UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

CLAUBIENE DA PAZ SILVA

A UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOBRE ÁGUA CINZA PARA OS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CLAUBIENE DA PAZ SILVA

A UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOBRE ÁGUA CINZA PARA OS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.
Orientadora: Dra. Simone Rabelo da Cunha

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PE

2022

Catalogação na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecário Ana Ligia F. dos Santos, CRB-4/2005

S586u Silva, Claubiene da Paz.
A utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como ferramenta de ensino-aprendizagem sobre água cinza para os alunos do ensino médio/ Claubiene da Paz Silva. - Vitória de Santo Antão, 2022.
41 f.; il.

Orientadora: Simone Rabelo da Cunha.
TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2022.
Inclui referências e apêndices.

1. Aprendizagem Baseada em Problemas. 2. Água Cinza. 3. Materiais de Ensino. I. Cunha, Simone Rabelo da (Orientadora). II. Título.

570.7 CDD (23. ed.) BIBCAV/UFPE - 099/2022

CLAUBIENE DA PAZ SILVA

A UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOBRE ÁGUA CINZA PARA OS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 17/05 /2022.

BANCA EXAMINADORA

_____
Profº. Dra. Simone Rabelo da Cunha (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Profº. Dr. André Mauricio M. Santos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Profº. Laís Karla do N. Andrade (Examinador Externo)
EREM Senador João Cleofas de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar tantas coisas maravilhosas ao longo dessa caminhada, e por me sustentar nos momentos em que achei que não conseguiria.

A minha família, que sempre me apoiaram e estão sempre presente em minha vida, e em especial ao meu pai Clorivaldo, que todas as noites não media esforços, e ia me buscar na parada de ônibus fizesse chuva ou sol.

A minha mãe Fernanda, que sempre apoiou e aconselhou tanto eu quanto meus irmãos, a nunca deixarmos de estudar, pois só venceríamos através dos estudos.

A minha avó Angelita Otília da silva (*in memoria*), que faleceu ano passado, que foi e é um grande exemplo de mulher, e que não mediu esforços para ajudar eu e meus irmãos no que precisássemos, e principalmente nos estudos.

A minha irmã Maria Kaline e meu irmão Cleiton, que aguentaram e aguentam meus estresses diários. Ao meu namorado Eduardo, que esteve comigo nos momentos de ansiedade e nervosismo me dando forças, sempre com palavras de apoiou e motivação.

A minha orientadora Simone R. Cunha que além de ser uma excelente professora, a qual me espelho, é um ser humano de um coração gigantesco.

Ao psicólogo e grande amigo Ednaldo Antônio da Silva, que me ajudou com as sessões de terapia nos momentos mais delicados e angustiantes da minha vida.

Aos grandes amigos que fiz na UFPE-CAV, e aos meus amigos do IFPE, que sempre estiveram na torcida por mim, tendo sempre uma palavra de apoio e motivação quando eu estava cansada e desaminada.

Por fim, agradeço a todo (a) s que diretamente ou indiretamente foram essenciais nessa minha caminhada!

A todos, minha eterna gratidão!

“Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça”.

(Isaías 41:10)

