INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MARIANA BARBOZA DA SILVA

ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO UMA METODOLOGIA ATIVA PARA COMPREENSÃO DAS ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO ENSINO DE QUÍMICA

Arapiraca-AL
2022

MARIANA BARBOZA DA SILVA

ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO UMA METODOLOGIA ATIVA PARA COMPREENSÃO DAS ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO ENSINO DE QUÍMICA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino das Ciências e Matemática do Instituto Federal de Alagoas- *Campus* Arapiraca, como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Ensino das Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Me. Marcos Oliveira Rocha.

Arapiraca-AL

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
***Campus* Arapiraca**

S586r

Silva, Mariana Barboza da.

Rotação por estações como uma metodologia ativa para compreensão das etapas do tratamento de água no ensino de química / Mariana Barboza da Silva. – 2022.

1 PDF: il., color. ; (1 aquivo: 1,6 MB).

Arquivo digital no formato PDF do trabalho acadêmico com 74 folhas.

Orientação: Prof. Me. Marcos Oliveira Rocha.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização, Pós-graduação em Ensino das Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, Arapiraca, 2022.

1. Ensino de química. 2. Sequência didática. 3. Rotação por estações. 4. Tratamento de água. I. Título.

CDD: 540

Luciete B. da Silva
Bibliotecária – CRB-4/1739

MARIANA BARBOZA DA SILVA

ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO UMA METODOLOGIA ATIVA PARA COMPREENSÃO DAS ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO ENSINO DE QUÍMICA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino das Ciências e Matemática do Instituto Federal de Alagoas- *Campus* Arapiraca, como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Ensino das Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Me. Marcos Oliveira Rocha.

Aprovado em 23 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Marcos Oliveira Rocha

Prof. Me. Marcos Oliveira Rocha (Orientador)

Instituto de Federal de Alagoas-IFAL

Documento assinado digitalmente
gov.br SILVIA HELENA CARDOSO
Data: 28/04/2022 20:34:03-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Profa. Dra. Sílvia Helena Cardoso

Universidade Federal de Alagoas-UFAL

Documento assinado digitalmente
gov.br Jose Leandro Costa Gomes
Data: 03/05/2022 10:31:18-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Prof. Me. José Leandro Costa Gomes

Instituto Federal de Alagoas-IFAL

Primeiramente ao Pai Celestial, pela oportunidade e as condições necessárias durante todo o caminho percorrido.

Aos meus generosos Pais

Ao meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Quero primeiramente agradecer ao Pai Celestial por conceder-me às condições necessárias para trilhar esse caminho, pela oportunidade, pela força que me permitiu não desistir e por nunca estar sozinha.

Aos meus pais que são fundamentais para tudo o que conquistei até agora, aos melhores pais do mundo que fizeram muitos sacrifícios para que eu pudesse chegar até este momento. Gratidão pelo imenso amor e por compreenderem a minha ausência em vários momentos. Espero sempre trazer muito orgulho para eles.

Ao meu único irmão pelo apoio, ajuda e por desperta em mim o desejo de ser melhor e de alcançar o mundo.

Aos meus colegas de turma que dividiram muitos momentos memoráveis e por compartilharem aprendizados comigo.

Ao meu orientador Marcos Rocha, por todo apoio, orientação, humanidade e atenção. Pelo cuidado em ouvir, por respeitar as minhas opiniões e pela parceria. Mais que um orientador, o professor Marcos é um ser humano incrível, dedicado e comprometido com todas as responsabilidades que assume. Professor você é uma inspiração para mim.

Ao meu grande amigo Junior Coelho que foi essencial para minha conclusão dessa etapa da minha vida, pela sua lealdade e uma amizade que sempre me motivou a prosseguir conquistando.

A todos os professores, mas em especial ao professor Leandro Costa pela disponibilidade e pelo comprometimento com a educação, por ser uma grande inspiração como pessoa e profissional.

A todos os meus amigos e colegas que motivaram, incentivaram ou ajudaram durante esta jornada.

As minhas grandes incentivadoras e amigas que Deus concedeu-me o privilégio de conhecer Floripes Teixeira, Elisa Barros e a nossa eterna Maria do Socorro Dias de Oliveira (**in memoriam**). Que foi exemplo de perseverança na conquista dos seus objetivos. Quero que saibam que sem vocês, nada disto seria possível. Muitíssimo obrigada. Vocês são anjos na minha vida e nunca irei esquecer a bondade e generosidade de todas para comigo.

“O sucesso é ir de fracasso em fracasso sem perder o entusiasmo”.

Abraham Lincoln e Winston Churchill

“Porque eu, o SENHOR teu Deus, te tomo pela tua mão direita, e te digo: Não temas, eu te ajudo”.

Isaías 41:13

RESUMO

No cenário pandêmico mundial a educação necessitou explorar novas metodologias de ensino que dessem continuidade as aulas ministradas em meio a pandemia e também a exploração de novos tópicos que relacionassem o aluno ao mesmo cenário. O objetivo desta pesquisa consistiu na elaboração de uma sequência didática utilizando a rotação por estações para auxiliar o processo de aprendizagem na temática de etapas no tratamento de água, com alunos do ensino médio. O procedimento metodológico da pesquisa se trata de uma abordagem qualitativa, feita através de uma pesquisa com 23 alunos do primeiro ano do ensino médio que participaram voluntariamente deste trabalho. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados, um questionário composto de 21 perguntas objetivas e subjetivas. O espaço da sala de aula foi dividido em quatro estações com atividades diferentes; os alunos se separaram em grupos e tiveram 20 minutos para realizar cada atividade. Entre as atividades se encontraram: o caça palavras, jogo virtual, leitura sobre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA) e a experimentação. Após o tempo cronometrado, os grupos rotacionavam simultaneamente para as demais estações. O trabalho também avaliou a participação e os sentimentos expressados pelos estudantes. Análise e avalição da participação e do questionário, foram ferramentas primordiais para os resultados obtidos na pesquisa, e mostraram que recorrer a metodologias ativas é importante para motivar, estigar, mediar e para trazer responsabilidade ao indivíduo no processo de ensino aprendizagem. Os resultados evidenciaram o quanto a pandemia provocada pelo vírus *SARS-COV-2*, potencializou desigualdades e dificuldades relacionadas à acessibilidade ao ambiente escolar, como, por exemplo: a desmotivação para o ensino remoto, inacessibilidade aos meios digitais, desemprego dos responsáveis (obrigando alguns a ajudarem na renda familiar). Estes foram fortes agravantes para evasão escolar durantes os anos de 2020 a 2021.

Palavras-chave: Ensino de Química. Sequência Didática. Rotação por Estações. Tratamento de Água.

ABSTRACT

In worldwide pandemic scenery the education needed to explore new methodologies of teaching that would keep continuity to the given classes in pandemic and the exploration of new topics which would be related to the student in the same scenery. The goal of this paper consisted in an elaboration of a didactic research, using a rotation for stations to assist the process of learning in thematic stages of treatment of water for students in the high school. The methodologic approach of this paper was qualitatively done, through research; 23 students participate voluntarily with this work, and the instrument to collect the data was a quiz made with 21 objectives and subjective questions. The classroom was divided in four stations with different activities, the students parted in groups and they had 20 minutes to accomplish these following activities such as virtual game, CTSA reading and the experimentation, after the timed time, the groups rotate simultaneously to the other stations. The work also evaluated the participation and the students' expressed feelings. Analysis and evaluation of the participation in the quiz, were a primordial instrument for the obtained results in this research, and it shows that resort to active methodologies is important to motivate, instigate, mediate and also brings the individual responsibility in their teaching and learning process. The results showed how much the pandemic, provoked by the virus SARS-COV-2, potentialized the inequalities related to the access of school environment, the difficulties shown by the students were: demotivation to the remote teaching approach, accessibility to digital, responsible unemployment (obligating some of them to help in household income). Those were even more strong aggravating to the school evasion during the years between 2020 and 2021.

Key words: Chemistry Teaching. Didactics Sequence. Rotation for stations. Treatment of water.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelos do ensino hibrido 21
Figura 2 - Estrutura química da molécula de água 24
Figura 3 - Ilustração sobre como ocorrer as interações do tipo Ligação de hidrogênio 24
Figura 4 - Ilustra as principais etapas de uma estação de tratamento de água 27
Figura 5- Estrutura de coagulação das partículas suspensa em solução 28
Figura 6 - Os participantes assistindo o vídeo sobre a escassez de água no Mundo. 40
Figura 7 - Os alunos realizando as atividades de forma colaborativa. 40
Figura 8- Um grupo de alunas respondendo e debatendo o jogo virtual. 42
Figura 9- Os participantes executando o caça palavras. 42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Acessibilidade dos alunos aos meios digitais 37

Gráfico 2 - Análise da avaliação dos participantes relativa as atividades executadas durante a sequência didática.....41

Gráfico 3 - Avaliação dos participantes com relação a preferência das atividades e sobre a compreensão da temática.....41

Gráfico 4 - Avaliação geral dos participantes concernente a experiência com as atividades, ao formato, as contribuições atitudinais e comportamentais promovidas no desenvolvimento da sequência didática.....43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos tipos de metodologias ativas 19

Quadro 2 - Os modelos híbridos e suas características. 22

Quadro 3 - Cronograma das atividades propostas nas estações. 34

Quadro 4 - Descrição da experiência dos estudantes em relação à sequência didática e os efeitos da pandemia nas atividades escolares 44

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente
EJA	Educação Jovens e Adultos
ERE	Ensino Remoto Emergencial
ET	Ensino Tradicional
ETA	Estação de Tratamento de Água
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
pH	Potencial Hidrogeniônico
SARS-CoV-2	Síndrome Respiratória Aguda Grave 2
SD	Sequência Didática
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC´S	Tecnologia da informação e comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 15

2. OBJETIVOS 17

2.1. Objetivo Geral 17

2.2. Objetivos Específicos 17

3. JUSTIFICATIVA 18

4. REFERENCIAL TEÓRICO 18

4.1. Metodologias Ativas 18

4.2. Ensino Híbrido e Rotação por Estações 20

4.3. Água e suas Propriedades 23

4.4. Tratamento De Água 26

5. METODOLOGIA 30

5.1. Elaboração da Sequência didática 31

5.2. Instituição de ensino e o contexto da pesquisa 32

5.3. Os participantes do trabalho 33

5.4. Desenvolvimento da sequência didática 33

5.5. Processo de avaliação 35

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES 36

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 46

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **48**

9. APÊNDICES **56**

APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa 57

APÊNDICE B - Planos de Aula 60

APÊNDICE C – Surto de diarreia atinge 25 municípios de AL e registra 45 mortes. 63

APÊNDICE D – O papel da tecnologia na minimização da desigualdade social em relação à distribuição da água 66

APÊNDICE E – Reportagem sobre o aumento da tarifa nas contas de água 68
APÊNDICE F – Questionário Conhecimentos Específicos 69
APÊNDICE G – Caça palavras- tratamento de água e fontes poluidoras..... 71
APÊNDICE H – Imagens do Jogo Virtual..... 72
10. ANEXOS 73
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... 73

1. INTRODUÇÃO

O contexto histórico e cultural da sociedade contemporânea apresenta novas necessidades sobre o processo educativo e tem motivado discussões sobre a reformulação do Ensino Tradicional (ET), um ensino baseado na transmissão do conhecimento e memorização, que não considera o contexto do cotidiano e a bagagem de experiências do aluno. Um método de ensino que dificulta o aprendizado do aluno e prejudica o processo de transformação de sua realidade. Sendo assim, o ET vem passando por mudanças relevantes na busca por um ensino contextualizado e significativo.

Com base neste contexto, verifica-se que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018) também preconiza a importância de um ensino contextualizado ao afirmar que "No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações". A BNCC (2018) propõe ainda "a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida".

Nesse sentido, as metodologias ativas de ensino são alternativas que viabilizam uma aprendizagem significativa e criam abordagens centralizadas no aluno. De acordo com Bacich e Moran (2018), na metodologia ativa o aluno é incentivado a aprender de forma participativa. Com base nesse conceito, é imprescindível que na utilização dessas práticas pedagógicas seja disponibilizado um cenário onde o aluno tenha capacidade de tomar as próprias decisões acerca do seu processo de aprendizagem, um cenário que propicie momentos de debate, criatividade, resolução de problemas e argumentação dentro do ambiente escolar. As atividades realizadas devem possibilitar que o estudante se torne protagonista do seu aprendizado.

De acordo com Borges (2021, p.62), o uso de metodologias ativas contribui para o aluno progredir através da "oportunidade de começar a desenvolver sua autonomia e caminhar para uma postura ativa, no sentido de ir ao encontro das informações para posteriormente construir seu aprendizado". Nesta metodologia o docente precisa estar sempre atento às dúvidas e dificuldades esboçadas pelos estudantes no decorrer das atividades.

A possibilidade de utilizar metodologias ativas de ensino se tornou ainda mais relevante com a chegada da pandemia do novo coronavírus, que ocasionou o fechamento das instituições de ensino. As escolas vivenciaram a suspensão das atividades presenciais e entraram em Ensino Remoto Emergencial (ERE). O Ministério da Educação (MEC), através da portaria de nº 343, de 17 de março de 2020, decretou "A substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19" (BRASIL, 2020).

O cenário atípico gerado pela pandemia evidenciou que a educação brasileira precisava avançar ainda mais com relação ao acesso aos recursos e materiais de apoio educacional. As circunstâncias causadas pela *Covid-19*, reforçou as discussões sobre o ensino, o ambiente escolar e as práticas educacionais adotadas pelas escolas. Neste período, aumentou a demanda pelo o uso de estratégias educacionais em parceria com a tecnologia, para somar esforços para a evolução do processo da construção dos saberes.

Para Rodrigues et al. (2021, p.12), medidas educacionais primitivas como "[...] softwares, hardwares, acesso adequado à rede, treinamentos" poderiam ter minimizado os danos e transtornos ocasionados pelo ensino remoto emergencial, pois elevaria o quantitativo de discentes que acompanhariam o ambiente escolar de forma remota.

Atualmente, a aprendizagem é baseada na reconstrução de um ambiente educacional, onde os estudantes possam desenvolver competências e habilidades fundamentais, buscando alinhar o cenário pandêmico a todos os agravantes patológicos, educacionais, sociais e econômicos resultantes do progresso da sociedade contemporânea. A volta às aulas de forma presencial vem ocorrendo gradativamente, com parte das aulas de forma presencial e outra remotamente, configurando o ensino como híbrido.

No contexto do ensino híbrido, as metodologias ativas se apresentam como estratégias educacionais interessantes para contribuir com a ampliação dos saberes. Dentre as modalidades de metodologias ativas, pode ser destacada a rotação por estações, que aborda o ensino híbrido, combinando diferentes propostas pedagógicas. O método de rotação por estações se reinventa por possibilitar uma flexibilidade de aplicação em diferentes etapas da educação básica. Nessa modalidade, os alunos são separados em grupo, onde rotacionam em estações de aprendizagem com diferentes atividades. Os alunos têm um tempo limite estipulado pelo professor para realizar cada proposta, entre estas atividades, podem ser

incluídos jogos, experimentação, leitura, entre outras propostas. Nesse sentido, a implementação de uma sequência didática é um instrumento importante para unir um conjunto de saberes essenciais ao desenvolvimento dos educandos, proporcionando momentos de protagonismo do aluno sob a mediação do docente.

Considerando o contexto apresentado, este trabalho tem como objeto de estudo o ensino contextualizado da disciplina de química, área de formação desta autora. A química, como ciência da natureza, apresenta artifícios colaborativos interessantes para contribuir com a formação individual do sujeito, a partir da explicação de fenômenos e da conscientização do viver em coletivo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio PCNEM/2000- dispõe que "o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo".

Nessa perspectiva, o presente trabalho visa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de química, utilizando como abordagem didática a metodologia ativa no modelo rotação por estações no estudo do tratamento de água. Esse método problematiza o tema em estações com diferentes tarefas, por intermédio de atividades colaborativas, individuais e dinâmicas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Elaborar uma sequência didática por meio de rotação por estações, visando impulsionar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos químicos envolvidos nas etapas de tratamento de água.

