras?
A) Sim, pois a água é um recurso natural finito.
B) Não, pois esse recurso é abundante no nosso planeta.
C) Talvez, Justifique:
-

- 9) Em perspectiva global, qual a porcentagem de **ÁGUA SALGADA** presente em grande parte nos oceanos?
- A) Cerca de 5% do total de água no nosso planeta.
 - B) Cerca de 97% do total de água no nosso planeta.
 - C) Outra, explique:_____
- 10) Para qual finalidade mais utiliza-se a água potável disponível?
- A) Para beber e tarefas diárias.
 - B) Para irrigar plantações que atendem à demanda populacional
 - C) Outros, explique:_____
- 11) Sobre a decomposição de matéria orgânica em águas é **CORRETO** afirmar:
- A) Que não interferem na qualidade da água, pois esses compostos presentes nessas águas fazem parte do ciclo da água e para que haja equilíbrio no meio ambiente, a matéria orgânica precisa estar presente em grandes quantidades nos rios, oceanos, e na água potável.
 - B) O monitoramento dos compostos nitrogenados presente em águas poluídas é usado para avaliar o grau de decomposição da matéria orgânica presente em águas, quanto maior o grau de decomposição da matéria orgânica, mais oxidado está o nitrogênio (N). E os resultados da análise de águas podem indicar a predominância de espécies nitrogenadas, tais como: N_2 ; NH_4^+ ; NO_2^- ; NO_3^- .
- 12) Sobre reações de oxirredução, é **CORRETO** afirmar:
- A) O agente oxidante sofre redução e o número do nox diminui, enquanto o agente redutor sofre oxidação e o número do nox aumenta.
 - b) o agente redutor sofre redução e o número do nox diminui, enquanto o agente oxidante sofre oxidação e o número do nox aumenta.
 - c) o agente oxidante sofre redução e o número do nox aumenta, enquanto o agente redutor sofre oxidação e o número do nox diminui.
- 13) Explique utilizando seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação, qual a importância da água como recurso natural para o planeta, para o Brasil, para a sua comunidade e para você:

ANEXO III - QUESTIONÁRIO II

Escola: Raimunda Sena da Silva

Diretor: Paulo Henrique Ferreira

Professora: Aline Costa

Professora estagiária: Carliene Oliveira

Nome do aluno(a): _____ Turma: _____

1) Qual o tipo de ligação e quantas então presentes na molécula da água (H₂O)?

- A) Possui duas ligações iônicas apolares.
- B) Possui duas ligações covalentes polares.
- C) Possui duas ligações metálicas.

2) Relacione as colunas de acordo com os tipos de águas estudados:

(A) Água pura

(B) Água dura

(C) Água desmineralizada

(D) Água mineral

(E) Água deionizada

(F) Água potável

() Natural, potável com apreciável teor de sais minerais.

() Não existe na natureza.

() Purificada para retirada de compostos orgânicos e inorgânicos.

() Rica em sais de cálcio e magnésio.

() Pode-se beber.

() Obtida através de um processo de purificação que retira sais.

3) Para o tratamento de esgoto residencial, há uma caixa de gordura (onde retém dos detritos da pia e cozinha), tanque séptico (onde o esgoto fica em repouso por um tempo maior que nas outras etapas), filtro biológico (onde as colônias de bactérias consomem a material orgânica) Cisternas (onde o sistema é tratado por produtos químicos). Sobre esses processos como é chamado o processo onde a água fica em repouso no TANQUE SÉPTICO?

- A) Coagulação ou floculação.
- B) Filtração
- C) Desinfecção
- D) Sedimentação ou decantação

4) Em perspectiva global, qual a porcentagem de **ÁGUA SALGADA** presente em grande parte nos oceanos?

- A) Cerca de 5% do total de água no nosso planeta.
- B) Cerca de 97% do total de água no nosso planeta.

5) Como é chamada a forma em que a água é proveniente da chuva?