RESUMO

O ensino tradicional é centrado no professor e nos conteúdos, e tem como principal característica as aulas expositivas, onde o professor é o único responsável pela transmissão do conhecimento, seja ele por meio da oratória ou da escrita do conteúdo teórico. Já as metodologias ativas se caracterizam pelo protagonismo dos alunos, possibilitando o envolvimento, interativo e reflexivo durante todo o processo, realizando observações, análises e experimentos, com suporte do professor. Com o aumento da escassez de água, tem-se uma necessidade de adotar metodologias, práticas e tecnologias que forneça mais eficiência no seu uso. Logo, é de grande importância a utilização de metodologias ativas como a aprendizagem baseada em problemas (ABP) para abordarmos temas tão importantes como o reuso da água cinza, tendo em vista, a escassez hídrica no Brasil e especificamente no Nordeste. Este trabalho teve como objetivo propor uma sequência didática (SD) para trabalhar a questão da água cinza com estudantes do ensino médio, utilizando como base a ABP. A sequência didática foi construída para que pudesse ser utilizada na escola como ferramenta didática. Para isso ela foi construída com base no perfil curricular para a educação básica e da necessidade da promoção da educação ambiental. Dividida em 7 etapas, a SD construída permite ao professor o desenvolvimento prático de um projeto, no qual o aluno será um investigador e construtor de ideias que possam ser úteis à identificação e resolução de problemas ambientais na comunidade na qual a sua escola está inserida. A SD tem uma duração de 5 semanas, envolvendo 7 etapas de trabalho e 15 horas/aula no total. Para análise da sequência didática, foi disponibilizado a um grupo de professores de ciências e biologia da educação básica um questionário via *Google Forms*, onde puderam opinar e avaliar sobre a eficiência da metodologia ativa ABP, e a clareza da SD e sugerir adaptações. Através das análises feitas pelos professores, conclui-se que a sequência didática tem alto potencial, e pode ser aplicada na sala de aula, pois além de trabalhar com o ensino por investigação, trata de um tema muito relevante, que é a economia de água, e reuso da água cinza.

Palavras-chave: metodologia ativa; utilização da ferramenta ABP; água cinza; sequência didática.

ABSTRACT

Traditional teaching is centered on the teacher and the content, and its main characteristic is that the teacher is solely responsible for the transmission of knowledge, through oratory or writing of theoretical content. As active methodologies, they are characterized by the process of student protagonism, involvement with support, and reflection throughout the process, carrying out tests, comparing and experimenting, the teacher. With the increase in water efficiency, there is a need for adoption, practices and technologies that provide more efficiency in its use. Therefore, it is important to use active methodologies as a problem-based approach. (SD) to work on the gray water issue with high school students, using the PBL as a basis. The didactic sequence was built so that it could be used at school as a didactic tool. basic education and the need to promote environmental education Divided into 7 stages, the built SD allows the teacher to develop a practical project, not which the student will be investigated and builder of ideas that can be useful to identify and solve environmental problems in the community in which your school is incorporated. The SD has a duration of 5 weeks, with 7 work stages and 15 hours/class in total. education is made available as a group of science and biology teachers of basic, through Google Forms activated, the analysis of a group of clearly qualified science and methodology teachers made an analysis of the methodology used and clearly PBL, and from a choice clear. From the proposals by the teachers, through which the didactic sequence is studied has high potential, and can be applied in the classroom, because in addition to working with teaching by investigation, it deals with a very relevant topic, it is water from water, and use of gray water.

Keywords: active methodology; use of the ABP tool; grey water; following teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1- Resposta para a primeira questão 26

Gráfico 2- Resposta para segunda questão 27

Gráfico 3- Resposta para a terceira questão 28

Gráfico 4- Reposta para a quarta questão 29

Gráfico 5- Reposta para a quinta questão 30

Gráfico 6- Resposta para a sexta questão 31

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ABP	Aprendizagem baseada em problemas
SD	Sequência didática

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 REFERENCIAL TEÓRICO 13

2.1 Metodologias ativas e aprendizagem baseada em problemas (ABP) 13

2.2 A questão da água cinza 15

2.3 Uso da ABP para trabalhar com os estudantes a questão da água cinza 17

2.4 Sequências didáticas 17

3 OBJETIVOS 19

3.1 Objetivo geral 19

3.2 Objetivos específicos 19

4 METODOLOGIA 20

4.1 Construção sequência didática 20

4.2 Análise da sequência didática por professores da educação básica 21

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 22

5.1 A Sequência Didática 22

5.2 Análise da sequência didática feita por professores da educação básica 26

REFERÊNCIAS 34

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES SOBRE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA 37

APÊNDICE B - CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO E SOLICITAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO AOS PROFESSORES AVALIADORES 39

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO SOBRE ÁGUA CINZA 40

1 INTRODUÇÃO

O carecimento de água no mundo tem sido um assunto bastante citado juntamente com a gestão ambiental, a conservação da natureza e a educação para a população sobre a prática de economizar água e diminuir ao máximo o uso desnecessário desse recurso. Apesar disso, a água potável do planeta continua cada vez mais escassa (GONÇALVES; MENDES, 2020).