2.2. Objetivos Específicos

- Analisar as circunstâncias socioeconômicas dos indivíduos na relação ensino-aprendizagem no ambiente educacional;

- Colaborar com a construção do conhecimento científico, a partir da temática de tratamento de água aplicada na dinâmica de ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente;
- Estimar as razões que provocaram a evasão escolar durante o período pandêmico e as dificuldades dos estudantes da rede pública sem acesso aos recursos digitais.
- Identificar as habilidades e competências fundamentais à formação do pensamento crítico, nos mais diversos aspectos do cotidiano do aluno.

3. JUSTIFICATIVA

O presente trabalho busca ampliar os estudos acerca da compreensão das problemáticas que abrangem os aspectos sociais, ambientais e econômicos da sociedade contemporânea. Sendo assim, o tratamento da água é uma temática que dialoga com uma abordagem mais eficaz e significativa, sobre o melhor uso desse recurso natural, com a finalidade de conscientizar o estudante sobre os saberes que partem da escassez do recurso hídrico, dos processos de tratamento da água, dos parâmetros de potabilidade estabelecidos pelo Ministério Saúde (SANTANA, MAZZE e SILVA JUNIOR, 2017, p.3). Entender cada etapa deste processo de tratamento é essencial para consolidar as leis, teorias e conceitos químicos inerentes a temática, possibilitando novas discussões sobre as concepções educacionais acerca do objeto.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta os fundamentos teóricos que contribuíram para a elaboração deste trabalho, discorrendo sobre as metodologias ativas, os modelos do ensino híbrido, em especial a rotação por estações, bem como sobre as características e propriedades da água e as etapas de tratamento de água ocorridos nas ETAs.

4.1. Metodologias Ativas

As metodologias são todas as ações de práticas de ensino utilizadas pelos docentes

com o objetivo de orientar e ensinar os alunos e tornar possível a construção dos conceitos, conhecimentos e saberes direcionada ao processo de aquisição da aprendizagem (BACICH e MORAN, 2018).

Ensinar requer reflexão constante da própria prática pedagógica de um docente. É fundamental que preocupações e inovações orientem as metodologias de ensino, com o intuito de auxiliar na melhoria da educação. De acordo com Paiva *et, al* (2016, p.146):

> As metodologias ativas de ensino-aprendizagem compartilham uma preocupação, porém, não se pode afirmar que são uniformes tanto do ponto de vista dos pressupostos teóricos como metodológicos; assim, identificam-se diferentes modelos e estratégias para sua operacionalização, constituindo alternativas para o processo de ensino aprendizagem, com diversos benefícios e desafios, nos diferentes níveis educacionais.

As metodologias ativas trazem oportunidades de aprendizagem significativa dos discentes, pois durante essas metodologias os alunos são os protagonistas no processo de aprendizagem. Interligada a essa perspectiva, o ensino híbrido é uma alternativa que potencializa a educação voltada ao perfil do atual aluno. A proposta desse ensino é desenvolver conhecimento científico, utilizando diversas ferramentas elementares para atingir as particularidades da educação básica contemporânea (BORGES, 2021, P.68).

Com a finalidade de atender as complexidades do perfil do estudante contemporâneo a comunidade escolar, juntamente com os órgãos públicos e pesquisadores, trabalhou para encontrar novas metodologias que auxiliem na centralização do aluno na construção do seu conhecimento e do seu próprio desenvolvimento. Foi pensando nisto, que foram criadas diversas metodologias, algumas estão apresentadas no quadro 1:

Quadro 1 - Descrição dos tipos de metodologias ativas

Metodologias Ativas	Características
Estudo de caso	Nesta metodologia ativa já existe em cursos de medicina, ela funciona através de uma situação onde o discente é colocado em frente a uma situação que precisa ser solucionada, com o objetivo de auxiliar o educando da tomada de decisões e também uma oportunidade investigar

	consultar informações e de explorar possibilidades para solucionar variadas problemáticas (SEGURA e KALHIL,2015).
A aprendizagem baseada em problemas	Esta metodologia os alunos recebem desafios e situações problemas para solucionar questões do cotidiano da vida dos estudantes e problemáticas do marcado de trabalho. Nesta estratégicas os alunos desenvolvem várias habilidades como: trabalho em grupo, debater, interdisciplinaridade e o pensamento crítico BACICH e MORAN, 2018).
Aprendizagem Baseada em Projetos	Outra categoria de metodologia ativas fundamental (Aprendizagem baseada em projetos). Neste modelo os estudantes aprendem envolvidos em projetos legítimos e reais. Durante o desenvolvimento os estudantes tem autonomia para criar estratégias para encontrar soluções e trabalho em equipe BACICH e MORAN, 2018).
Sala de Aula Invertida	Nesta metodologia os alunos recebem os materiais para estudar em casa, os educadores ficaram disponível para tirar dúvidas e na sala de aula será um momento para discutir e esclarecer os conceitos (BACICH e MORAN, 2018).
Aprendizagem em pares	Aprendizagem por pares o professor disponibiliza antecipadamente um material (leitura, vídeo e etc.) para os alunos, eles estudam esse material e logo mais os alunos em dupla ou em grupo discutem e interagem sobre a temática com os colegas sobre a mediação do professor para alcança a compreensão sobre aquele conhecimento. (MARQUESI e AGUIAR,2021).
Gamificação	Na Gamificação é utiliza os elementos de jogos exemplo (desafios, pontuação, avançar um nível, premiação e etc.) aplicadas em circunstância que não está associada a um jogo (FARDO,2013). Com a finalidade de despertar nos participantes o desejo de encontrar solução para as mais diversas questões, "motivando ações e comportamentos em ambientes fora do contexto de jogos" (MORESI,2019).

Fonte: Autora,2022

Todas as abordagens descritas anteriormente, tratam-se de estratégias que apresentam particularidades necessárias a educação, desde a reavaliação do papel do professor, da participação efetiva do aluno, do trabalho colaborativo entre os discentes, do aprimoramento dos espaços educacionais, da avalição, e, da cultura digital, ou seja, métodos estes capazes de potencializar o gerenciamento do processo de aprendizagem oferecidos no sistema de ensino.

4.2.Ensino Híbrido e Rotação por Estações

O desafio de ensinar diante da evolução tecnológica e das demandas atuais da sociedade, levantou inquietações que possibilitaram o desenvolvimento de recursos e incremento de metodologias diversas.

O ensino hibrido é uma estratégia que visa suprir as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Segundo Christensen, Horn e Staker (2015), o ensino híbrido é definido como:

> [...] um programa de educação formal no qual um estudante aprende pelo menos em parte por meio do ensino online, como algum elemento de controle do aluno sobre o tempo, do aprendizado; pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência e que as modalidades ao logo do caminho de aprendizagem de cada estudante em curso ou matéria estejam conectados, oferecendo uma experiência da educação integrada.

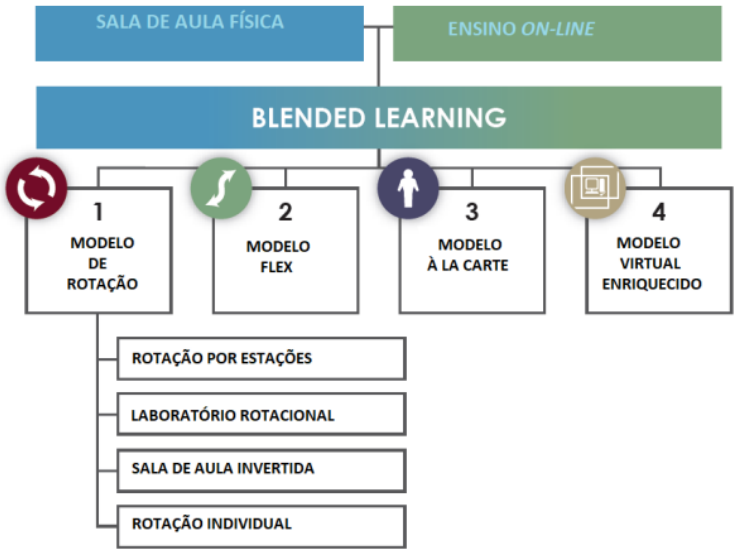
O ensino híbrido é uma modalidade da educação formal que utiliza dois universos do ensino, o ensino presencial mesclado ao virtual. Uma parte do trabalho é direcionado às residências dos alunos sobre a supervisão do docente para melhor integrar, personalizar e otimizar a compreensão dos mais diversos aprendizados.

Segundo Moran (2015, p.7), o ensino híbrido é caracterizado pela adequação do ambiente da sala de aula, onde é necessário a divisão de atividades de diferentes segmentos sobre a supervisão do professor, do trabalho coletivo e das tarefas virtuais, além de, haver controle e domínio do tempo.

O modelo de ensino hibrido surgiu no Estados Unidos da América por meio de pesquisas aplicadas em escolas norte americanas, realizadas pelo instituto *Clayton Christensen*. Os resultados obtidos pela pesquisa foram subsídios essenciais para discussões e a elaboração de novas proposta para escolas públicas e privadas do Brasil.

Os modelos do ensino híbrido são divididos nas seguintes propostas (Figura 1):

Figura 1 - Modelos do ensino hibrido



Fonte: Horn e Staker, 2015

De acordo Da Silva, Maciel e Afonso (2017 este tipo de ensino mescla dois universos ao mesmo tempo, o presencial e o virtual. “Para tanto, há a necessidade da adoção de um modelo híbrido para alcançar a integração entre as modalidades”. A pandemia da COVID-19 intensificou a necessidade da proposta do ensino híbrido nas instituições educacionais de todo o país. Os modelos híbridos e suas características estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 - Os modelos híbridos e suas características

Modelo Hibrido	Característica
Modelo de Rotação	Durante essa estratégia os alunos se revezam nas atividades realizadas de acordo com um horário fixo ou por orientação do professor. As tarefas podem envolver discussões em grupo, com ou sem a presença do professor, envolvendo atividades escritas, leituras e, necessariamente, uma atividade on-line. O modelo de rotação é dividido em outros modelos como o de *rotação por estações* em que os estudantes são divididos em grupos pequenos, depois são direcionados para atividades dinâmicas em estações permanentes, as instruções e tarefas são em equipe. *Laboratório rotacional* - este modelo é semelhante ao modelo de rotação por estações, porém as atividades iniciam em uma sala de aula tradicional e depois os estudantes são direcionados para realizar atividades rotacionais em computadores ou laboratório de ensino de forma individual. *Sala de aula invertida* - neste modelo os estudantes recebem a teoria com antecedência, estudam em casa e levam para a sala de aula as discussões sobre as temáticas estudadas. *Rotação Individual* - neste modelo o aluno recebe uma lista de atribuições para cumprir um planejamento dos conteúdos adequados para o estudo. Nesta rotação *individual* o aluno executa a rotação de forma que valorize as facilidades e dificuldades encontradas pelos estudantes.
Modelo Flex	Neste modelo, os estudantes recebem uma lista de tarefas a serem realizadas, e, o professor mentor, fica à disposição da turma para tirar dúvidas; esta modalidade enfatiza o modelo de ensino online. Este modelo não é praticado no Brasil, tem uma característica semelhante à de rotação individual, os projetos e atividades executados podem envolver mais de uma serie da educação básica.
Modelo à la Carter	Nesta modalidade o aluno é responsável pela organização dos seus estudos, todo o planejamento é elaborado com a cooperação do educador. Este modelo pode ser personalizado à necessidade do estudante, o curso é feito *on-line* “apesar do suporte e da organização compartilhada com o professor. A parte on-line pode ocorrer na escola, em casa ou em outros locais”.
Modelo Virtual apropriado	Neste modelo toda a escola participa do projeto e cada disciplina é dividida em aulas presenciais e on-line. Os alunos frequentam a escola apenas uma vez na semana. É um modelo disruptivo, e não é comum nas escolas do Brasil.

Fonte: Horn e Staker,2015; Bacich e Moran, 2018

O ensino híbrido é um modelo metodológico ajustado às prioridades individuais dos estudantes. É uma aprendizagem adaptada ao progresso e desenvolvimento do aluno da formação humana, profissional e social. (HORN, STAKER e CHRISTENSEN,2013, p.7).

Diante disso, o ensino híbrido está em conformidade com a base (BNCC) e com as novas exigências da educação básica, onde a aprendizagem é baseada em competências e habilidades. Quando participam do modelo híbrido [...] os estudantes desenvolvem um sentido de atuação e propriedade por seu progresso e, subsequentemente, a capacidade de conduzir sua aprendizagem [..] (HORN e STAKER,2015).

O ensino híbrido tem alguns modelos de ensino, dentre estes estão os modelos por rotação, que é uma técnica que atrai bastante os docentes. A rotação é uma sequência onde o professor determina estações de aprendizagem, [...] “essa rotação ocorre dentro de uma sala de aula ou de um conjunto de salas de aula” (HORN e STAKA ,2015).

No método de rotação por estação os estudantes são divididos em grupos para realizarem tarefas de leitura, jogos didáticos, apresentação de vídeos, experimentação entre outras atividades. Uma dessas atividades será executada de forma virtual. Todas as atividades são realizadas em equipe e o tempo é controlado para garantir a mediação das tarefas (BACICH, TANZI NETO e TREVISANI, 2015). “A variação de atividades ainda possibilita o ensino do conteúdo através de diferentes métodos, seja por meio de vídeos, músicas, leituras ou discussão em grupos” (PRUDENTE, 2016, p.55).

Dividir as tarefas em estações de aprendizagem (SILVA, 2019. p.39), reforça a importância de os alunos assumirem a responsabilidade pela sua própria aprendizagem e o papel de facilitador do educador no processo de desenvolvimento educacional do alunado.

4.3.Água e suas Propriedades

A água é o recurso natural mais abundante na superfície da terra. A molécula de água apresenta uma substância composta por dois átomos de hidrogênio (H) e um átomo de oxigênio (O), sua fórmula química é H_2O (**Figura 2**). A disposição espacial dos pares de elétrons compartilhados e os pares de elétrons livres da fórmula química da água apresenta uma geometria angular, como ângulo de 104,5°, entre os átomos de hidrogênio. Classificando

a molécula de água em polar, um solvente universal, tornando-a apta para dissolver praticamente todos os solutos (BARBOZA, 2008).

Água pode ser encontrada em três estados físicos. A capacidade de se manter no estado líquido está na faixa de temperatura entre 0 °C a 100 °C (SANTANA e FREITAS, 2012).

As interações intermoleculares definirão o estado de agregação dos compostos. No caso, a molécula de água, a interação entre as moléculas se dá por meio da ligação de hidrogênio (FIGURA 3), para que esse tipo de força intermolecular ocorra é necessário que exista a seguinte circunstância, na qual um átomo de hidrogênio se ligue a átomos mais eletronegativos como é o caso de oxigênio, nitrogênio ou ao flúor. Esta condição é responsável pelas diferentes propriedades físicas-químicas da água, dos materiais, compostos e substâncias. Entre estas propriedades estão, alto ponto de ebulição de algumas substâncias inclusive da água. A ligação de hidrogênio é o tipo de interação mais forte em comparação com as demais interações intermoleculares (ATKINS e JONES,2006, p.276-277).

Figura 2 - Estrutura química da molécula de água

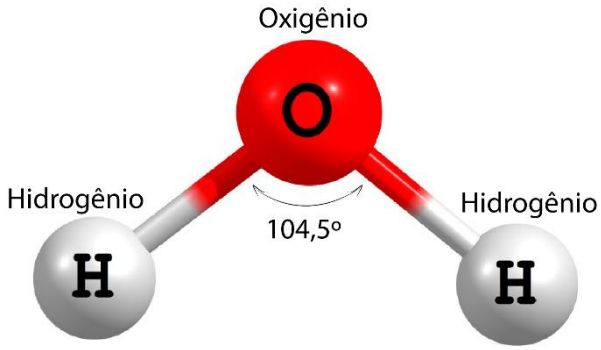
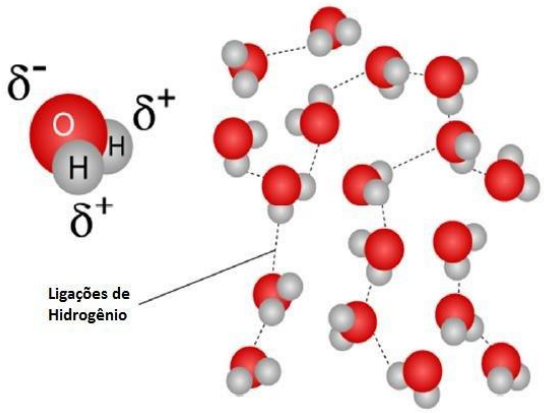


Figura 3 - Ilustração sobre como ocorrer as interações do tipo Ligação de hidrogênio



Fonte: Silva, 2016; Bez, 2018

As interações intermoleculares viabilizam a compreensão de outras duas características físicas do liquido. Estas propriedades são a viscosidade e a tensão superficial. “A viscosidade é a resistência de escoamento e a tensão superficial é a medida da resistência

do filme que parece cobrir a superfície de um liquido" (ATKINS e JONES,2006, p.276-277). Conforme a temperatura vai aumentando é possível romper essas interações, há um distanciamento das moléculas transformando o estado de agregação da substância, o rompimento da tensão superficial, e a diminuição da viscosidade permitindo o escoamento do líquido.