- A) Condensação
- B) Precipitação
- C) Sublimação

6) Cite 3 formas de reuso da água:

7) cite um modelo de filtração de águas e descreva quando esse processo de tratamento de pode ser usado:

8) Sobre a decomposição de matéria orgânica em águas é **CORRETO** afirmar:

- A) Altos níveis de nitrito (NH_2^-) e amônia (NH_4^+)_{aq} em águas causam estresse e afetam os glóbulos vermelhos do sangue dos peixes, reduzindo sua capacidade respiratória, que podem provocar a morte dos peixes por asfixia.
- B) Que não interferem na qualidade da água, pois esses compostos presentes nessas águas fazem parte do ciclo da água e para que haja equilíbrio no meio ambiente, a matéria orgânica precisa estar presente em grandes quantidades nos rios, oceanos, e na água potável.
- C) Você achou que esse trabalho foi relevante para sua aprendizagem e consciência ambiental sobre o ciclo da água?
- a) sim
- b) não
- c) outro, justifique: _____



ANEXO IV- ROTEIRO

Universidade Federal do Pará

Campus Universitário de Ananindeua

Núcleo de Curuçá

Professora estagiária: Carliene Oliveira

ROTEIRO – ATIVIDADE II

1.0 Teste de verificação de nitrito (NO_2^-) e amônia (NH_4^+) em águas.

A amônia (NH_4^+) é um composto que em índices elevados, prejudica seres aquáticos, por ser tóxico a esses, é causada pela presença de matéria em decomposição, onde essa pode continuar a decompor-se, e transformar em nitrito (NO_2^-) também tóxico, em meio natural há um completo equilíbrio, porém a urbanização pode prejudicar tais níveis em águas.

1.1 Materiais utilizados.

1.1.1 Para o teste de verificação de amônia (NH_4^+).

1 frasco plástico com tampa.

5 mL de água (para o teste)

Reagente 1: Fenol, nitroprussiato de sódio, álcool isopropílico e água destilada.

Reagente 2: Hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio e água destilada.

1.1.2 Para o teste de verificação de nitrito (NO_2^-).

1 frasco plástico com tampa.

5 mL de água (para o teste).

Reagente 1: Ácido sulfanílico, ácido acético e água destilada.

Reagente 2: Alfa-naftilamina e álcool etílico.

1.2 O que fazer:

A) Coletar água do igarapé (Mãe do Rio, localizado no município de Curuçá) e nas dependências da escola para ambos os testes.

B) Gotejar 8 gotas da solução do reagente 1 (para teste de amônia) no frasco contendo 5 mL de água, tampar o frasco e agitar.

C) Adicionar 8 gotas da solução reagente 2, tampar e agitar.

D) Aguardar 3 minutos e comparar a cor com a tabela 1 (em anexo X), buscando aquela que mais se aproxima e realizar a leitura, definindo a leitura ver a tabela 1 do teor (em anexo X).

E) Gotegar 4 gotas de solução do reagente 1 (para o teste de nitrito) no frasco contendo 5 mL de água, tampar o frasco e agitar.

F) Adicionar 4 gotas da solução reagente 2 (para o teste de nitrito), tampar e agitar.

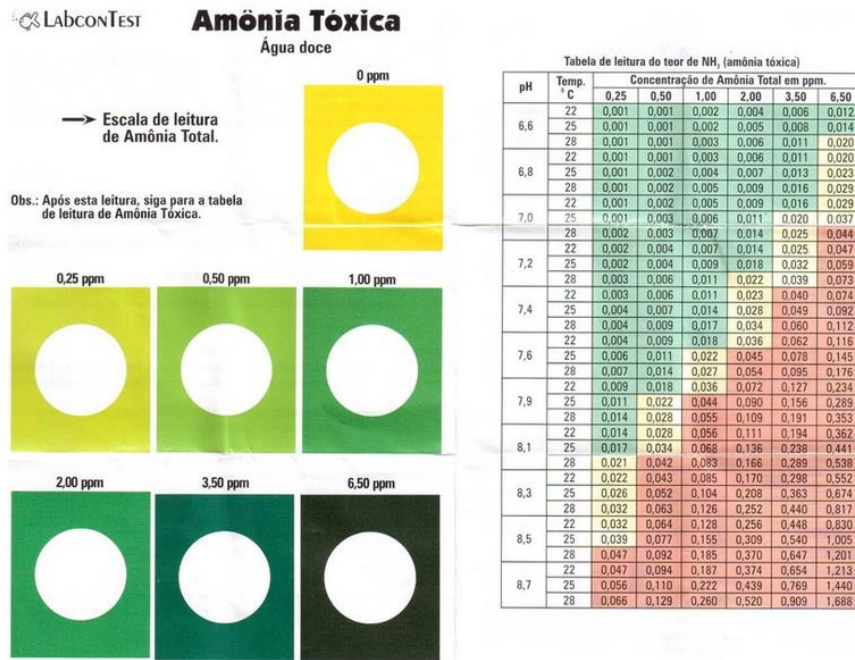
G) Aguardar 10 minutos e comparar a cor desenvolvida com a escala de cores na tabela 2 (em anexo Y).