Com o aumento da escassez de água, tem-se uma necessidade de adotar metodologias, práticas e tecnologias que forneça mais eficiência no seu uso. A importância do reuso da água está também relacionada com o preservar da água potável para serviços necessários que exijam a sua potabilidade, como por exemplo, para preparo de alimentos e ingestão direta.

Edificações públicas, como as escolas por exemplo, possuem uma alta demanda de água no seu funcionamento. Entre essas demandas, estão descarga de bacias sanitárias e lavagem de pisos, por exemplo, que são menos restritivas, podendo ser atendidas por águas com qualidade inferior (VIEIRA; AQUINO; SILVA JÚNIOR, 2018).

A água cinza, conforme Bazzarella (2005), é o termo utilizado geralmente para água provinda de residências, como também de escolas, escritórios ou edifícios públicos. Porém, as efluentes originadas de vasos sanitários não somam. As águas cinzas são originadas de banheiras, chuveiros, lavatórios, máquinas de lavar roupas e tanques. O reuso da água significa sua reutilização, logo após receber o tratamento adequado, destina-se a variáveis propósitos, com a intenção de preservar os recursos hídricos que existem e garantir a sua sustentabilidade, isto é, a reutilização das águas cinzas tem como objetivo reduzir o consumo de água potável (FERNADES; FIORI; PIZZO, 2006). Desde modo, é necessário adotar metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem para trabalhar temas relacionado a escassez de água, água cinza e seu reuso, como a metodologia ativa ABP- aprendizagem baseada em problemas, que dão destaque ao papel protagonista do aluno, ao engajamento direto, interativo e reflexivo no decorrer de todas as fases processo, fazendo experimentos, ilustrando, desenvolvendo, com a orientação do educador (MORAN, 2018). Que juntamente com uma sequência didática que seja elaborada com o intuito de trabalhar atividades investigativas, a construção da aprendizagem pode ocorrer de forma que

possibilite a experimentação, disseminação e formação de conceitos (LINS; GIMENEZ, 2001).

Sendo assim, este projeto tem como objetivo propor uma sequência didática para trabalhar a questão da água cinza com estudantes do ensino médio, utilizando como base a aprendizagem baseada em problemas (ABP).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Metodologias ativas e aprendizagem baseada em problemas (ABP)

Segundo Moran (2018), as metodologias ativas são métodos de ensino que colocam os estudantes como centro da atenção, ou seja, como protagonistas, tornando-os participantes ativos na construção da sua aprendizagem, de forma articulada, flexível e híbrida, isto é, de modo presencial e mediado pela tecnologia. A aprendizagem se torna ativa e relevante quando evolui de um nível mais simples para um nível mais complicado de conhecimento e competência em todas as áreas da vida. A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018)

A metodologia tradicional de ensino é centrada no professor e nos conteúdos, isso ainda é fortemente visto em sala de aula. De acordo com Ponciano, Gomes e Morais (2017), as metodologias tradicionais têm como características as aulas expositivas, onde o professor é o único responsável pela transmissão do conhecimento, seja ele por meio da oratória ou da escrita do conteúdo teórico. Nesse método de ensino as aulas são oferecidas para grandes grupos de pessoas, e as informações são apresentadas em grande quantidade.