A Densidade é uma propriedade essencial uma substância. A densidade (d) é definida com a massa de uma amostra (m), dividida pelo volume (v) o culpado por esta massa. A densidade da água na fase liquida é igual a $1g/cm^3$, no estado líquido as ligações de hidrogênio ocorrem com aproximadamente com quatro moléculas vizinhas, de forma bem rearranjadas como demonstrada na figura 3. No entanto, quando passa para o estado sólido a densidade da água diminui, isto porque há diminuição das variáveis temperatura e pressão, provocando na molécula uma redução nos ângulos da estrutura de pares de elétrons. A estrutura da molécula de água apresenta uma geometria de pares de elétrons denominada de tetraédrica. Com a diminuição da temperatura para transformar a substância do estado para outro, há uma aproximação das moléculas que formam outras ligações, fechando as estruturas e possibilitando uma organização mais regular e compacta, este fenômeno interfere na diminuição da densidade da água. (MAFRA,2015).

A capacidade da água em conduzir corrente elétrica depende da presença de sais solúveis dissolvidos ou solutos inorgânicos (ácidos, bases e sais) capazes de liberar íons em solução (RIBEIRO, MAIA e MEDEIROS,2005).

O pH (potencial hidrogeniônico) é um parâmetro fundamental quando se trata de entender e analisar as propriedades das substâncias, há princípio o conceito está relacionado com a concentração de íons H^+ (íon hidrônio) em solução. Esta concentração é medida tendo como referência a escala de pH, a escala varia de 0 a 14. O pH é expresso quantitativamente para lidar como a faixa de 0 a 14, utilizando o logaritmo negativo na base 10. São atribuídos acidez em pH de (0 a 6,9), neutro em pH (7) e básico ou alcalino em pH entre (7,1 a 14).

Quanto maior a concentração molar de íons H^+ ou $H_3O^{+,}$ menor o pH do meio e a solução é classificada em acida. A molécula de água apresenta a capacidade de receber e doar prótons, portanto esse funcionamento qualifica a molécula como substância anfiprótica, ou seja, a capacidade de autoionização da água, permitindo que a substância reaja como ácido ou base, dependendo da substância que está em contato com água pura (ATKINS e JONES,2006,

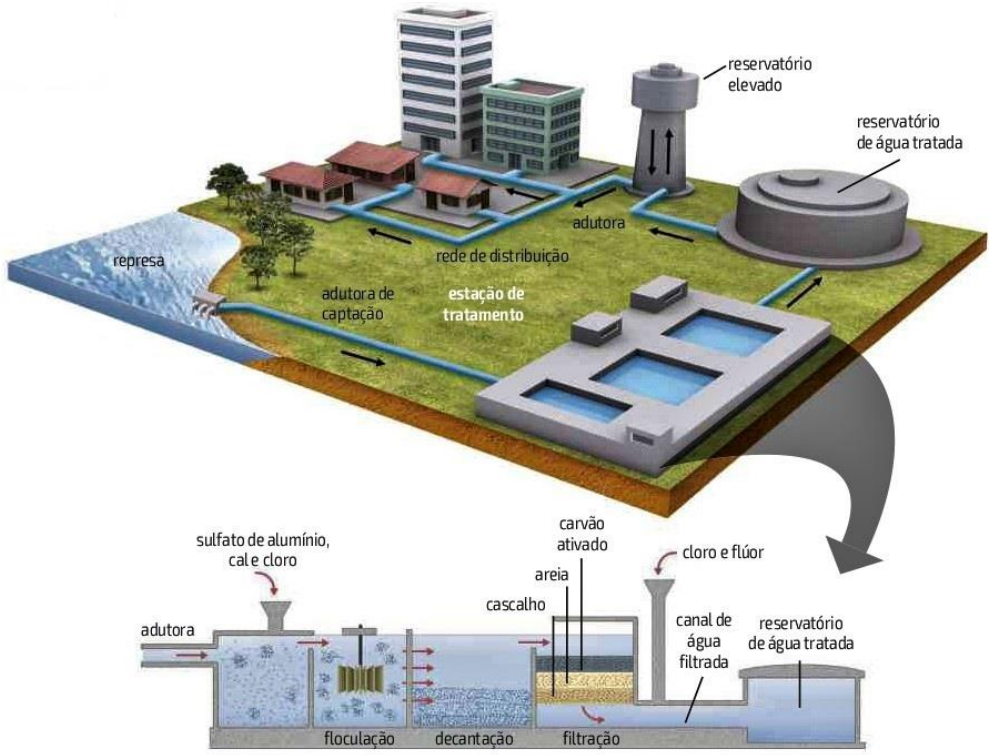
p.465-469; FIGUEIREDO,2009, p.26-27). A variação de pH influencia no equilíbrio de compostos químicos.

4.4.Tratamento de Água

A água tem uma relevância fundamental para a vida dos seres vivos, e é necessário que esse bem seja tratado de acordo com as exigências ditadas pelas normas, leis e portarias determinadas pelo Ministério da Saúde (MS) para o manuseio e o tratamento deste recurso.

A figura 4 apresenta um esquema que elucida as principais etapas recorrentes em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), bem como, os processos de transformações físico-químicos, e os componentes de cada fase. É importante ressaltar que o tratamento de água deve estar em conformidade com os parâmetros físico-químicos, microbiológicos, organoléptico e radioativos de portabilidade da água para o consumo humano. Estes parâmetros de controle e monitoramento são estabelecidos pelo Ministério da Saúde sob a inspeção da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) para evitar riscos à saúde (BRASIL, 2021).

Figura 4 - Ilustra as principais etapas de uma estação de tratamento de água



Fonte: Fonseca, 2016, p.61

Inicialmente a água bruta é captada por intermédio de um conjunto de estruturas e dispositivos juntos aos mananciais (rios, córregos, lagos, represas e etc.) bombardeando para as estações de tratamento de água (ETA). Esta passagem da água até a ETA se encontra com grades que retem impurezas mais volumosas.

Seguindo para floculados ou coaguladores os principais reagentes coagulantes são: o sulfato de alumínio ($Al_2SO_4)_3$, o policloreto de alumínio (PAC), o sulfato férrico ($Fe_2(SO_4)_3$), o sulfato ferroso ($FeSO_4$) e o clorado e cloreto férrico ($FeCl_3$). O objetivo destes agentes coagulantes é desestabilização da impureza formando coloides com diâmetro entre 0,1 e 0,001 µm. O composto químico usados nesta etapa tem que ser “capaz de produzir hidróxidos gelatinosos insolúveis”, aglutinando as impurezas em suspensão e formando flóculos na água” (PUTTI,2011, p.70). A partir disto, as partículas suspensas se depositarem no fundo dos decantadores.

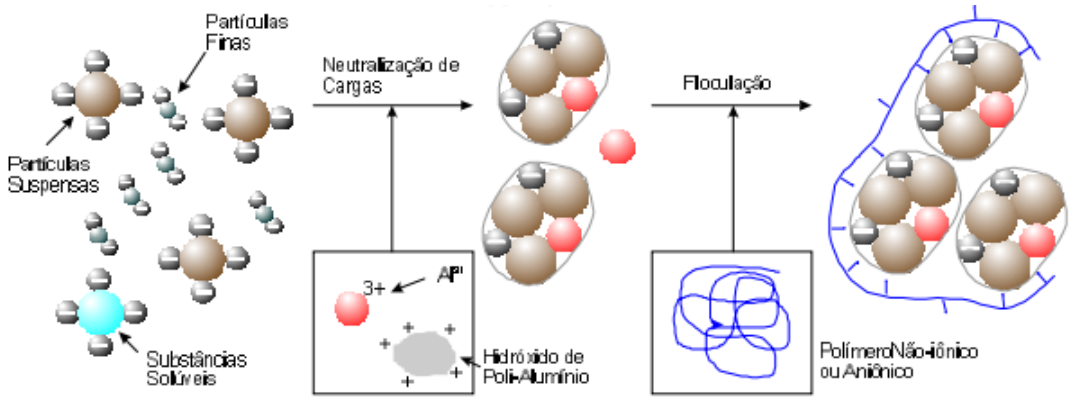
A reação do processo de floculação ou coagulação de formação do hidróxido é

representada a seguir:

$$Al_2(SO_4)_{3\,(s)} + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_{3\,(s)} + 3H_2SO_{4\,(aq)}$$

Quando colocado o sulfato de alumínio em água, há dissociação com liberação de íons Al^{3+} e SO_4^{2-} . Os íons alumínio sofrem hidrólises e produzem os hidróxidos de alumínio ($Al_2(OH)_3$), que interagem com partículas em solução produzindo um sistema coloide de diâmetros maiores. Isso facilita a decantação (FRANCO,2014). O hidróxido de alumínio é uma substância solúvel em água e possuem caráter anfótero, apresentando hora caráter ácido, hora básico (GERHARHT,2018, p.24-25). A figura 5 ilustra a formação dos coloides causados pelos hidróxidos de alumínio.

Figura 5- Estrutura de coagulação das partículas suspensa em solução



Fonte: Kurita,1999

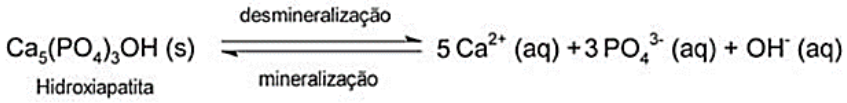
Na sequência a água segue para os decantadores ou sedimentador, nesta etapa os flóculos de impurezas são separados da água. Nesta etapa, as cargas negativas repulsantes são responsáveis pela suspensão de flocos. Os coagulantes agilizam a "neutralização e aproximação das impurezas para formação dos flocos" (CAGLIARI,2018, p.14) e através da diferença de densidade. Neste tanque as partículas formadas adquirem um volume maior se deposita no fundo do recipiente, o lodo é o resíduo formando como consequência dessa etapa da ETA. As partículas vão se envolvendo em longas cadeias de impurezas facilitando a sedimentação. A sedimentação é uma técnica empregada para melhorar a qualidade da água, utilizando a ação da gravidade para separar partículas suspensas e líquido.

O processo seguinte ao de decantação é a filtração, um processo físico, que separa sólidos de líquidos utilizando um meio poroso para reter a parte sólida e permitir a passagem do líquido pelo filtro. Na ETA o filtro é composto de areia, cascalho e carvão ativado. Nesta etapa, é essencial eliminar aspectos como turbidez, odor e a cor, garantindo a portabilidade da água (GUDINA e DA SILVA, 2017, p.179).

A próxima etapa no tratamento da água na ETA é a desinfecção, nessa fase é realizada a cloração para eliminação de microrganismo causadores de patológicos. Os agentes mais utilizados são agentes físicos, como radiação ultravioleta ou temperatura, ou químicos, como ácidos, bases, halogêneos, entre outros (GOMES, 2021).

Após a desinfecção é feita a adição de substâncias a base de flúor (ácido fluossilícico, fluoreto de cálcio, fluoreto de sódio e o fluossilicatos de sódio). A fluoretação é um método para auxiliar na prevenção da cárie dentária.

Assim como as demais substâncias, o fluoreto apresenta uma concentração padrão permitida no sistema de abastecimento de água para o consumo humano de 1,5 mg/L para não causar nenhum risco à saúde (BRASIL, 2011). Segundo Seba (2020, p.18), o flúor "é importante nas formações dos ossos e do esmalte dos dentes". A substância química rica em flúor é absorvida no esmalte (hidroxiapatita) do dente que tenha sofrido desmineralização causada pela diminuição do pH da salina. Como representado na equação abaixo:



$$Ca_5(PO_4)_3OH\ (s) \rightleftharpoons 5\,Ca^{2+}\ (aq) + 3\,PO_4^{3-}\ (aq) + OH^-\ (aq)$$

Alcalinização é outro método de correção de pH para minimizar a acidez da água para proteger a tubulação e os equipamentos. Nesta etapa, para elevar o pH, são acrescentados agentes alcalinos como cal virgem (Óxido de cálcio) ou hidratada (FRANCISCO e ERICA, 2018, p.657; GOMES, 2021). A portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, publicada pelo Gabinete do Ministério da Saúde, dispõe as regras para "desinfecção em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com captação em mananciais superficiais, de

acordo com concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e com a temperatura da água, para valores de pH da água entre 6,0 e 9,5" (BRASIL, 2021).

Por fim, a água segue para os reservatórios, sistemas de armazenamento destinados à distribuição da água para a população. Por este motivo, os serviços de fornecimento e monitoramento de cada processo do tratamento, deve estar de acordo com as normas de padronização que buscam a qualidade da água. Os reservatórios devem ser projetados para atender as seguintes características funcionais, ventilação, iluminação, garantia da potabilidade da água, operação e manutenção (GUDINA e DA SILVA,2018, p180-181). Em seguida a água é levada por meio de tubulações para as ligações prediais.

5. METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza por uma abordagem qualitativa, que segundo De Souza (2014, p.125-126), assume o objetivo de expandir a investigação, pois permite que o pesquisador e os participantes se envolvam com as discussões, investigações de informações, e com a apuração das coletas de dados, sustentando o foco da pesquisa na percepção pertinentes ao sujeito.

A abordagem qualitativa de uma pesquisa busca aprofundar a concepção e compreensão dos fenômenos estudados, interpretando a realidade social dos participantes da amostra, das ações adotadas individualmente diante do contexto socioeconômico onde estão inseridos (TERENCE; ESCRIVÃO,2006).

A técnica utilizada neste estudo, enquanto instrumento procedimental da pesquisa, foi a elaboração de questionário. Segundo Gil (1999, p.121-123), essa técnica é um método de estudo composto de um conjunto de questões que busca observar e obter informações sobre a percepção, sentimentos, valores, comportamento inerentes ao sujeito.

Para a elaboração deste questionário foram feitas pesquisas na literatura sobre modelos de questionários, formatos de questões, os tipos de questões, os conteúdos e a formulação d para atingir os melhores resultados. O objetivo era oportunizar uma avalição da sequência didática, os motivos que permitiram (ou não) a participação dos alunos nas aulas remotas durante a pandemia.

Para traçar as linhas de aprofundamento e interpretação dos dados proporcionados pelo estudo, o questionário elaborado (APÊNDICE A) tem caráter anônimo e foi dividido em 21 perguntas entre objetivas e subjetivas.

De acordo Marconi e Lakatos (2003, p.200-203; 2010) no processo de construção do questionário é fundamental algumas estratégias que ampliam a eficiência e validação da técnica. Mediante isto, o questionário deve ser composto de objetivos extensivos, entre 20 a 30 perguntas, não ultrapassar mais que 30 minutos para ser respondido e conter instruções e notas explicativas sobre o anonimato, da necessidade de obtenção de respostas, bem como das contribuições e finalidades científicas da pesquisa.

A metodologia mais oportuna foi a elaboração de uma sequência didática. Antes de iniciar a formulação da sequência foram feitas pesquisas na literatura acerca da fundamentação de uma sequência didática, da definição, dos objetivos educacionais, dos elementos essenciais para construção das atividades e da avaliação formativas do procedimento, com objetivo de consolidar o processo de compreensão dos saberes científicos integrado a temática etapas do tratamento de água.