1.3 Questões:

A) Determine através da leitura na escala de cores o teor de nitrito e amônia em águas.

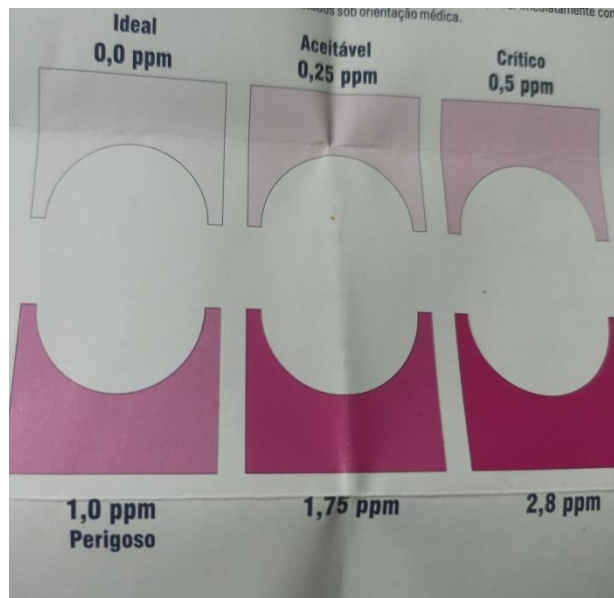
B) A água analisada está dentro dos parâmetros estabelecidos? O que o resultado representa?

Figura 8 - Escala de leitura de amônia presente em águas.



Fonte: LabconTest

Figura 9 - Escala de leitura para verificação de nitrito presente em águas



Fonte: LabconTest.

ANEXO V – SLIDES DAS PALESTRAS



Foto: 3dAtom
Lizian Pereira

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
NÚCLEO DE CURUÇÁ
FACULDADE DE QUÍMICA



PROFESSORA ESTAGIÁRIA: CARLIENE OLIVEIRA

PALESTRA: O CICLO DA ÁGUA



Como podemos minimizar Impactos causados pelo consumo Excessivo de águas?

*falta de água em
São Paulo*



*enquanto isso em
Mato Grosso do Sul...*



AMAMBAI NOTÍCIAS
WWW.AMAMBAINOTICIAS.COM.BR

A Química das Águas Naturais

- Cerca de 97% da água total do planeta é **SALGADA**.
- Em torno de 0,1 % de água potável estão em lagos e rios
- Águas subterrâneas representam 1,5% do total de água potável.

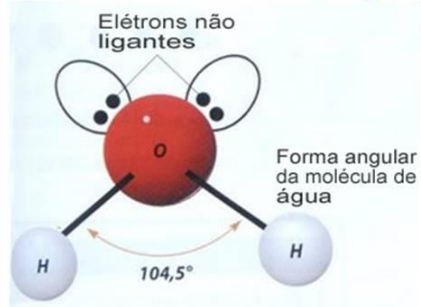
O MAIOR CONSUMO DE ÁGUA, É NA AGRICULTURA.



Vamos Aprender:



Geometria molecular da água



A ligação se forma quando ocorre Compartilhamento de elétrons

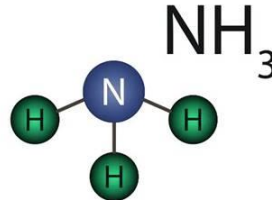
A ligação covalente ocorre entre dois não-metais, entre um não-metal e o hidrogênio, e entre dois átomos de hidrogênio.

A ÁGUA POSSUI DUAS LIGAÇÕES COVALENTES POLARES

Como a geometria da molécula de água é angular, isto é, as ligações não estão no mesmo eixo, existindo um ângulo entre elas, a soma vetorial dos momentos de dipolo das ligações fornece um vetor resultante com uma intensidade, direção e sentido definidos, fazendo com que a molécula de água seja polar.