Abreu (2009) aponta que comumente os alunos ficam em uma posição passiva, sem nenhuma participação no seu processo de ensino-aprendizagem e, na maioria das vezes, sem tempo para realizar outras atividades que não sejam estudar para provas, que tem como principal objetivo averiguar o quanto e a profundidade das informações que foram absorvidas pelos educandos. Logo, podemos dizer que a metodologia tradicional não desenvolve nos alunos senso crítico, criatividade e responsabilidade, para elaborarem, criarem e resolverem problemas do cotidiano.

As metodologias ativas dão destaque ao papel protagonista do aluno, ao engajamento direto, interativo e reflexivo no decorrer de todas as fases processo, fazendo experimentos, ilustrando, desenvolvendo, com a orientação do educador (MORAN, 2018). Ao apresentar práticas pedagógicas orientadas pela metodologia ativa, os educandos passam a adotar postura ativa, aperfeiçoando atitude crítica e construtiva que os tornará, no futuro, profissionais mais bem preparados nas diversas áreas (BERBEL, 2011; SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) como é conhecida no Brasil, também conhecida pela sigla em inglês PBL (Problem-Based Learning) surgiu em 1960 no Canadá (McMaster University) e na Holanda (Maastricht University). Foi primeiramente aplicada nas escolas de medicinas, mas atualmente diversas áreas do conhecimento estão utilizando este método, como por exemplo arquitetura, engenharia e computação e outros. O PBL é importante pois tem como influencia os princípios da escola ativa, da metodologia científica, de um ensino adaptado e integrador dos conteúdos, das sequências de estudos e das diversas áreas envolvidas, onde os alunos aprendem a aprender, e se preparam para solucionar problemas (MORAN, 2018).

Segundo Bonwell e Eison (1991, *apud*, MORAN 2018), os alunos são orientados pelos educadores, e desenvolvem aptidão para levantarem interrogações e problemas, buscando de forma individual ou em grupo, através de estratégias indutivas e dedutivas, fazendo interpretações coerentes e soluções executáveis.

De acordo com Moran (2018) o grande foco da aprendizagem baseada em problemas é procurar as diversas causar que gerou tal problema. A aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes (MORAN, 2018).

A metodologia ativa ABP é iniciada com a apresentação da situação-problema, que envolve conceitos que não foram trabalhados com os alunos. Diante disso os alunos terão que analisar o problema e os conceitos envolvidos, tentando defini-los e soluciona-los através do seu conhecimento prévio.

A partir da discussão inicial, os estudantes irão levantar suas hipóteses e defende-las, consequentemente irão eleger as hipóteses e determinar os conceitos que irão explorar. Logo depois irão determinar as responsabilidades de cada indivíduo da equipe. Por fim, quando chegar o prazo de entrega irão apresentar a solução do problema para a turma e o professor. O professor irá avaliar o produto final (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2008).

2.2 A questão da água cinza

A superfície do planeta Terra é constituída por 70% de água. Porém, a maior parte desta água encontra-se nos oceanos, e só 3% dela é doce. Aproximadamente 2,5% da água doce está na forma sólida, nas calotas polares e glaciares, e somente 0,5% é de fácil acesso em lagos, rios e em profundidades rasas no solo (WWF-BRASIL 2016). Sabemos que mais da metade do planeta terra é constituído por água, e ela por sua vez é de grande importância para os seres vivos, pois ela permite sua sobrevivência de modo a equilibrar e conservar a biodiversidade, regulando também o clima do nosso planeta (GONÇALVES; MENDES, 2020).

Em 2000 foi lançado um estudo pelas nações unidas que previa que 2,7 bilhões de seres humanos, ou seja, que 45 % da população mundial futuramente irão fica sem água até meados de 2025. E mais de 1 bilhão de pessoas estão sendo afetada diariamente por este problema, principalmente no Oriente Médio e norte da África (ANGELO; MELO; VOMERO, 2016). O Brasil está incluído entre os países de maior disponibilidade hídrica, por suas dimensões geográficas e condições climáticas diferentes, algumas regiões sofrem com graves problemas de escassez de água, especialmente o Nordeste, sendo mais específico, o semiárido (BRITO *et al*., 2005).