Cabe ressaltar que o desenvolvimento desta pesquisa sofreu alterações, em decorrência da pandemia causada pelo vírus (SARS-COV-2), a escolha da instituição e a construção da SD também foram modificadas. Durante esta fase o ensino foi flexibilizado, adotando a modalidade de ensino remoto emergencial. Os desafios desta fase implicaram na reorganização das atividades propostas, haja visto que entre 2020 até o retorno presencial em novembro de 2021, os alunos não tiveram pleno acesso ao ensino formal.

5.1. Elaboração da Sequência didática

Para Zabala (1998, p.54) a sequência didática é definida como uma “serie ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas de certos objetivos educacionais “. Nesta metodologia é uma técnica diferenciada onde é possível utilizar diferentes propostas articuladas de debate, observações, testes e etc. para auxiliar a compreensão de uma temática especifica. A SD é caracterizada por realizar uma intervenção do educador sobre o processo de aprendizagem.

O processo de compreensão dos conhecimentos científicos de conceitos, leis, teorias,

fenômenos e acima de tudo sobre os problemas cotidianos têm induzido a aprendizagem dentro da sala de aula, desta forma, foram necessárias planejamento metodológico que tornassem viável o desenvolvimento cognitivo, intelectual da comunidade escolar.

Segundo Santos (2020, p.19) a sequência didática destaca-se como uma possibilidade pedagógica que busca corroborar com o desenvolvimento do ensino, pois articula um ambiente onde os alunos são protagonistas ativos e efetivos de seu próprio aprendizado.

Em síntese, a SD também tem como objetivo a reflexão do docente com relação a sua prática pedagógica educacional e reavaliar todas as atividades planejadas para a SD, com o intuito de determinar os conhecimentos prévios de todos os alunos com relação aos conceitos aprendidos e, assim, concluir o nível adequado de desenvolvimento de cada participante, nível de desafios alcançados e as competências adquiridas, promover conflitos cognitivos desenvolver atitudes favoráveis, estimular a autoestima e o autoconceito com relação a aprendizagem e adquirir a habilidade de aprender a aprender o que vai tornar o aluno mais autônomo no processo de aprendizagem (ZABALA, 1998, 64).

A coleta de dados foi realizada a partir de observações, registro fotográfico, de um questionário e feedback dos participantes, com objetivo de analisar o progresso e desenvolvimento dos participantes durante todas as atividades, até que seja concluído a eficácia do procedimento metodológico ou que demonstre a necessidade de ajustes, acréscimos ou revisão.

5.2. Instituição de ensino e o contexto da pesquisa

A pesquisa ocorreu na Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos, localizada no bairro Graciliano Ramos na parte alta da cidade de Maceió- AL, a instituição é de fácil acesso à comunidade. A escola oferece o Ensino integral, atende apenas o Ensino Médio e educação de jovens e adultos (EJA). A escola foi escolhida, porque atende a um grande número de alunos e estar localizada nas proximidades do bairro onde existe uma estação de tratamento de água, e objetivo é auxiliar na compreensão do papel das etapas dessa estação para a sociedade. A professora fez a mediação com a coordenação da instituição, tornando mais fácil aceitação do estudo pelos gestores. A instituição escolhida para a pesquisa disponibilizar de um espaço físico amplo e apropriado as etapas da pesquisa.

Aplicação da pesquisa nessa escola, também é uma forma de colaborar com o crescimento da comunidade escolar e motivar os alunos.

5.3.Os participantes do trabalho

Antes de iniciar a pesquisa foi disponibilizado um TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) para os pais conferindo aos participantes o sigilo e a segurança de seus dados, conforme escrito no (ANEXO A).

Composto por 23 estudantes da educação básica, turma de 1º série do Ensino Médio, pertencente a uma instituição pública, na cidade de Maceió Alagoas. Contudo, a escola segue as recomendações do decreto governamental de agosto de 2021, no formato híbrido, com atividades presenciais e não presenciais e a presença em sala de aula de 50% dos estudantes da turma, O revezamento dos alunos tem ocorrido semanalmente. Como consequência deste revezamento, apenas 50% dos integrantes da turma participaram da elaboração da pesquisa e aplicação do trabalho.

5.4.Desenvolvimento da sequência didática

A sequência didática ocorreu em encontros com a turma. No entanto, devido a situação de pandemia, a pesquisa passou por modificações, pois, inicialmente, a aplicação da sequência estava planejada para encontros síncronos.

1° Momento – A pesquisa foi apresentada para os participantes, com o objetivo que os mesmos pudessem se familiarizar com as atividades que foram executadas. Depois foram apresentadas as perguntas sobre a temática com a finalidade de sondar os conhecimentos prévios dos estudantes. As seguintes perguntas foram feitas coletivamente para que pudessem fomentar um debate.

- Quais as principais características químicas da molécula de água?? Exemplifique
- Qual o principal sistema de abastecimento de água da sua residência? (poço artesanais, cisterna, companhia de abastecimento da cidade e etc.).

- ❖ Quais os principais critérios físicos observados que nos permite saber se água pode ser consumida ou não?
- ❖ Você sabe quais são os processos que água precisar passar para se tornar adequada para o consumo?
- ❖ Quais cuidados você tem adotado com percebe que a água não está limpa para consumida? Cite uma técnica simples.
- ❖ Quais as principais fontes de contaminação dos mananciais (águas de rios, lagoas e águas dos lenções freáticos)?
- ❖ Você sabe quais contribuições foram feitas pela química no processo de tratamento e distribuição da água para a população?

2° Momento – Foram ministradas quatro aulas expositivas que abrangeram distribuição da água, as propriedades químicas e as etapas de tratamento de água (as reações químicas, classificação das soluções, os processos de separações de misturas heterogênea, escala de pH). Todos os conceitos descritos no planejamento das aulas **(**APÊNDICE B) estão em conformidade com o currículo do ensino médio.

3° Momento – Os alunos foram divididos em quatro grupos para a execução das atividades da sequência didática.

As estações foram divididas em quatro atividades diferentes com duração de 20 minutos para cada grupo realizá-la. Cada estação possuía instruções para orientar os estudantes e no término da leitura, eles podiam desenvolver e construir respostas de acordo com o que lhes foi solicitado. O quadro 3 a seguir apresenta as atividades propostas nas estações.

Quadro 3 - Cronograma das atividades propostas nas estações.

Estação	Atividades	Proposta
I	Caça palavras	Os alunos precisaram encontrar palavras relacionadas ao tema em um caça palavra e realizar uma pesquisa sobre os significados dos processos e das palavras encontradas.
II	Jogo virtual	Os alunos responderam às questões de um jogo virtual elaborado pela autora sobre a temática água.
III	Leitura CTSA	Os estudantes receberam textos, de acordo os apêndices C, D e E sobre reportagens relacionadas à água nas perspectivas ciências, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. E os alunos precisaram construir um mapa conceitual sobre a importância e as principais ideias apresentadas no texto lido pelo grupo.

IV	Experimentação	Os alunos realizaram uma atividade experimental, simulando as etapas de tratamento da água até a distribuição para as residências da população.

Fonte: Dados da autora, 2022.

Os textos distribuídos para os grupos na atividade da estação III terão os seguintes temas, conforme **(**APÊNDICE C, D e E**)**:

- As questões de saúde pública relacionadas ao consumo de água contaminada;
- O papel da tecnologia na minimização da desigualdade social na temática água e na descontaminação da água;
- Reportagens sobre o aumento da tarifa nas contas de água;

4° Momento- Os participantes avaliaram a sequência didática respondendo o questionário descrito no apêndice A. Nesta avaliação os estudantes destacaram os pontos positivos e negativos, a clareza das atividades, os desafios etc. Para concluir a execução deste trabalho foram necessárias nove aulas com duração de 60 minutos cada.

Neste momento é uma oportunidade receber dos participantes um *feedback* de retorno sobre a experiência adquirida no desenvolvimento da sequência didática.

É sugerido que seja avaliado (APÊNDICE F) também os conhecimentos químicos adquiridos pelos participantes durante a execução das atividades que compõem a sequência didática.

5.5. Processo de avaliação

Os instrumentos de avalição podem ser variáveis, pois precisam estar em conformidade com os objetivos de cada disciplina, proporcionando a construção efetiva dos conhecimentos e a capacidade de desenvolver habilidades e competências relacionadas aos conceitos do tema (FELIX, 2011, p.77).

Nesta pesquisa, os estudantes foram avaliados mediante sua participação no decorrer das dinâmicas em grupo, através de *feedbacks*, debates entre os integrantes que compõem o grupo, registros fotográficos, construção de mapas mentais e a desenvoltura nas demais etapas da sequência didática.

A avaliação adotada nesta pesquisa é conhecida como avaliação formativa, onde é possível averiguar se os estudantes estão progressivamente dominando as propostas da sequência didática (ZEFERINO e PASSERINE, 2007, p.40).

O questionário e os demais registros são partes consideradas essenciais na coleta dos dados e nas discussões propostas pela pesquisa. As questões objetivas foram divididas em blocos de gráficos com o objetivo de sistematizar a discussão dos resultados.

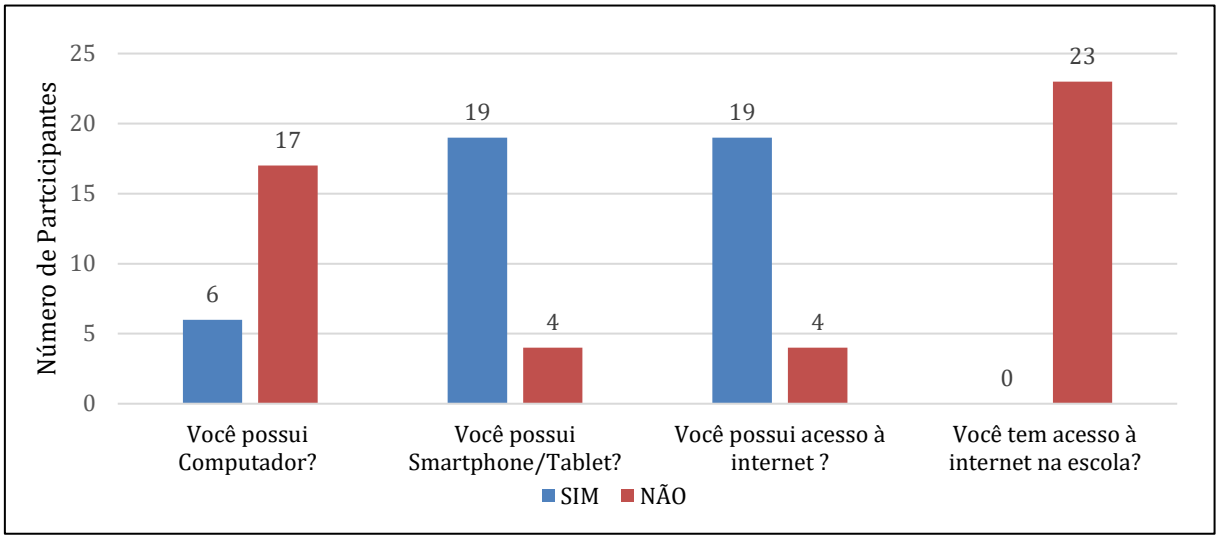
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa por meio da participação voluntária de 23 alunos, os mesmos responderam um questionário analisando a sequência didática. A sequência didática foi aplicada em dezembro de 2021. Tendo 9 participantes do sexo feminino e 14 do sexo masculino, com idade entre 15 e 17 anos.

As quatro questões inicias é para fornecer e esquematizar o perfil dos participantes, e entender a acessibilidades dos participantes com relação aos meios digitais, a partir estas informações problematizar os efeitos que a vulnerabilidade econômica traz na aquisição do processo de aprendizagem dos alunos da rede pública.

No gráfico 1 apresenta a acessibilidade dos estudantes aos meios tecnológicos, dos 23 alunos que participou da amostragem a maioria tem acesso à internet em sua residência e à um Smartphone (telefone), porém mais adiante veremos que tanto os aparelhos, quanto a internet não permitem configurações mais atualizadas e/ou problemas de conexão para assistir aulas remotas ou acessar plataformas de ensino. Com isso observa-se o distanciamento ainda maior dos estudantes com relação ao acesso escolar. Sem contar os alunos que não possuem o mínimo de recurso tecnológico, mesmo que limitado, agravando ainda mais o abandono da escola.

Gráfico 1 - Acessibilidade dos alunos aos meios digitais



Fonte: Autora, 2022

Os relatos dos participantes também reforçam que o ambiente escolar é bastante desprovido de acessibilidade de internet para os educandos. A infraestrutura física e tecnológicas das escolas públicas é um dos responsáveis direto pelo baixo desempenho dos estudantes e uma expressão real que indica "o nível de igualdade de acesso aos TIC´S e equipamentos necessários para conexão à internet" (NIENOW, BASSANI e BARBOSA,2013, p.64). As palavras de De Andrade et al. (2021, p.159) foram bem enfáticas com relação a disponibilidade que os espaços físicos escolares precisam oferecer "[...] ambientes que propiciem e favoreçam a troca de conhecimento e saberes de cunho social e cultural, assim como de experiências cognitivas e afetivas entre os seus participantes". É fundamental que as medidas educacionais e o espaço físico das instituições atentem para as circunstâncias de instabilidade e as necessidades dos estudantes, pois, do contrário, a escola não cumprirá seu papel na formação de indivíduos.

O sistema educacional foi um dos serviços mais prejudicados com a pandemia da COVID-19, sobretudo as instituições públicas nos países mais pobres e em países emergentes. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO (2021), "metade da população mundial teve sua educação interrompida durante a pandemia só em 2020".

Nestes últimos anos vem sendo discutido o papel notório da tecnologia na educação, porém a falta de aparelhos eletrônicos como computadores, tablet, além do acesso à internet e

ao wi-fi, entre outros recursos que ainda não fazem parte da realidade de todos os estudantes, principalmente os estudantes da rede pública, tendo em vista a desigualdade socioeconômica, são agravantes limitantes no sucesso escolar para esse grupo especifico.

Convém lembrar que é necessário que os governantes criem e modifiquem as políticas públicas, com o objetivo de implementar meios e estratégias que viabilize a inclusão digital para a população mais pobres (SILVA et al., 2005, p.28). É imprescindível também o acesso à cultura digital para que todos os cidadãos tenham qualidade de acesso e permanência na escola.

A cidadania está diretamente interligada com os direitos de cada sujeito. Segundo Silva *et, al* (2005, p.30) "[...]a cidadania é um meio de proteção e uma condição para o exercício dos direitos e, também, deveres".

Aquisição e o envolvimento dos estudantes com todos os subsídios tecnológicos irão ajudar no desenvolvimento do país, pois a inclusão digital irá estimular cada vez mais a aproximação da escola com a comunidade. Com isto, será possível utilizar o espaço da escola para auxiliar nas mais variáveis demandas da sociedade.

Levando em consideração os aspectos expostos anteriormente são esclarecedores as palavras de Senhoras:

> [...] a maioria dos países não estavam preparados para situações emergenciais e tampouco as infraestruturas de internet e as estratégias de Ensino a Distância estão maturadas nos Sistemas Nacionais de Educação, razão pela qual se torna indispensável avançar nesta fronte de modo acoplado e contínuo dentro do próprio ensino presencial (2020, p.135).

Em 2022 iniciará o novo Ensino Médio com ênfase na educação integral e almeja assegurar a aprendizagem essencial baseada em competências gerais e especificas necessárias as práticas pedagógicas. Entre as competências está o desenvolvimento da cultura digital e da compreensão do uso TIC´s de forma consciente e reflexiva (BRASIL, 2018). Isso não significar que iremos abandonar os espaços físicos da escola, pelo contrário, o distanciamento nos ajudou a valorizar o momento de interações, acolhimento e afetividade existente no ambiente escolar.

Todavia, é urgente implementar técnicas e métodos pedagógicos que motivem atividades colaborativas, onde exista espaço para discussões, debate e para criatividade

mediada pela tecnologia.

Usando a avaliação dos participantes com relação as atividades executadas, mostrou que SD propiciou um ambiente de busca de investigação, de trabalho em equipe, de argumentação. Um dos deveres de incumbência fundamental de atuação do ensino é oferecer "[...] uma situação de aprendizagem que possibilite construir os processos sociais de ensino aprendizagem' (PERETTI E TONIN DA COSTA, 2013, p.7-8).