Ligação de Hidrogênio: As ligações de hidrogênio são atrações intermoleculares fortíssimas que ocorrem entre moléculas polares que apresentam ligações do Hidrogênio com átomos muito eletronegativos como o Flúor, Oxigênio e Nitrogênio.

Outro exemplo: AMÔNIA (NH₃)



Sobre a molécula da água:

O oxigênio da água possui dois pares de elétrons que não se ligam a nada, logo esses pares empurram as ligações O-H para baixo, formando assim um ângulo entre eles, os vetores não se anulam como na molécula de CO₂. A eletronegatividade é nesse caso é diferente de zero, sendo assim a molécula é polar.

- A água é considerada um solvente universal.
- A água totalmente pura é considerada um meio neutro.

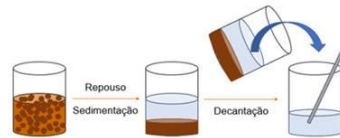
DIVERSOS TIPOS DE ÁGUA



ÁGUA PURA (H₂O)
 ÁGUA DESMINERALIZADA
 ÁGUA DEIONIZADA
 ÁGUA POTÁVEL
 ÁGUA MINERAL
 ÁGUA DURA
 ÁGUA POLUÍDA

Tratamento da água: isoladamente ou em associação

Sedimentação ou Decantação: remoção em suspensão, por tamanho ou densidade.



Coagulação ou Floculação: uso de produtos químicos para agregar para a fácil retirada.



Filtração: Com o uso de areia.



Desinfecção: remoção de organismos patogênicos
Exemplo: Cloro.

Fluoretação: aumentar a concentração de fluoretos na água.

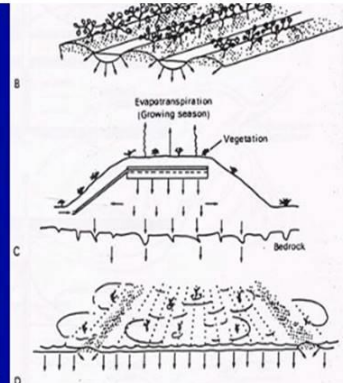
Formas de reuso da água:

Irrigação paisagísticas
Irrigação de campos de cultivos
Usos industriais
Recarga de aquíferos
Usos urbanos não potáveis
Finalidades ambientais
Usos diversos

Irrigação paisagísticas



Recarga de aquíferos: Irrigação



Irrigação de campos de cultivos



Usos industriais: Aquicultura



Usos urbanos não potáveis: Limpezas



Finalidades Ambientais

Estação de tratamento de esgoto na Bahia vai gerar metade da energia com o seu próprio biogás



Usos diversos: águas Cinzas



A Legislação Brasileira

A lei n. 9.433 de 8 de janeiro de 1997 estabelece que:

Deve-se “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”.

Referências:

PETROBRAS, Abastecimento. Química Aplicada. 2 ed. Editora Qualifica Abast. São Paulo, 2008.

CANTO, Eduardo Leite do. PERUZZO, Francisco Miragaia. Química na Abordagem do Cotidiano. 4 ed. Editora Moderna. São Paulo, 2006.

MEDEIROS, Sófocles Borba de. Química Ambiental. 3 ed. Revista e Ampliada. Recife, 2005.

TELLES, Dirceu D'Alkmin. Ciclo Ambiental da água: da chuva à gestão. Editora Edgard Blucher. São Paulo, 2013.

REFERÊNCIAS

FELTRE, Ricardo. Química: Química orgânica. 6 ed, São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. BRASIL. Reforma do **Ensino Médio**, lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017.

Ribeiro, Márden Pádua. Zanardi, Teodoro Adriano Costa. O novo Ensino Médio e a liberdade de escolha. Educação. V. 45, n 1 p e100/ 1–20, 2020. DOI: 10.5902/1984644439519. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/39519>. Acesso em 15 mar. 2022

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

MEC. **Ministério da Educação**, 2018. Novo Ensino Médio. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>. Acesso em 18 mar. 2022.

GOV. **Governo do Brasil**, 2021. Novo Ensino Médio Começa a ser implementado gradualmente a partir de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2021/07/novo-ensino-medio-comeca-a-ser-implementado-gradualmente-a-partir-de-2022>. Acesso em 28 mar. 2022.

TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2018. Novo ensino modelo de ensino médio: é hora da sociedade opinar. Disponível em: <http://todospelaeducacao.org.br/noticias/novo-modelo-do-ensino-medio-e-hora-da-sociedade-opinar/>. Acesso em 27 mar. 2022.

Costa, Áurea de Carvalho e et al, 2021. Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://scielo.br/j/ensaio/a/PbZbjrWHzzQ3Yt4LBFzk6NF/>. Acesso em 28 mar. 2022.

VIEIRA, L.; NICOLODI, J.; DARROZ, L. A área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 5, p. 105-122, 20 ago. 2021. Disponível em: <http://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12561/>. Acesso em 29 mar. 2022.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2018. Educação é a Base. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base/>. Acesso em 02 abr. 2022.

COSTA, M. A.; COUTINHO, E. H. L. Educação Profissional e a Reforma do Ensino Médio: lei n.º 13.415/2017. Educação & Realidade. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Belo Horizonte/MG – Brasil, ago, 2018.

GRÜNFELD DE LUCA, A.; APARECIDA DOS SANTOS, S.; DEL PINO, J.; CÂMARA PIZZATO, M. Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 1, n. 2, 22 ago. 2018.

PARRA, KENIA NAARA; KASSEBOEHMER, ANA CLAUDIA. Palestras de divulgação científica de Química: contribuições para a crença na auto eficácia de estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. RBPEC, v. 18 n. 1, p. 205-237. Abr. 2018.

SIQUEIRA ALVES, V. M. HISTÓRIA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO: ALGUNS APONTAMENTOS. **Revista Escritas**, v. 11, n. 1, p. 99-115, 18 out. 2019.

FERRETTE, CELSO JOÃO. A reforma do ensino médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Revista Scielo Brasil- RSB**, V.32 n.93 p. 025-042. Mai. 2018.

Baird, Colin. Cann, Michael. Química Ambiental. 4 ed. São Paulo, Editora S.A, 2011.

Bear, Robert. Biogeochemical cycles.CC BY 4.0. acesso 20/11/2021. Disponível em <HTTP://cnx.org/contents/db89c8f8a27-4685-ad2a-19d11a27e@24.18>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2018.

FREITAS, Natália Teixeira Ananias. MARIN, Fátima Aparecida Dias Gomes. Educação Ambiental e Água: Concepções e práticas educativas em escolas municipais. **Revista Nuances**. V. 26 N.1 p. 234 – 253. Jan. 2015.

SILVA, Meriely Cristina da. SUANNO, Marielza Vanessa Rosa. Novo olhar pedagógico: Novos conhecimentos, emoções e práticas inter/transdisciplinares. II

Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. Out. 2015. Disponível em <https://anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/5031/2864/> Acesso em 28 abri. 2022.

BRASIL. Da Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997.

SILVA, Flávio Pires da; CARVALHO, Carlos Vitor de Alencar; CARDOSO, Alexander Machado. GESTÃO DA ÁGUA: A Importância de Políticas Públicas para a Implementação do Reuso de Água no Brasil. **Episteme Transversalis**, [S.l.], v. 10, n. 2, ago. 2019. ISSN 2236-2649. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/1347>. Acesso em: 18 jul. 2022.

FRANÇA, Simone Alves de Souza; SILVA, Maria Brenda Monique Simões da; ARAÚJO, Danielle Freire de. Avaliação de Sistemas de Filtração a Baixo Custo para Tratamento de Águas de Cinzas para Reuso Não Potável. **Editora Realize**. CONASPESC. v.6 n.6, Jan. 2022. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/76955>. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS Nº 518, de 25 de março de 2004**. Brasília, 2004.

BERTONCINI, Edna Ivani. Tratamento de Efluentes e Reuso da Água no Meio Agrícola. Revista Tecnológica & Inovação Agropecuária . v. 1 n. p. 152-169. Jun, 2008. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp>. Acesso em: 19 jul. 2022.

BARROSO, Darlene da Silva et al. Proposição de sustentabilidade através de projeto de redução do desperdício d'água em ambientes doméstico e industrial: reeducação no consumo consciente de água. **Revista Científica Digital da FAETEC-Rio de Janeiro/RJ-Ano VIII-No**, v. 1, n. 1º, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/download/54168601/Artigo_Faetec.pdf . Acesso em 21 de jul. 2022.