No nordeste brasileiro, de acordo com Suzuki (2006, *apud* GONÇALVES e MENDES, 2020), com base nos estudos realizados pela Agência Nacional da Água e Saneamento Básico (ANA), em torno de 70% dos 1,3 mil municípios podem ter dificuldades no abastecimento de água em 2025. A região do nordeste brasileiro sofre com a polêmica da água de maneira mais contundente, por se tratar de uma região com períodos de secas longos (DANTAS, 2010). O semiárido brasileiro engloba parte do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Norte de Minas Gerais e parte da região norte do Espírito Santo. Reconhecido por apresentar irregularidade de chuvas, com variação da pluviosidade entre 400 e 800 mm durante o ano (DANTAS, 2010).

A exigência por uso de água no território brasileiro é crescente, com uma alta estimada de cerca de 80% no total retirado de água nos últimos vinte anos. Com isto, prever que, até o ano de 2030, a retirada aumente 30%. O relato da evolução dos usos da água está ininterruptamente relacionado ao desenvolvimento econômico e urbanização do país (BARBOSA, 2018). Segundo ANA (2014) do total de água

retirada no Brasil, 54% da captação é atribuída a agricultura, 25% ao abastecimento humano, 17% a indústria e o restante é utilizado para os demais usos.

A carência de água no mundo tem sido um assunto bastante citado juntamente com a gestão ambiental, a conservação da natureza e a educação para a população sobre a prática de economizar água e diminuir ao máximo o uso desnecessário desse recurso. Apesar disso, a água potável do planeta continua cada vez mais escassa (GONÇALVES; MENDES, 2020).

Conforme Bazzarella (2005), o termo água cinza é utilizado geralmente para água provinda de residências, como também de escolas, escritórios ou edifícios públicos. Porém, as efluentes originadas de vasos sanitários não somam. As águas cinzas são originadas de banheiras, chuveiros, lavatórios, máquinas de lavar roupas e tanques. O reuso da água significa sua reutilização, logo após receber o tratamento adequado, destina-se a variáveis propósitos, com a intenção de preservar os recursos hídricos que existem e garantir a sua sustentabilidade, isto é, a reutilização das águas cinzas tem como objetivo reduzir o consumo de água potável (FERNADES; FIORI; PIZZO, 2006). O efluente depois de separado e tratado tem um papel fundamental, sendo substituído no uso de águas destinadas a fins não potáveis, como na irrigação, lavagem de carros e calçadas, vaso sanitário e outros (CUNHA *et al*., 2011).

A reutilização da água é uma das técnicas acessíveis para a racionalização dos recursos hídricos, contudo, isto depende da aceitação popular, aprovação mercadológica e da disposição política para ser efetivamente desfrutado (TELLES; COSTA, 2010).

Com o crescimento da escassez de água, tem-se uma necessidade de adotar metodologias, práticas e tecnologias que forneça mais eficiência no seu uso. A importância do reuso da água está também relacionada com o preservar da água potável para serviços necessários que exijam a sua potabilidade, como por exemplo, para preparo de alimentos e ingestão direta. Edificações públicas, como as escolas por exemplo, possuem uma alta demanda de água no seu funcionamento. Entre essas demandas, estão descarga de bacias sanitárias e lavagem de pisos, por exemplo, que são menos restritivas, podendo ser atendidas por águas com qualidade inferior (VIEIRA; AQUINO; SILVA JÚNIOR, 2018).

2.3 Uso da ABP para trabalhar com os estudantes a questão da água cinza

A utilização de metodologias de ensino e de avaliação, como a ABP, que incentiva os estudantes a terem iniciativa, está contemplada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LOPES *et al*., 2011).