A sequência didática precisa ser planejada envolvendo um conjunto de atividades como jogos, texto, experimentação e outras atividades. Perettl e Tonin da Costa (2013, p.6) afirmam que nos níveis ao longo das atividades "faz-se necessário aumentar a complexidade dos desafios e orientações permitindo um aprofundamento do tema proposto."

É necessário também que as modalidades didáticas e recursos educacionais sejam atraentes para os estudantes. Para Souza (2007, p.112), o material didático a ser utilizado pelo professor em sala de aula deve envolver um planejamento adequado aos objetivos almejados pela aprendizagem, bem como, incitar "[...] a pesquisa e a busca de novos conhecimentos".

Durante a aplicação das atividades os discentes participaram bastante, tornando o ambiente divertido e dinâmico. A SD enfatizou o protagonismo dos alunos, pois durante todo o tempo os participantes em conjunto com suas equipes realizavam os desafios trazidos em cada atividade. Iniciativas como esta abrem espaço para a aprendizagem significativa. Souza (2007, p.113), enfatiza os benefícios que o manuseio dos recursos pode desempenhar na aprendizagem do estudante, declarando que nos "materiais concretos o aluno envolve-se fisicamente em uma situação de aprendizagem ativa".

Neste sentido, as atividades apresentadas aos participantes otimizam a aprendizagem efetiva, possibilitando o acesso, troca de experiência, de conhecimento, de ideias, valores e o desenvolvimento de habilidades e competências que protagonizam a evolução cognitiva e educacional dos envolvidos.

As atividades realizadas na sequência didática foram importantes para troca de saberes e experiencias, além da interação entre os participantes (Figuras 6 e 7).

Figura 6 - Os participantes assistindo o vídeo sobre a escassez de água no Mundo.

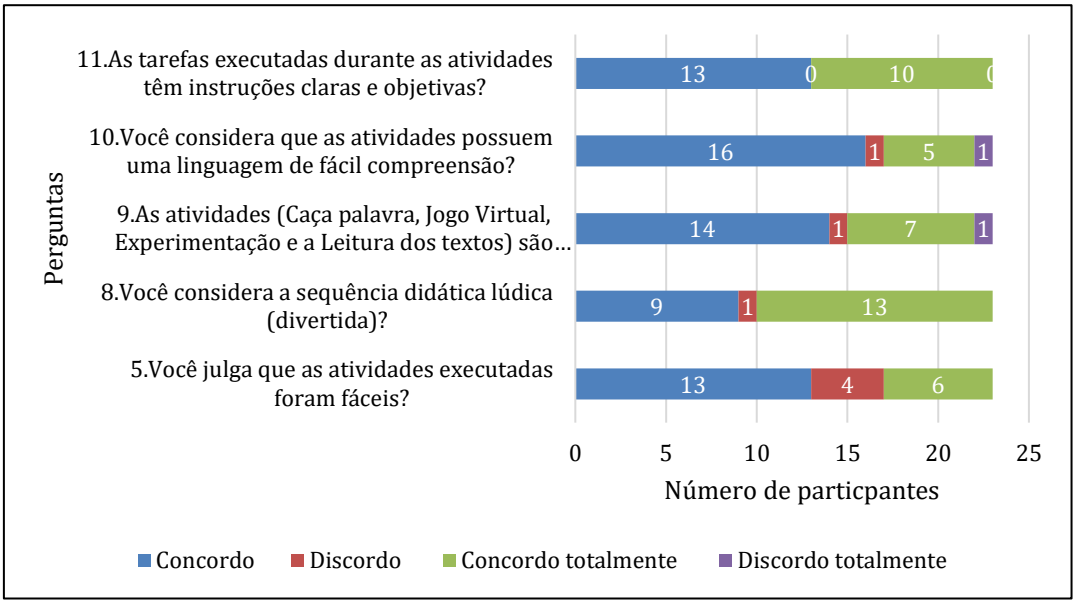
Figura 7 - Os alunos realizando as atividades de forma colaborativa.

Fonte: Autora, 2022

Questões com a aprendizagem significativa e ativa possibilita que o discente consiga aplicar os conhecimentos adquiridos na escola à realidade vivenciada por ele.

A partir do gráfico 2, é possível visualizar que o *feedback* dos estudantes foi positivo para a SD. Todavia, é indispensável pontuar que a escola e os profissionais envolvidos no processo de aprendizagem necessitam reestruturar a abordagem pedagógica no tocante aos preparativos para formar indivíduos autônomos, críticos, criativos e participantes da sociedade atual.

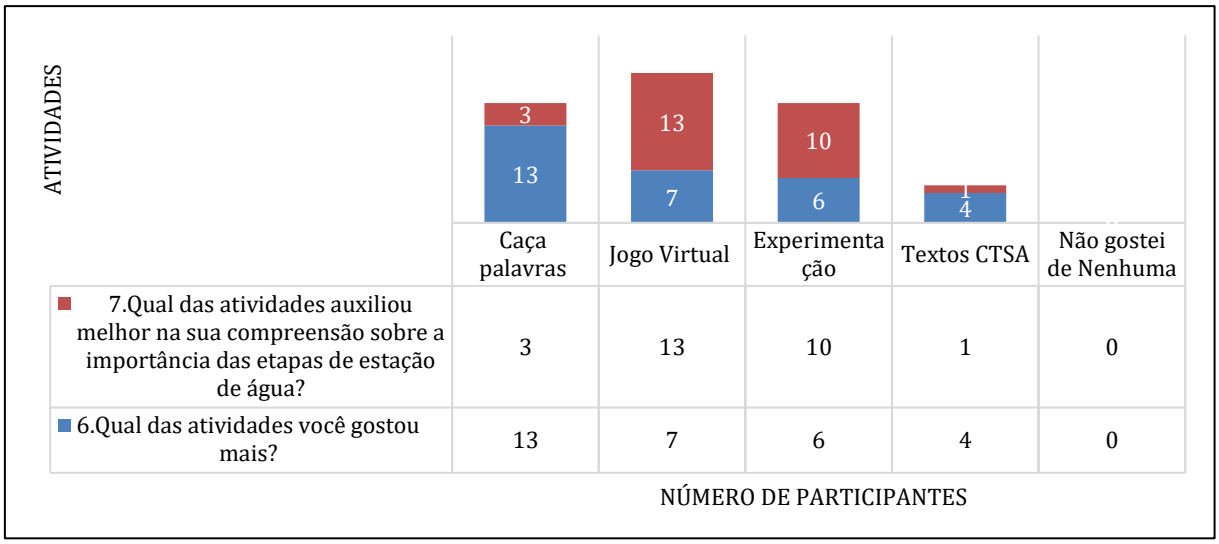
Gráfico 2 - Análise da avaliação dos participantes relativa as atividades executadas durante a sequência didática



Fonte: Autora, 2022.

Quando questionados sobre a atividade de sua preferência (gráfico 3) e qual delas ajudou mais na assimilação da temática, os participantes apontaram mais de uma alternativa nas questões 6 e 7.

Gráfico 3 - Avaliação dos participantes com relação a preferência das atividades e sobre a compreensão da temática



Fonte: Autora, 2022.

Mais adiante, os alunos explicaram que o caça palavras (APÊNDICE G) foi mais desafiador, porque precisaram de muita atenção para encontrar as palavras. Quando perguntados sobre qual atividades aprenderam mais sobre as etapas de tratamento de água, 13 participantes destacaram que o jogo virtual (APÊNDICE H) foi mais eficiente para aprendizagem da temática.

As figuras 8 e 9 mostram a participação dos alunos durante desenvolvimento das atividades.

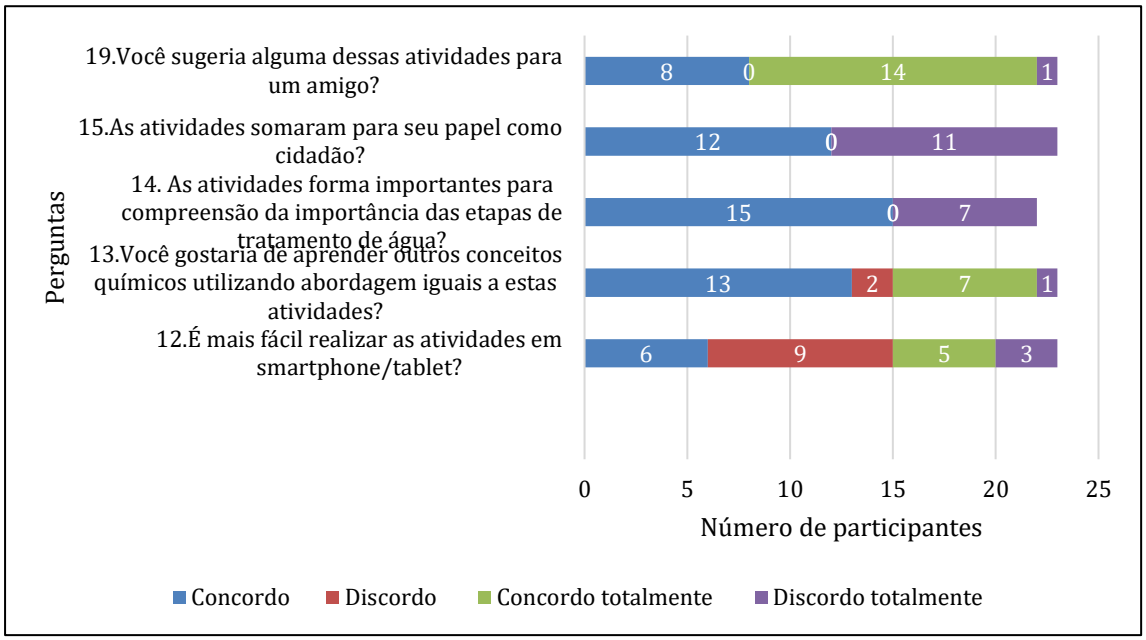
Figura 8- Um grupo de alunas respondendo e debatendo o jogo virtual.

Figura 9- Os participantes executando o caça palavras.

Fonte: Autora,2022

Nesta fase do questionário, foi analisado se a sequência didática alcançou seu objetivo, facilitando a compreensão de como funcionam as etapas de uma estação de tratamento de água e da relevância da discussão sobre o papel da população e dos conhecimentos químicos (Gráfico 4). A SD ascende a intercessão do ensino, por meio da junção de mais de uma área do conhecimento. “A interdisciplinaridade, ao tratar de um tema na disciplina elencada poderá recorrer a especificidades de outras permitindo explorar o conhecimento globalmente, diminuindo a fragmentação” (PERETTI e TONIN DA COSTA 2013, p.7-8).

Gráfico 4 - Avaliação geral dos participantes concernente a experiência com as atividades, ao formato, as contribuições atitudinais e comportamentais promovidas no desenvolvimento da sequência didática



Fonte: Autora,2022

A aceitação da parte dos estudantes com relação a SD foi motivadora, é notório destacar também que a maneira mais concreta com que as atividades foram desenvolvidas agradou os participantes. Práticas educacionais que utilizam mais de uma técnica permite que os participantes o engajamento dinâmico do seu próprio processo de aprendizagem (Nienov e Capp, 2021, p.30) e partir disto, são fundamentais os resultados cognitivos, sociais, entre outras capacidade e habilidades possíveis para os indivíduos.

Por outro lado, os estudantes mais vulneráveis socioeconomicamente foram mais afetados no contexto escolar, como pode ser observado nas respostas do questionário sobre descrição da experiência dos estudantes em relação à sequência didática e os efeitos da pandemia nas atividades escolares apresentadas no Quadro 4. Conforme os relatos dos estudantes, uma parte considerável deles não participou das aulas remotas, ou por falta de recursos tecnológicos apropriados para manusear plataformas e aplicativos, ou por precisar complementar a renda familiar e até por falta de motivação. O quadro 4 apresenta ainda os feedbacks dos participantes sobre a dinâmica da sequência didática, sobre os desafios enfrentados por eles no decorrer das atividades, os pontos que eles julgam positivos ou

negativos em relação a SD e por último a assiduidade dos estudantes em aulas remotas durante a pandemia e quais estratégias são adotadas pelos educandos quando necessitam realizar uma pesquisa e/ou outras atividades escolares.

Quadro 4 - Descrição da experiência dos estudantes em relação à sequência didática e os efeitos da pandemia nas atividades escolares

Participantes	Um resumo das respostas apresentadas pelos participantes maioria descreveu respostas semelhantes para a primeira pergunta.
Qual o principal desafio enfrentado durante a execução das tarefas?	O tempo para realizar as atividades principalmente a leitura dos textos e o caça palavras. Texto muito extensos na estação CTSA
Quais os pontos positivos da sequência didática?	Estudante 1: Aprender sobre o meu papel da a preservação da água. Estudante 2: Realizar a experimentação sobre a etapas. Estudante 3: Colocar a mente para pensar (reflexão). Estudante 4: Compreender o assunto. Estudante 5: Trabalho em grupo. Estudante 6: aprender sobre as etapas da estação de tratamento e a importância para a nossa saúde. Estudantes 7: aprender sobre ao mesmo tempo que nos divertimos. Estudante 8: Aprender sobre as etapas de tratamento de água (esta resposta foi unânime para a maioria dos alunos, isto pode ser por influência de outros colegas).
Quais os pontos negativos da sequência didática?	Apenas quatro dos 23 alunos, não identificaram pontos negativos. Metade dos alunos apontaram que o tempo não foi o suficiente para desenvolvimento das atividades de leitura (alguns sentiram um pouco estressados por isto. Os demais participantes alegraram que não gostaram dos textos, indispostos à leitura (preguiça, segundo eles. explicando)
Você conseguiu acompanhar as aulas remotas durante a pandemia: Por que?	Quinze dos 23 alunos não participaram das aulas remotas. Eles justificaram que os motivos foram: I. Falta de aparelho eletrônico apropriado (smartphone com memória suficiente); II. Motivação III. Estavam trabalhando para complementar a renda familiar;
O que você faz quando precisar utilizar um aparelho eletrônico para estudar (pesquisas, trabalhos e tarefas da escola)?	Os que possuam telefone celular utilizou o aparelho para pesquisar. Alguns utilizaram os aparelhos dos responsáveis. E os que não possuíam um aparelho celular, computador ou tablet não acompanharam às atividades durante a pandemia. Algumas relataram que foram buscar alguns matérias na escola para estudar. Porém a maioria abandonou e só retornou no retorno gradual das escolas públicas.

Fonte: Autora, 2022.

Uma consequência intensa do processo pandêmico foi o crescimento do número de evasão dos alunos nas escolas. E quando o assunto é abandono escolar é necessário lembrar

que a permanência do aluno na escola é um direito previsto no Inciso I do artigo 3° da Lei de diretrizes e base da educação básica (LDB) de n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que aponta como um dos princípios do ensino a "igualdade de condições para o acesso e permanência na escola" (BRASIL, 1996). No entanto, o cenário pandêmico inflamou ainda mais os fatores causadores da evasão escolar. Segundo Monteiro et al. (2021), entre os principais motivos da evasão escolar estão "[...] situação socioeconômica familiar, certezas da continuação do estudo na rede pública e até a inflação dos alimentos [...]", como também o "desemprego" dos pais e responsáveis pelos alunos (CERRI, 2020, p.5).

O aumento do desemprego tem refletido potencialmente nos níveis de pobreza no país. Diante disto, são valiosas as palavras de Itaqui, Da Silva e Gomes (2021, p.126), quando afirmam que "a questão social produz injustiças marcadas pela exploração dos trabalhadores, marginalização da economia e privação do acesso à vida material". O aumento da pobreza tem consequências diretas na permanência dos alunos mais vulneráveis na escola pública.

Para o Instituto Sonho Grande (2020) outra causa que agravou ainda mais a evasão dos estudantes foi a limitação do acesso do professor aos alunos, ocasionando uma desmotivação na participação do discente nas atividades escolares. Outro aspecto que precisa ser debatido é a inadaptação e os transtornos provenientes do Ensino Remoto Emergencial (ERE) "estresse, depressão e interação social" (CERRI, 2020, p.3).