BUENO, Marcos José Corrêa. SANTOS, Ketlyn Ramos dos. SILVA, Mariana Correia da. LOGÍSTICA REVERSA NA ÁGUA DE REUSO–UM ESTUDO MULTI CASO.

Governo do Estado de São Paulo. Jun 2021. Disponível em : <https://fateclog.com.br/anais/2021/58-41-1-RV.pdf> . Acesso em: 21 de jul. 2022.

HENZ, Flávia M. et al. Reuso da água para fins agrícolas. **Semana acadêmica de agronomia**, v. 10, jun. 2016. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/06/Tratamento-de-efluentes-e-re%C3%BAso-da-%C3%A1gua-no-meio-agr%C3%ADcola.pdf> Acesso em: 21 de jul. 2022.

PHILIPPI JR, A. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Editora Manole Ltda., pp. 181 e 185. São Paulo, 2005.

CRUZ, Luana Mattos de Oliveira. **Tanque séptico seguido de filtro de areia para tratamento de esgoto doméstico**. 2013. 158 p. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2013. Disponível em: <https://doceru.com/doc/cvc8cxv> . Acesso em: jul. 2022.

SILVA, Deise Marcelino da; FACHIN, Zulmar. **Águas transfronteiriças: uma análise do tratado de cooperação de 1978 e seus reflexos no transporte fluvial na amazônia/border waters: an analysis of 1978 cooperation treaty and its reflections in river transport in the amazon/aguas fronterizas: un análisis de 1978 del tratado de cooperación y sus reflexiones en transporte fluvial en la amazonia. Revista Argumenta**, n. 21, p. 221, 2014. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/889b0025c52aaf9124f75c53b0fb523b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2031966> Acesso em: 26 jul. 2022.

SANTOS, Osmildo Sobral dos. **O Desperdício e a reutilização da água**. Pará **Todos-Revista Internacional**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2018. Disponível em: http://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais_Sem_Int_Etn_Racial/article/view/476 . Acesso em: 26 jul. 2022.

FREITAS VIEIRA, Márcia de; SILVA, Carlos Manuel Seco da. A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 1013-1031, 2020. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/v28p1013> Acesso em: 26 jul. 2022.

CARMO, M. S. do. Pensar e Agir Localmente: a Mediação para a Transição Agroecológica, um Caminho Possível para Assentamentos Rurais?. **Retratos de Assentamentos**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 305-322, 2011. DOI: 10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2011.v14i1.89. Disponível em: <https://www.retratosdeassentamentos.com/index.php/retratos/article/view/89>. Acesso em: 12 set. 2022.

CARLÃO, Luiz Fernando Barros. A escassez de água no mundo não é mais uma hipótese ou teoria: é o alerta para a mudança do modelo de desenvolvimento humano. **LEOPOLDIANUM**, v. 44, n. 123, p. 11-11, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/view/819> Acesso em: 10 ago. 2022.

FEITOSA, Jefferson Ferreira de Freitas et al. Impacto da água residuária de curtume no crescimento inicial da *Atriplex nummularia* Lindl cultivada em luvisolo. 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/4427> Acesso: 10 ago. 2022.

MELO, A. R. et al. Uso da água residuária doméstica tratada e adubação fosfatada no cultivo da moringa oleífera lam. 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/16409> Acesso em: 10 ago. 2022.

BARBOSA, Anali da Conceição Melo; MORENO, Chirlene Venancio da Rocha; SOUZA, Diego Sebastian Carvalho de. O REUSO DE RECURSOS PLUVIOMÉTRICOS NO COMBATE A INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES URBANAS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Revista Presença**, [S.l.], v. 8, n. 17, p. 114 - 131, jul. 2022. ISSN 2447-1534. Disponível em: <http://revistapresenca.celsolisboa.edu.br/index.php/numerohum/article/view/381>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; KUWAJIMA, Julio Issao. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. 2019. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9329>. Acesso em: 31 ago 2022.

MELO, Francisca Gabriela Jucá De. **Ensino interdisciplinar usando como tema norteador a poluição da água pelo óleo residual de cozinha**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciado). Universidade Federal do Ceará. Ceará, 2019.

Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/48379/1/2019_tcc_fgjmelo.pdf
Acesso em: 10 mar. 2022.