A ABP, na visão de muitos alunos, traz alguns benefícios para a aprendizagem que, na maioria das vezes não são estimulados em metodologias tradicionais de ensino, são elas: estimulo a autonomia (estudo e pesquisa); desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo; propícia habilidades comunicativas; alunos mais participativos em sala de aula; maior interação entre professor-aluno e aluno-aluno; maior envolvimento e compromisso com a disciplina; promoção dos diferentes pontos de vista sobre os temas do programa; maior contato com situações da prática profissional e aproximação da teoria com a prática; e maior poder dos alunos sobre a disciplina (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2009).

Sendo assim, é de grande importância a utilização de metodologias ativas como a ABP para abordamos temas tão importante, como o reuso da água cinza, e além disso, formar cidadãos críticos e consciente sobre a necessidade de economizar a água potável. A experiência sustentável é a única via para a continuidade do desenvolvimento humano, sendo a conscientização da população ligado ao cenário político, cultural, social, geográfico e econômico (BELO, 2017). Este é um dos principais artifícios para reverter o estresse hídrico, em especial na região do semiárido, pois libera as fontes de água de boa qualidade para abastecimento público e outros usos prioritários (MEDEIROS *et al*., 2011).

2.4 Sequências didáticas

De acordo com Kobashigawa *et al*. (2008), a sequência didática é um agrupamento de atividades e técnicas elaboradas pelos professores, onde cada etapa deve ser bem planejada, de modo que proporcione aprendizado aos alunos sobre o conteúdo ou tema trabalhado. Sendo assim, em todo o momento que achar necessário, o professor pode interferir, proporcionando aperfeiçoamento e avanço no processo ensino aprendizagem, favorecendo condições onde o aluno assuma uma postura reflexiva e consequentemente seja sujeito do processo (LIMA, 2018).

Por meio de uma sequência didática que seja elaborada com o intuito de trabalhar atividades investigativas, a construção da aprendizagem pode ocorrer de forma que possibilite a experimentação, disseminação e formação de conceitos (LINS; GIMENEZ, 2001). Seguindo essa lógica, podemos produzir, em linhas gerais, um arranjo de uma situação de aprendizagem, que permita a construção dos processos sociais de ensino-aprendizagem (PERETTI, 2013). Dessa maneira, a aplicação de uma sequência didática colabora com a solidificação de conhecimentos que estão sendo formados. Além disso, possibilita que novos aprendizados ocorram, a partir da investigação dos saberes que os estudantes já têm sobre determinada temática (BRASIL, 2012).

De acordo com Peretti (2013), para se ter uma sequência didática é preciso expor aos alunos atividades práticas e recreativas, utilizando materiais sólido e diversificado, que possam apresentar aos alunos desafios maiores a cada etapa concluída, possibilitando assim, a construção do aprendizado.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo propor uma sequência didática para trabalhar o tema água cinza com estudantes do ensino médio, utilizando como base a aprendizagem baseada em problemas (ABP).

3.2 Objetivos específicos

- Construir uma sequência didática sobre a água cinza, fundamentada na aprendizagem baseada em problemas (ABP);
- Analisar, com base na percepção de professores de biologia, se a sequência didática está adequada para trabalhar o tema água cinza com estudantes do ensino médio.

4 METODOLOGIA

4.1 Construção sequência didática

Para a construção da sequência didática foi feito um levantamento bibliográfico referente a metodologia ativa ABP- aprendizagem baseada em problemas, pois é necessário compreender a filosofia e as abordagens desta metodologia ativa para que as ideias propostas na sequência didática estejam de acordo com a finalidade da aprendizagem baseada em problemas, que é a de colocar o aluno como protagonista do seu aprendizado. Alguns dos autores consultados nesta etapa foram José Moran, Escrivão Filho e Ribeiro, entre outros. Foi realizado também um levantamento bibliográfico sobre a questão da água cinza, incluindo as questões da escassez da água, dos conceitos sobre água cinza, seu tratamento e sua reutilização.