É essencial discutir aqui alguns motivos da evasão escolar que são a falta de acesso aos ambientes virtuais que foram desenvolvidos especialmente durante a pandemia devido à ausência de equipamentos tecnológicos apropriados; a falta de letramento digital; baixa motivação; ausência de acompanhamento nessa nova modalidade de ensino; dificuldades econômicas e ambientes físicos precários para o estudo domiciliar.

Segundo Senhoras (2020) não é suficiente apenas o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é importante criar ferramentas e programas voltados para a educação em várias idades e níveis de ensino. No cenário causado pela covid-19 várias plataformas digitais disponibilizaram opções de ambientes virtuais, para que o ensino resistisse ao distanciamento e se adaptasse à atual dinâmica do novo modelo de ensino remoto emergencial.

As estratégias selecionadas pelas instituições de ensino para o desenvolvimento das atividades remotas, não atenderam a demanda das comunidades escolares onde a vulnerabilidade social retém o acesso aos recursos digitais, corroborando para a não

permanência do discente no ambiente escolar. Portanto, “a escola precisa se certificar de que tal modo de educar não permitirá contribuir para o aumento de nenhum tipo de desigualdade” (CERRI, 2020, p.5; CONCEIÇÃO e HETKOWSKI,2021).

Esta modalidade de ensino possibilitou estudar novas estratégias pedagógicas, exigindo dos educadores um processo de ressignificação de suas didáticas de ensino, a partir da formação continuada, com o propósito de auxiliar os profissionais da educação na execução das plataformas digitais, dos programas eletrônicos, das redes sociais, softwares, entre outros recursos tecnológicos.

Vale ressaltar, que para a utilização da SD no ensino remoto é necessário a utilização de Software, juntamente com uma plataforma que permita vídeos chamadas com diversos fins, especialmente, videoconferência e bate-papos.

Entre os aplicativos que podem ser utilizados está o *Zoom Meetings*, o aplicativo disponibiliza versões gratuitas e pagas dos seus serviços. O programa oferece a criação de salas simultâneas dentro de uma mesma reunião, possibilitando o desenvolvimento das atividades propostas na pesquisa.

No panorama da *COVID-19* a participação familiar no processo da aprendizagem fez-se necessária frente aos desafios encontrados pelos discentes da rede pública. Para os autores Costa e Souza (2019) “a escola e a família devem estar em parceria em relação à educação. Há necessidade de que ambas tenham expectativas positivas, com troca de experiências e ideias, agindo de forma recíproca e constante”. Desta maneira, o lar e a família possibilitam um ambiente formal e informal de ensino, estreitando a parceria família-escola.

O contexto pandêmico não deve ser apenas debatido como um acontecimento inesperado, mas a partir deste episódio deve-se fomentar a implementação de políticas públicas que incluam os sujeitos vulneráveis socioeconomicamente a dinâmica social do tempo presente, para o desenvolvimento pleno e a qualificação para o mercado do trabalho, em consonância com a nova base curricular.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou a necessidade de reestruturação das práticas pedagógicas desempenhadas pelos docentes nas mais diversas áreas do conhecimento. Estas modificações

corroboram para a formação do estudante apto para exercer seus deveres nos âmbitos social, ambiental, político e econômico.

Na tentativa de agregar mais esforços com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino formal, a rotação por estações se destacou como uma metodologia ativa bastante desafiadora, à medida que a precariedade e a indisponibilidade de recursos nos níveis social, tecnológico e econômico ainda tem sido uma barreira para as instituições da rede pública. O trabalho destaca a importância da cultura digital em sala de aula, como recurso fundamental para o pleno desenvolvimento educacional de um indivíduo.

A incorporação de estratégias semelhantes a utilizada nesta pesquisa, acentuou ainda mais a relevância que a sequência didática trouxe para os educandos, por meio de uma injeção de ânimo, de confiança, de dinamismo, do trabalho em grupo e de serem desafiados durante a rotação das estações. A rotação por estação foi essencial para a aprendizagem dos saberes químicos e de áreas de conhecimento das ciências da natureza. O método empregado nesse trabalho conseguiu despertar o interesse dos alunos na participação, que desencadeou vários debates e demandas expostas em sala de aula.

A SD teve uma aceitação favorável por parte dos alunos, já que eles alegaram que as atividades acopladas a temática de compreensão das etapas de tratamento de água, foram fundamentais para uma postura mais consciente e ativa, no tocante ao uso e desperdiço do recurso natural. A pesquisa mostrou que o processo de aprendizagem da temática etapas de tratamento de água, alcançou resultados mais sucintos, pois criou um cenário onde os participantes conseguiram se engajar e se envolver em todas as atividades realizadas. O trabalho também buscou analisar as percepções a despeito da contribuição e dos pontos negativos para que fosse possível realizar ajustes necessários com a finalidade atender as expectativas do novo perfil de ensino formal, defendido pelas leis e documentos formativos.

A evasão escolar tem sido devastadora para população menos favorecida socioeconomicante. A pesquisa problematizou os principais impactos que assolam e prejudicam os alunos das instituições públicas de ensino. Entre as circunstâncias, estão o cenário pandêmico, o desânimo, a falta da inclusão digital e o desemprego, que tem agravado a desigualdade de condições para aquisição do conhecimento no campo escolar.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Bernadete Fernandes de et al. Trilha interpretativa nos biomas de mata atlântica e caatinga a partir da percepção ambiental dos estudantes do ensino médio. 2016. Disponível em < http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1621/1/Trilha%20interpretativa%20nos%20biomas%20de%20mata%20atl%c3%a2ntica%20e%20caatinga%20a%20partir%20da%20percep%c3%a7%c3%a3o%20ambiental%20dos%20estudantes%20do%20ensino%20m%c3%a9dio.pdf> acesso: 08 dez.2021.

ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química - questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: **Bookman**, 2006.

BARBOSA, Marco Aurélio Alves. **Termodinâmica da água e dobramento de proteínas: estudo de modelos em rede**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: **Penso**, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Penso Editora, 2018.

BEZ, Otávio Gesser, - Análise das Propriedades Físicas e Mecânicas do Concreto Produzido com Água Tratada Magneticamente,2018. 10.13140/RG.2.2.25365.06883

BORGES, Vanessa Sant'Ana et al. Rotação por estações de aprendizagem: possibilidades e desafios na pré-escola. Dissertação (Tecnologias, Comunicação e Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, p.134. 2021.

BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. 2018. Disponível em:< http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf > acesso em: 23 jul 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020.Brasília.MEC**.**2020. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm > em 20 de nov.2021.

BRASIL, Ministério da Saúde**.** Gabinete do Ministro. Portaria gm/ms nº 888, de 4 de maio de 2021. Brasília,2021. Disponível em:< https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562 > Acesso em: 05 Jan 2022.

BRASIL. Ministério da Educação- LDB- Lei de N° 9.394/96, de dezembro de 1996. Estabelece a **Lei de Diretrizes e bases da educação Nacional**. **Brasília.MEC**.1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm Acesso em: 16 Dez.2021.

BRASIL, Orientações Curriculares de Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Brasília: MEC, Secretaria da Educação Básica**, 2000. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf > acesso em 10 ago.2021.

CAGLIARI, Larissa. Padronização do uso de policloreto de alumínio e poliacrilamida em uma ETA de Porto Alegre. Orientadora: Profª. Drª. Liliana Amaral Féris, p.50. Monográfica (Graduação)- Curso de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em< https://lume.ufrgs.br/handle/10183/193334 > acesso em 10 ago.2021.

CERRI, Lais Naufel Fayer. Uma inverdade conveniente: o ensino remoto emergencial. **Epistemologia e Práxis Educativa-EPEduc**, v. 3, n. 3, 2020. Disponível em < https://revistas.ufpi.br/index.php/epeduc/article/view/11661/7078 > Acesso em: 211 ago.2021.

CLAYTON M. Christensen, Michael B. HORN, e traduzido para o Português por Fundação Lemann e Instituto Península. Maio 2013. Disponível em :< https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/> acesso em: 22/08/2020.

COSTA, Emanuelle Lourenço; SOUZA, Jane Rose Silva. Família e escola: as contribuições da participação dos responsáveis na educação infantil. Khóra: **Revista Transdisciplinar**, v. 6, n. 7, 2019. Disponível em< http://site.feuc.br/khora/index.php/vol/article/view/166/113 > Acesso em 03 Jan 2022.

DA CONCEIÇÃO, Airí Brandão Pereira; HETKOWSKI, Tânia Maria. Assistência psicopedagógica: possibilidades do uso das tic no cenário pandêmico. In: Anais do Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias-**CINTERGEO**. 2021. p. 39-44. Disponível em < https://www.revistas.uneb.br/index.php/cintergeo/article/view/12610 > acesso em 11 de set.2021.

DA SILVA, Michele Rejane Coura; MACIEL, Cristiano; ALONSO, Kátia Morosov. Hibridização do ensino nos cursos de graduação presenciais das universidades federais: uma análise da regulamentação. Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-**Periódico científico editado pela ANPAE**, v. 33, n. 1, p. 95-117, 2017.Disponível em < https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/74042/41701 > Acesso em: 20 Jun 2020.

DE ANDRADE, Raphael Rodrigues; DE CAMPOS, Luís Henrique Romani; DA COSTA, HEITOR Victor Veiga. Infraestrutura escolar: uma análise de sua importância para o desempenho de estudantes de escolas públicas. **Ciência & Trópico**, v. 45, n. 1, 2021. Disponível em < https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/article/view/1973/1631 > Acesso em 03 jan. 2022.

DE SOUZA COELHO FILHO, Mateus; KALHIL, Josefina Barrera. Reflexões sobre o aspecto metodológico de teses e dissertações em educação e ensino de ciências e matemática. **Reamec-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática,** v. 6, n. 3, p. 75-91, 2018. Disponível em < https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7720/pdf > Acesso 05 dez. 2021.

DE SOUZA, Salete Eduardo; DE GODOY DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares. O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. Arq Mudi. Maringá**, PR, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114p, 2007.Disponível em < http://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/473/237 > Acesso em 04 nov. 2021.

DÍAZ, Félix. **O processo de aprendizagem e seus transtornos** - Salvador: EDUFBA, 2011. 396 p. il. Disponível em < https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/5190/1/O%20processo%20de%20aprendizagem-repositorio2.pdf > Acesso em 04 jan. 2022.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote,** v. 11, n. 1, 2013.
Disponível em < https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629/26409 > Acesso em 15. fev.2022.

FÉLIX, Carla Isabel Magalhães. **O" Check-up" do conhecimento: aprender e avaliar**. 2014. Tese de Doutorado.

FERREIRA, Antônio Eustáquio. **Metodologias ativas de ensino e aprendizagem: uma experiência com docentes da Educação Básica**. **RealizAção-Revista on-line de Extensão e Cultura**, v. 3, n. 6, p. 12-22, 2016. Disponível em <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/view/6802/3815> acesso em 22/07/2020.

FIGUEIREDO, Christiane Chigane. Propriedades físico-químicas da água com preparados homeopáticos. Dissertação (Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, p.68.2009.

FONSECA, Martha Reis Marques da Química: Ensino Médio / Martha Reis. -- 2. ed. -- São Paulo: **Ática**, 2016. Disponível em < https://perfumesequimica.files.wordpress.com/2019/04/quc3admica-volume-2-2016-martha-reis.pdf > Acesso em 20 Jul de 2022.

FRANCISCO, Leonardo do Espírito Santo; ARICA, Gudelia Morales de. Contribuição para análise dos custos no tratamento da água utilizando programação linear fuzzy: um modelo para o gerenciamento do abastecimento do município de Campos (RJ). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, p. 655-664, 2018.
Disponível em < https://www.scielo.br/j/esa/a/mbzH6TC9mxJCVH5cY6GcRwQ/?format=pdf&lang=pt >

Acesso 20 ago.2021.

FRANCO, Dalton. Sistema de Ensino: SIM: Química: Livro do Professor :1° Série: 1 °ed-São Paulo:FTD,2014.

GERHARDT, Crístofer Mello. Uma alternativa de substituição ao sulfato de alumínio no tratamento de água potável. Orientadora Prof.(a) Dr.(a) Tânia Mara Pizzolato, p.78-Monografia (Graduação), Curso de Química Industrial, p. 78, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,2018.

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

GOMES, Maria Carolina Silveira. Proposta de melhoria para o tratamento de água de Porto Alegre: um estudo teórico. Orientador: Liliana Amaral Feris, p. 43- Monografia (Graduação), Curso Bacharel em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,2021.

GONZALEZ, Evelyn Moreira Dias et al. O uso do aplicativo plickers como ferramenta avaliativa do ensino de ciências na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Américo Falcão no município de Lucena-PB. In: **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS–CONAPESC**. 2019. Disponível em < https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/57062 >Acesso em: 20 jan.2022.

GUDINA, Natascha Barbosa; DA SILVA, Djair Felix. Restrições no Abastecimento de Água: Atual Situação de Rede de Distribuição em Região de Maceió. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS**, v. 4, n. 2, p. 173-173, 2017. Disponível em < https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/5211/2566 > Acesso 10 out.2021.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather; CHRISTENSEN, Clayton. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. **Penso Editora**, 2015.

IENOV, Otto Henrique; CAPP, Edison. Introdução a estratégias didáticas para o ensino remoto. Nienov, Otto Henrique; Capp, Edison (org.). Estratégias didáticas para atividades remotas. Porto Alegre**: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e Obstetrícia,** 2021. p. 19-34. 2021. Disponível em https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/223470/001128225.pdf?sequence=1&isAllowed=y > Acesso em 20 Out 2021.

ITAOUI, Bruna Fernanda; DA SILVA, Lenir Aparecida Mainardes; GOMES, Débora Polyana. A pobreza e o aumento do desemprego durante a pandemia: impactos da crise pós Covid-19. **Serviço Social em Debate**, v. 4, n. 1, 2021.
Disponível em < https://revista.uemg.br/serv-soc-debate/article/view/5703/3711 > Acesso em 15 fev. 2022.

KURITA Handbook of Water Treatment. Second English Edition. 1999. Japão.

MAFRA, Cristian Ledur. Técnicas para determinar a anomalia na densidade da água. 2015. Disponível em:
https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/595/1/MAFRA.pdf >Acesso em: 20 nov.2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.
Disponível em <
http://joinville.ifsc.edu.br/~thiago.alencar/Tecnologo_Mecatronica/TCC1/outros/Fundamentos%20de%20Metodologia%20Cien%20-%20Eva%20Maria%20Lakatos(1).pdf > 05 Nov.2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

MARTINS, Vivian; ALMEIDA, Joelma. Educação em Tempos de Pandemia no Brasil: Saberes fazeres escolares em exposição nas redes**. Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, p. 215-224, 2020.
https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/51026/34672 > Acesso em: 20 dez.2021.

MARQUESI, Sueli Cristina; AGUIAR, Andréa Pisan Soares. A revisão de texto por pares como metodologia ativa para o aprimoramento da escrita acadêmica. **Linha D'Água**, v. 34, n. 1, p. 137-158, 2021. Disponível em <
https://www.revistas.usp.br/linhadagua/article/view/180821/170930> Acesso em 16 fev.2020.

MÉDIO, A. EVASÃO ESCOLAR NO ENSINO. ABANDONO, EVASÃO ESCOLAR E COVID-19. 2020. Disponível em <https://www.sonhogrande.org/storage/sonho-grande-pesquisas-em-educacao-abandono-evasao-e-covid-19.pdf. 05Jan 2022.

MONTEIRO, Roger et al. A evasão escolar no regime de atividades não presenciais: Uma análise qualitativa de uma escola estadual do município de Poços de Caldas. **Anais Educação em Foco: IFSULDEMINAS**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em <
https://educacaoemfoco.ifsuldeminas.edu.br/index.php/anais/article/view/151/107 Acesso em: 25 jan. de 2022.

MORESI, Eduardo Amadeu Dutra et al. Gamificação como Metodologia Ativa: estudo de caso na disciplina de Engenharia de Software. L**a Revista Ibero-americana de Sistemas, Cibernética e Informática–RISCI,** v. 16, n. 2, p. 63-68, 2019. Disponível em <
https://www3.sthembrasil.com/publicacoes/anais-forum/anais-forum-sthem-brasil-2021.pdf
Acesso em: 01 ago. 2021.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta- Química: Ensino Médio. – 2. ed. – São Paulo: **Scipione**,2013.

NIENOW, Angélica Luísa; BASSANI, Patrícia Brandalise Scherer; BARBOSA, Débora Nice Ferrari. Políticas públicas para a inclusão digital nas escolas públicas Brasileiras. **Revista Prâksis,** v. 1, p. 63-71, 2013. Disponível em: https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraksis/article/view/745/875 Acesso 20 jul. 2021.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. SANARE-**Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016. Disponível em < https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049/595 Acesso em 30 jul.2021.

PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 8, n. 17, p. 1-14, 2013. Disponível em < https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf > Acesso em 28 jul. 2021.

PRUDENTE, Natália Leão. O processo de ensino-aprendizagem de língua inglesa por meio do modelo de rotação por estações. **LínguaTec,** v. 1, n. 2, 2016. Disponível em < https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/QFdD44S96krgFct5FHw7gZg/?lang=pt > acesso em 02 ago.2021.

PUTTI, Luciana Dário. Estudo e percepção das etapas de tratamento de água no município de Jaú. 2011.

RIBEIRO, Giorgio M.; MAIA, Celsemy E.; MEDEIROS, José F. de. Uso da regressão linear para estimativa da relação entre a condutividade elétrica e a composição iônica da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 15-22, 2005. Disponível em < https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/QFdD44S96krgFct5FHw7gZg/?format=pdf&lang=pt >Acesso em 25 ago.2021.

RODRIGUES, Ana Maria Anjos Romba et al. A pandemia de 2020, no estado do Amapá, Alagoas e Tocantins: desafios e aprendizados no ensino remoto**. Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 36440-36460, 2021. Disponível https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/27906/22087 Acesso em 22 Jan. 2022.

SANTANA, Aroldo Costa; FREITAS, Diego Antonio França de. Educação ambiental para a conscientização quanto ao uso da água. 2012. Disponível em < http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3817/Educa%c3%a7%c3%a3o%20ambiental%20para%20a%20conscientiza%c3%a7%c3%a3o%20quanto%20ao%20uso%20da%20%c3%a1gua..pdf?sequence=1 > Acesso 20 set. 2020.

SANTANA, I. S.; MAZZÉ, Fernanda Marur; SILVA JÚNIOR, C. N. Água como tema gerador em uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordar conceitos químicos. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Natal, v. 7, n. 3, p. 20-42, 2017.

Disponível em<http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID115/v7_n3_a2017.pdf > acesso em: 05/09/2020.

SANTANA, Aroldo Costa; FREITAS, Diego Antonio França de. Educação ambiental para a conscientização quanto ao uso da água. 2012.

SANTOS, Daeme Telles Gonçalves dos. **Sequência didática com experimento e mapa conceitual para cálculo do calor específico da água**. Dissertação (Mestrado) Ensino de Física. Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, p. 72.2020.

SEBA, Higor Henrique Rocha. A Química dos Alimentos: No Processo De Ensino Aprendizagem. Orientadora Profª. Dra. Mariuce Campos de Moraes- Monografia (Graduação), Curso de Química Licenciatura, Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, p.45, 2021.

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015. Disponível em < https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308/3503 > Acesso em 25 jun.2020.

SENHORAS, Elói Martins. Coronavírus e educação: análise dos impactos assimétricos. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, p. 128-136, 2020. Disponível em<https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/135/134> Acesso 05 ago.2021.

SILVA, Edilson José da et al. Ensino de eletroquímica em rotação por estações: processo de ensino mediado por ferramentas tecnológicas. Dissertação (Mestrado) Ensino de Ciência e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, p.115,2019.

SILVA, Fernando Barbosa Vito da. **Estudo das anomalias da água utilizando dois modelos em rede unidimensional**- Tese (Doutorado em Física), Instituto de Física, Universidade de Brasília, Brasília. 78, 2016.

SILVA, Giulliano Guimarães et al. Tratamento de água de reservatórios por dupla filtração, oxidação e adsorção em carvão ativado granular. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 71-80, 2012.

SILVA, Helena et al. Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. **Ciência da Informação**, v. 34, p. 28-36, 2005. Disponível em < https://www.scielo.br/j/ci/a/R75CxrQRQsGM8fyGCwgjZKD/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 16 Dez 2020.

SOUSA, José Acácio de. Livro do professor: Química-9° ano/ José Acácio de Sousa- 1°. ed- Fortaleza: **Sistema Ari de Sá de Ensino**, 2018. **(Coleção Integrada).**

SOUZA, Eloisio Moulin de. Metodologias e analíticas qualitativas em pesquisa organizacional [recurso eletrônico]: uma abordagem teórico-conceitual - Dados eletrônicos. - Vitória: **EDUFES**, 2014. 296 p.: il.
Disponível em < https://edufes.ufes.br/items/show/26 > Acesso em 08 Nov 2021.

TERENCE, Ana Cláudia Fernandes et al. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 26, p. 1-9, 2006.
Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR540368_8017.pdf > Acesso em 27 nov. 2021.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. "COVID-19 Educational Disruption and Response". UNESCO Website [06/05/2020].
Disponível em https://en.unesco.org/covid19/educationresponse acesso em: 06 jun. 2020.

WESTPHALEN, Ana Paula Campos; CORÇÃO, Gertrudes; BENETTI, Antônio Domingues. Utilização de carvão ativado biológico para o tratamento de água para consumo humano. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, p. 425-436, 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porta Alegre: Editora ARTMED, 1998.

ZEFERINO, Angélica Maria Bicudo; PASSERI, S. M. R. R. Avaliação da aprendizagem do estudante. **Cadernos ABEM**, v. 3, p. 39-43, 2007. Disponível em < http://proiac.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/avaliacao_aprendizagem_zeferino.pdf > Acesso em 29 de nov.2020.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-EECM

Este questionário enquadra-se numa investigação que se realiza no âmbito de um trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Instituto Federal de Alagoas. O objetivo é aplicar uma sequência didática sobre as etapas de tratamento de água, como ferramenta para auxiliar no processo de ensino aprendizagem de química em uma escola de ensino básica de Maceió. As respostas são anônimas e serão utilizadas apenas para fins acadêmicos.

Responsável: Mariana Barboza da Silva

Informações Gerais dos participantes da pesquisa

Sexo:
( ) Feminino ( ) Masculino ( ) Não especificado

Idade: _____ anos

1.Você possui computador? ( ) Sim ( ) Não

2. Você possui smartphone/tablet? ( ) Sim ( ) Não

3. Você possui acesso à internet? ( ) Sim ( ) Não

4.Você tem acesso à internet na escola? ( ) Sim ( ) Não

Questionário

5.Você julga que as atividades executadas foram fáceis:
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

6. Qual das atividades você gostou mais:
( ) Caça palavras ( ) jogos Virtual ( ) Textos CTSA
( ) Experimentação ( ) Não gostei de Nenhuma

7. Qual das atividades auxiliou melhor na sua compreensão sobre a importância das etapas de estação de água:

( ) Caça palavras ( ) jogos Virtual ( ) Textos CTSA
( ) Experimentação ( ) Nenhuma delas

8. Você considera a sequência didática lúdica (divertida):
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

9. As atividades (caça palavra, jogo Virtual, Experimentação e a Leitura dos textos) são apropriados para sua faixa etária:
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

10.Você considera que as atividades possuem uma linguagem de fácil compreensão:
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

11.As tarefas executadas durante as atividades têm instruções claras e objetivas:
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

12. É mais fácil realizar as atividades em smartphone/tablet:
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

13.Você gostaria de aprender outros conceitos químicos utilizando abordagens iguais a estas atividades?
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

14.As atividades foram importantes para compreensão da importância das etapas de tratamento de água?
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

15. As atividades somaram para seu papel como cidadão?
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

16. Qual o principal desafio enfrentado durante a execução das tarefas?

17.Quais os pontos positivos da sequência didática?

18. Quais os pontos negativos da sequência didática?

19. Você sugeriria algumas dessas atividades para um amigo:
( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Discordo totalmente ( ) Concordo totalmente

20. Você conseguiu acompanhar as aulas remotas durante a pandemia: Por quê?
( ) Sim ( ) Não _____

21. O que você faz quando precisar utilizar um aparelho eletrônico para estudar (pesquisas, trabalhos e tarefas da escola)?

APÊNDICE B – Planos de aula

PLANOS DE AULA

AULA 1
Turma: 1° ano
Tema: Distribuição da água no mundo e no Brasil
Disciplina: Química
Duração: 60 minutos
Objetivos: • Analisar a distribuição de água no planeta terra; • Entender os principais contaminantes emergentes das águas; • Compreender a contribuição dos cidadãos para a manutenção deste recurso hídrico.
Conteúdos: ✓ Qualidade da água Tratada no Brasil e fatores que dificultam o tratamento deste recurso. ✓ Legislação das águas ✓ Histórico da legislação ✓ Regulação de contaminantes dos recursos hídricos. ✓ Contaminantes Emergentes/Microcontaminantes/Contaminantes de Preocupação Emergente.
Desenvolvimento -Aulas são iniciadas realizando uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos. -Aula teórica expositiva – Utilizando Recursos visuais. -Análise e debate: Questionamentos para o desenvolvimento da aprendizagem significativa relacionando os fenômenos ao cotidiano dos educandos.
Habilidades pretendidas: ***(EM13CNT303*)** Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. ***(EM13CNT104*)** Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis. ***(EM13CNT310*)** Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover

ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.
Recursos: Notebook Datashow Mapas digitais com os recursos hídricos Vídeos do youtube (https://www.youtube.com/watch?v=1RLhXg_7bKw&t=16s)
Avaliação: Aproveitamento da participação nos debates Questões do livro didático
Referências bibliográficas -MORTIMER, Eduardo Fleury e Machado, Andréa Horta. -- Química: ensino médio- 3. ed. -- São Paulo: Scipione, 2016. -ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química - questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

AULA 2
Turma: 1° ano
Assuntos: Água e suas propriedades
Disciplina: Química
Duração: *60 minutos*
Objetivos: • Analisar as propriedades químicas e físicas da água; • Entender o comportamento dessa molécula com relação mudanças de estados; • Compreender quais os reagentes mais adequados para os processos químicos do tratamento de água.
Conteúdos: ✓ Polaridade ✓ Solubilidade ✓ Interações intermoleculares (ligação de hidrogênio) ✓ Tensão superficial ✓ Densidade ✓ Ciclo da água
Desenvolvimento -Aulas são iniciadas realizando uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos. -Aula teórica expositiva – Utilizando Recursos visuais. -Análise e debate: Questionamentos para o desenvolvimento da aprendizagem significativa relacionando os fenômenos ao cotidiano dos educandos.
Habilidades pretendidas:

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

Recursos:
Notebook
Datashow
Figuras ilustrativas do cotidiano

Avaliação:
Aproveitamento da participação nos debates
Questões do livro didático

Referências bibliográficas

-MORTIMER, Eduardo Fleury e Machado, Andréa Horta. -- Química: ensino médio- 3. ed. -- São Paulo: Scipione, 2016.

-ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química - questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

-MONTAGNER, Cassiana C.; VIDAL, Cristiane; ACAYABA, Raphael D. Contaminantes emergentes em matrizes marinhas do Brasil: ambientes atuais e aspectos analíticos, ecotoxicológicos e regulatórios. **Química Nova**, v. 40, p. 1094-1110, 2017.

AULAS 3 e 4

Turma: 1° ano

Assuntos: Separações de misturas e reações ácido-base

Disciplina: Química

Duração: 120 minutos

Objetivos:

- Compreender os processos de separação de sistemas heterogêneos;
- Entender as reações químicas presentes nos processos do tratamento de água;
- Analisar as consequências do consumo de água contaminada ao organismo vivo.

Conteúdos:

- ✓ Separações de sistemas heterogêneos (filtração, decantação, sedimentação e floculação).
- ✓ Reações entre ácidos e bases e suas consequências na distribuição da água e os riscos à saúde.

✓ Escala e correção de pH ✓ Fluoretação e o esmalte do dente. ✓ Cloração e as doenças patogênicas
Desenvolvimento -Aulas são iniciadas realizando uma soldagem dos conhecimentos prévios dos alunos. -Aula teórica expositiva – Utilizando Recursos visuais. -Análise e debate: Questionamentos para o desenvolvimento da aprendizagem significativa relacionando os fenômenos ao cotidiano dos educandos.
Habilidades pretendidas: **(EF07CI07)** Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água. **EF04CI01)** Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.
Recursos: Notebook Datashow Vídeos do youtube (https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc&t=323s)
Avaliação: Aproveitamento da participação nos debates Questões do livro didático
Referências bibliográficas -MORTIMER, Eduardo Fleury e Machado, Andréa Horta. -- Química: ensino médio- 3. ed. -- São Paulo: Scipione, 2016. -ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química - questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. -FELTRE, Ricardo. Química. 6.ed. São Paulo: Moderna, 2004. (1 e 2 volumes).

APÊNDICE C – Surto de diarreia atinge 25 municípios de AL e registra 45 mortes.

TEMÁTICA: Surto de diarreia atinge 25 municípios de AL e registra 45 mortes.

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-EECM

A água é um recurso de extrema importância para a manutenção da vida do planeta, bem como, da preservação da vida de todos os seres vivos. A água constitui elemento essencial à vida. "O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender às suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico" (RIBEIRO e ROOKE,2010, p.8).

Nos últimos 8 anos, a vigilância epidemiológica divulgou por meio da Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas (Sesau), que em alguns municípios de Alagoas, foram registrados, segundo o levantamento do Centro de Vigilância da Saúde, de 1º de janeiro até 17 de julho, foram registrados 73.453 casos de diarreia no estado.

"Diante dessa, realidade os órgãos competentes se comprometeram em monitorar mais de perto, a situação desses municípios." O Ministério da Saúde enviou o Alagoas 7.500 caixas de hipoclorito de sódio para distribuir nos municípios. "Isso corresponde a 375 mil frascos, que serão distribuídos entre as cidades" (COSTA,2013).

O relatório também revelou que As 45 mortes por diarreia foram registradas em: Palmeira dos Índios (11 óbitos), Estrela de Alagoas (9), Santana do Ipanema (5), Olho d'Água das Flores (2), Olivença (2), Maceió (2), Água Branca (2), Maragogi (2); e Cacimbinhas, Canapi, Carneiros, Inhapi, Porto Calvo, Mata Grande, Ouro Branco, São José da Tapera, União dos Palmares, Rio Largo com 1 morte. Do total, 42% das vítimas foram do sexo masculino e 58% do feminino (COSTA,2013).

No Brasil por meio da Portaria gm/ms nº 888, de 4 de maio de 2021, o governo Federal, através do ministério da Saúde reitera a importância das competências da união, Estados e municípios em adotar medidas com o propósito de alterar o anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017 que trata "sobre os procedimentos de controle e a vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de portabilidade" (BRASIL,2021).

Na portaria estão às seguintes diretrizes que garanti as análises da saúde da população e dos principais indicadores da manutenção desse direito. A portaria realça também que: [...] "à autoridade de saúde pública alterações na qualidade da água do(s) manancial (ais) de abastecimento que revelem risco a saúde."

Além de alertar sobre [...] "situação que apresenta risco ou ameaça à saúde pública decorrente de desastres, acidentes ou mudanças ambientais, ou ainda por alterações das condições normais de operação e manutenção de sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo, que alterem a qualidade ou quantidade da

água de consumo oferecida à população" (BRASIL,2021).

Esses direitos devem ser garantidos a toda população, levando em consideração os aspectos epidemiológicos, socioambientais e etnoculturais de todas as regiões.

Durante a pandemia do covid-19 a OMS (Organização Mundial de Saúde) reforçou a importância do acesso a água potável, ou seja, adequada para o consumo, com o objetivo de combater o, mas pelo vírus (*SARS-CoV-2*). Incentivando e priorizando a higienização das mãos com água e sabão para diminuir os riscos de contágio.

Segundo a OMS em parceria como outros órgãos nacionais e pan-Americano a preservação ambiental é fundamental para a "saúda das gerações atuais e futuras gerações "a conscientização dos recursos naturais e do meio ambiente. Só em 2012, estima que entre 25% a 26% das crianças até 5 anos tem chegado a orbito por doenças relacionadas a falta de preservação ambiental, entre estas, estão doenças relacionadas a contaminação da água e o consumo de água imprópria ao consumo (FUNASA,2020). Entre as doenças se destacam: cólera, febre tifóide, hepatite A leptospirose e etc.

Construa um mapa mental

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. Monografia de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. 36p, 2010.

COSTA, Waldson. Surto de diarréia atinge 25 municípios de AL e registra 45 mortes neste ano. Reportagem, 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2013/07/surto-de-diarreia-atinge-25-municipios-de-al-e-registra-45-mortes-neste-ano.html> .Acesso em 09. Ago.2021.

O MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria gm/ms nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.Ministro de Estado da Saúde. Diário Oficial da União, n 888, Brasília-DF, 07 de Jul.p.127,202.

Fundação Nacional de Saúde. Saúde Ambiental para Redução dos Riscos à Saúde Humana. Ministério da saúde. Programas Institucionais, 2020. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/saude-ambiental-para-reducao-dos-riscos-a-saude-humana>. Acesso em 09 de ago. 2021

APÊNDICE D – O papel da tecnologia na minimização da desigualdade social em relação à distribuição da água

TEMÁTICA: O papel da tecnologia na minimização da desigualdade social em relação à distribuição da água

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – EECM

A escassez da água em diversas partes do mundo tem levado o alerta para as principais consequências dessa problemática nos âmbitos econômico, social, ambiental, entre outros.

O planeta terra é composto em sua maioria por "[...] água salgada e de água oceânica. A água salgada em nosso planeta não é encontrada apenas nos oceanos, mas também em lagos (como por exemplo nos grandes lagos Cáspio e Aral) e em lençóis de água subterrânea. Muitas estimativas consideram, de forma equivocada, a água salgada continental como fazendo parte do compartimento oceânico, fato este que gera discrepâncias nos valores apresentados [...] (VON,2006, p.190)"

Mesmo classificando a água como doce, a água de mananciais, em estado bruto, o padrão de qualidade exigido para fins de abastecimento público, existem a necessidade de tratar a água e permitir o atendimento aos critérios higiênicos, estéticos e econômicos. Mediante isto, a água das estações, bem como, dos mananciais é coletada e levadas para serem submetidos a técnicas de tratamento de água e monitoramento da água.

As águas subterrâneas podem ser contaminadas por meio de ações humanas de forma diretas ou indiretas, e por meio de diversos processos, incluindo processos naturais.

A química tem contribuído de várias estratégias para minimizar a desigualdade social, dentre as contribuições estão os métodos aplicados durante Estações de Tratamento de Água (ETA). No tratamento sem coagulação química, a filtração lenta e a cloração são os principais processos capazes de assegurar a produção de água com qualidade adequada ao consumo humano.

Esta técnica consiste em utilizar múltiplas filtrações. "Os pré-filtro dinâmicos são instalações destinadas a reduzir a quantidade de sólidos suspensos, minimizando assim, os problemas de operação e manutenção nas unidades subsequentes do sistema de tratamento. Devido à capacidade de reagir frente a crescentes cargas de sólidos, deu-se o nome de " dinâmico" a esse tipo de pré-filtro. Eles funcionam continuamente com vazão de água bruta, sendo parte dela filtrada e a restante escoada sobre a camada superior de pedregulho. O contínuo depósito de impurezas no meio filtrante causa o aumento da resistência hidráulica e a diminuição da taxa de filtração [..]." (VERA,2008).

A Tecnologia dos materiais tem possibilitado maior segurança na drenagem e tubulação na distribuição da água potável para as populações de forma pratica e mais rentável.

Tecnologias compensatórias em drenagem pluvial mudam paradigmas de gestão de

águas em meio urbano e na drenagem, captação de água para regiões semiáridas.

No Brasil, existem políticas para o desenvolvimento das regiões secas e semiáridas, através da construção de açudes, perfuração de poços, construções de cisternas rurais, implementação de barreiras subterrâneas, dessalinização e aproveitamento de água salobra, construções de adutoras e canais, entre outros métodos (GHEYI, et AL,2012). Em Alagoas a construção do canal do sertão foi uma estratégica fundamental para minimizar a desigualdade social na distribuição de água, o canal visa:

"[...] de proporcionar melhores condições para essa região, o governo alagoano vem construindo um canal para levar água do Rio São Francisco para diversos municípios do semiárido alagoano. A obra, até 2018, estava com aproximadamente 80 km concluídos. Essa área, que abrange os municípios de Delmiro Gouveia, Água Branca e Pariconha), conta com 1.287,8 km2 e, destes, 97,32% da área [...] (COSTA FILHO, et al,2019)."

Construa um mapa mental

VON SPERLING, E. Afinal, quanta água temos no planeta. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 11, n. 4, p. 189-199, 2006.

-VERAS, Luciana Rodrigues Valadares; DI --BERNARDO, Luiz. Tratamento de água de abastecimento por meio da tecnologia de filtração em múltiplas etapas-FIME. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 109-116, 2008.

-GHEYI, Hans Raj et al. Recursos hídricos em regiões semiáridas: estudos e aplicações. Campina Grande: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012.

-COSTA FILHO, Walter Soares et al. Caracterização de solos adjacentes ao Canal do Sertão Alagoano quanto à salinidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 15726-15737, 2019.

APÊNDICE E – Reportagem sobre o aumento da tarifa nas contas de água

TEMÁTICA: Reportagem sobre o aumento da tarifa nas contas de água

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-EECM

A cobrança tarifaria relacionada a água que consumimos é dividido da seguinte forma:" Em primeiro lugar, há de se fazer uma distinção entre: pagamento pela utilização da água e pelo lançamento de efluentes e tarifas por serviços de distribuição e coleta de água".

No que se refere à cobrança de tarifas por distribuição de água e coleta de esgotos, há experiências consolidadas como as tarifas de saneamento e as tarifas de irrigação.

No Brasil, os perímetros de irrigação que contam com subsídios públicos devem cobrar tarifas dos usuários de acordo com o Decreto nº 89.496, de 24 de março de 1984, que regulamenta a lei de irrigação, e o Decreto no 2.178, de 17 de março de 1997. A tarifa d'água é composta de duas parcelas: K1, que corresponde à amortização de investimentos públicos nas obras de infraestrutura de irrigação de uso comum, e K2, que corresponde ao pagamento de despesas de administração, operação e manutenção dessa infraestrutura de uso comum.

Os anúncios do aumento da tarifa de água são justificados na melhoria do fornecimento da água. Em setembro deste ano, a CASAL (Companhia de Abastecimento de água de Alagoas). Divulgou por meio da acessória de impressa que os serviços de fornecimento de água e esgotamento sanitário da Companhia serão reajustados em 8,085% para todas as categorias (residencial, comercial, industrial e público). O último aumento de tarifa da Casal havia sido implantado em julho de 2019, o que significa que a Companhia está há dois anos e dois meses sem nenhuma elevação de tarifa.

A medida atual levou em conta um estudo econômico realizado pela Casal e encaminhado à Arsal que apontou aumento de custos operacionais e de investimentos, entre eles, energia elétrica, com índice de reajuste estimado de 19,32% nos últimos dois anos, insumos (produtos químicos), com 41,96%, e mão de obra, com 4,94%.

Há políticas para lidar com escassez de água que limitam o mercado, como cobrar tarifas mais elevadas dos que consomem acima de certo padrão e multas para o consumo exagerado. De modo geral, quando a escassez é crítica, usa-se o racionamento. Por ele, os mais pobres são os mais prejudicados. Também proibições, como o uso de água para irrigação, frequentam as agendas dos governantes, embora ineficientes. Se a escassez de água persistir, é melhor cobrar tarifa na hora da captação. É a forma mais eficiente de racionamento. Qual é o grande problema dessa política? Normalizada a chuva, o governo continuará a cobrar a tarifa. Por isso, essa opção é rejeitada.

ALVES, E, R, A- Recursos naturais- Valor da água- **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.**2016. disponível em: < https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9861726/artigo---valor-da-agua> acesso em 02/11/2021.

Construa um mapa mental

APÊNDICE F – Questionário Conhecimentos Específicos

SUGESTÃO
QUESTIONÁRIO SOBRE OS CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-EECM

Este questionário enquadra-se numa investigação que se realiza no âmbito de um trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Instituto Federal de Alagoas. O objetivo é aplicar uma sequência didática sobre às etapas de tratamento de água como ferramenta para auxiliar no processo de ensino aprendizagem de química em uma escola de ensino básica de Maceió. As respostas são anônimas e serão utilizadas apenas para fins acadêmicos.

1) Cite algumas características observadas na água que podem facilitar saber se ela é limpa e própria para o consumo.

2) Cite um método semelhantes aos utilizados pela ETA que pode ser realizado por uma pessoa comum.

3) Quais os principais reagentes utilizados pelas ETA para tratar água?

4) Cite pelo menos duas fontes poluidoras das águas.

5) Cite três propriedades químicas da água.

6) Cite pelo menos um parâmetro físico-químico que assegura a potabilidade da água.

7) Cite quantos processos químicos e quantos processos físicos são realizados nas estações de tratamento da água.

8) O que é o processo de floculação? Como explicar esse fenômeno? E qual a equação química?

9) Qual o princípio para a sedimentação dos flocos?

10) Por que é necessário realizar a esterificação da água usando cloro e seus derivados?

11) Qual o papel do carvão ativado no processo de tratamento de água? Dê exemplos da utilização carvão ativado no cotidiano.

12) Construa um esquema que descreve as etapas do tratamento de água.

APÊNDICE G – Caça palavras- tratamento de água e fontes poluidoras

estação de tratamento de água potável

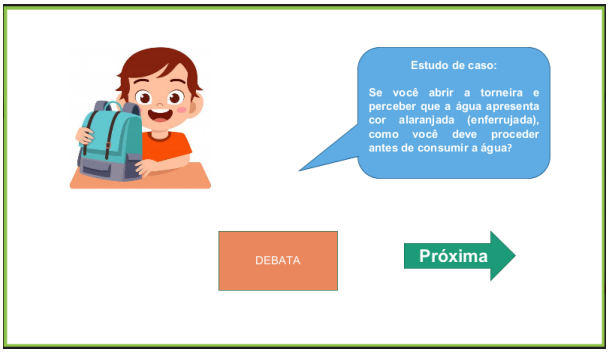
As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, com palavras ao contrário.

M I C I U M N M L O I N S E H I S W R H I O
O C P R D E I L T M D C E L W S O I H M I Ã
O O O E A T M T H E L P O L H T C F O P I Ç
E N H C A A C Y P O Ã Ç A Z I N I L A C L A
T D M I R I O E R N T E O D I R T O T M S L
H S D C N S Y A D J O C P A P T S C H E O U
O M U L H N Ç L I F E T A T E S Á U E B S G
E I E A O Ã Ç C E F N I S E D U L L E I A A
G A S G O R V I I G H T A E B C P A L E W O
I H R E S Í D U O R R T C O S T S Ç B D B C
R A S M A C L R B D E C A N T A Ç Ã O D H N
S N O L A N E C M D T E J H S D R O D O S T
S V G L E V Á T O P A U G Á W O M T R D E H
G R T R H F L U O R E T A Ç Ã O O U T N L R
C S E S T A Ç Ã O D E T R A T A M E N T O L
Ó L E O D E C O Z I N H A N E E I O S O E E

ALCALINIZAÇÃO
CHORUME
CLORAÇÃO
COAGULAÇÃO
DECANTAÇÃO
DESINFECÇÃO
ESTAÇÃODETRATAMENTO
FLOCULAÇÃO
FLUORETAÇÃO
METAIS
PLÁSTICOS
RECICLAGEM
RESÍDUO
ÁGUAPOTÁVEL
ÓLEODECOZINHA

APÊNDICE H – Imagens do Jogo Virtual

IMAGENS DO JOGO VIRTUAL



10. ANEXOS

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Instituto Federal de Alagoas – CEPSH/IFAL
Rua Dr. Odilon Vasconcelos, 103, 4º Andar, Sala 404
Jatiúca - Maceió – AL. CEP.: 57035-660
Telefone: (82) 3194-1176 - E-mail: eticaempesquisa@ifal.edu.br

11.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA RESPONSÁVEIS, COM PESQUISA EM MENORES DE IDADE E PARA PESSOAS LEGALMENTE INCAPAZES)

IDENTIFICAÇÃO

Título do Projeto: **ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO UMA METODOLOGIA ATIVA PARA A COMPREENSÃO DAS ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO ENSINO DE QUÍMICA.**

Pesquisador responsável: Mariana Barboza da Silva

Responsável pela aplicação da pesquisa: Mariana Barboza da Silva

Nome do responsável pelo participante:

Nome do participante da pesquisa:

Data de Nascimento:
Neste momento o/a seu/sua filho(a) (ou tutelado/a) está sendo convidado(a) a participar, em caráter voluntário, do Projeto de Pesquisa **ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO UMA METODOLOGIA ATIVA PARA A COMPREENSÃO DAS ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO ENSINO DE QUÍMICA**, sob a responsabilidade dos(as) pesquisadores(as) **Mariana Barboza da Silva pesquisadora do INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS**. Por favor, leia atentamente o texto seguinte e esclareça com a pesquisadora todas as dúvidas que surgirem. Após serem sanadas as possíveis dúvidas, e caso aceite que seu filho(a)/tutelado(a) participe do estudo, assine ao final deste Termo e rubrique as demais páginas, o qual consta em duas vias. Uma delas pertence a você e a outra ao/à pesquisador(a) responsável. Em caso de recusa, você não sofrerá nenhuma penalidade.

1. A pesquisa tem por objetivo demonstrar etapas do tratamento de água, vinculando os saberes e conhecimentos químicos à formação de cidadãos críticos e autônomos nos aspectos sociais, culturais e políticos na realidade de cada indivíduo. Assim, os resultados esperados são uma compreensão maior da importância da qualidade da água potável, e como esta temática está relacionada diretamente a melhoria da comunidade na qual o aluno estar inserido.
2. O papel do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) nesta pesquisa é participar ativamente das tarefas executadas durante a aplicação da sequência didática.

3. Na duração da pesquisa, em especial, durante os dias **6 e 7 de dezembro** no momento das aulas de química, **os alunos não estão propensos a riscos durante a realização e aplicação das atividades apresentadas na sequência didática**. No momento que os estudantes estiverem executando as tarefas os materiais manipulados estarão sob a supervisão do pesquisador e da professora.
4. O prazo da participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) nesta pesquisa deverá ter a duração de dois dias em seis aulas com duração de seis horas no total.
5. **Não haverá despesa alguma decorrente** da participação nesta pesquisa e seu/sua filho(a)/tutelado(a) poderá deixar de participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá nenhuma punição.
6. Não haverá nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, pela participação do seu/sua filho(a)/tutelado(a); no entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, será ressarcido(a).
7. Que as informações conseguidas através da participação do(a) seu(sua) filho(a)/tutelado(a) não permitirão a identificação dele(a), exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos(as) do assunto, e se desejar terá livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre os estudos dessa pesquisa, como também será informado de suas consequências, enfim, tudo o que anseie saber antes, durante e depois da participação dele(a).
8. As informações coletadas serão usadas, única e exclusivamente, para a finalidade desta pesquisa e que os resultados serão publicados para fins acadêmicos.
9. Qualquer dúvida se solicita a gentileza de entrar em contato com Mariana Barboza da Silva, telefone: (82) 991071185, e-mail:marianabsilva2018@gmail.com e endereço: Rua Coronel José Francisco Vieira,67b, Bairro Trapiche da Barra, Maceió-Alagoas.

Eu, _____ , RG _____, declaro ter sido informado sobre a participação do(a) meu(minha) filho(a)/tutelado(a) no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação do(a) meu(minha) filho(a)/tutelado(a) implicam, concordo em permitir a participação do meu(minha) filho(filha), em caráter voluntário, do projeto de pesquisa rotação por estações como uma metodologia ativa para a compreensão das etapas do tratamento de água, **SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO(A) OU OBRIGADO(A).**

_____, _____ de _____ de 20 _____.

Assinatura do Responsável pelo Participante da Pesquisa

Mariana Barboza da Silva
Pesquisador(a)

Mariana Barboza da Silva
(Pesquisadora responsável pela pesquisa)