Em seguida, foram listadas diversas atividades que pudessem estimular o protagonismo dos estudantes na busca do conhecimento sobre a questão da água cinza. Essas atividades foram planejadas e organizadas na forma de uma sequência didática. Segundo Zabala (2015), uma sequência didática pode ser compreendida como “um agrupamento de atividades que foram alinhadas, planejadas e organizadas com o propósito de alcançar os objetivos educacionais esperados, tendo um início e um fim conhecidos pelos professores e pelos alunos”. Seguindo estas orientações, a SD foi construída de forma a envolver vários encontros, com tempos de realização pré-estabelecidos, nos quais são propostas atividades que garantam o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento. Partindo da situação problema “Água cinza, tratamento e reuso”, a sequência didática deve permitir, ao logo de sua execução, uma série de tomada de decisões por parte dos envolvidos, despertando no estudante o senso crítico investigativo guiado pela mediação do professor.

A SD foi construída para ser utilizada com estudantes do ensino médio, em disciplinas voltadas para o meio ambiente. Entretanto ela pode também ser utilizada com estudantes do ensino fundamental, com pequenas alterações.

4.2 Análise da sequência didática por professores da educação básica

Terminada a construção da sequência didática, ela foi submetida à análise de 13 (treze) professores licenciados em ciências biológicas atuantes no ensino fundamental e ensino médio, que voluntariamente se dispuseram a avaliar a proposta e responder a um questionário virtual, disponibilizado pela plataforma do Google Formulários. A sequência didática elaborada foi disponibilizada aos professores, juntamente com o formulário de avaliação (Apêndice 1) e a carta de apresentação (Apêndice 2).

O formulário de avaliação enviado aos professores continha 9 (nove) perguntas. As seis primeiras questões eram fechadas e as 5 primeiras avaliaram a SD e tinham como opções de resposta: Concordo Totalmente; Concordo; Discordo; Discordo Totalmente; não concordo e nem discordo. Uma das questões fechadas que perguntava se o tempo proposto na sequência para realização das atividades tinha como opções de resposta: satisfatório; Excessivo; Insuficiente; não sei. Houve também três questões abertas, onde os participantes puderam opinar a respeito dos pontos fracos da SD, se eles aplicariam nas suas aulas essa ferramenta de ensino, e a relevância do tema água cinza tratado na sequência didática.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 A Sequência Didática

A sequência didática foi construída para que pudesse ser utilizada na escola como ferramenta didática. Para isso ela foi construída com base no perfil curricular para a educação básica e da necessidade da promoção da educação ambiental. Dividida em 7 etapas, a SD construída permite ao professor o desenvolvimento prático de um projeto, no qual o aluno será um investigador e construtor de ideias que possam ser úteis a identificação e resolução de problemas ambientais na comunidade na qual a sua escola está inserida.

A sequência didática tem uma duração de 5 semanas, envolvendo 7 etapas de trabalho e 15 horas/aula no total. A situação problema proposta aos estudantes é a seguinte: “Vivemos uma situação de crescente escassez de água. Ao mesmo tempo, utilizamos mal a água disponível, com desperdício e sem planejamento de seu tratamento e sua reutilização. Neste contexto, vamos estudar sobre a água cinza, envolvendo sua produção, formas de tratamento e possibilidades de reuso”. É proposto que os estudantes elaborem um livreto sobre o tema, envolvendo os seguintes tópicos: A situação atual da água no mundo e na nossa região; Águas servidas: o que são e qual o destino delas na nossa cidade e na nossa escola; Possibilidades de reuso da água cinza após tratada; Propostas de tratamento da água cinza, com baixo custo e que possam ser utilizadas na escola e em residências urbanas e rurais; Na escola: quais as fontes de água cinza, como a água cinza poderá ser tratada e usada na escola e qual a importância de seu uso; Considerações finais.

A sequência didática completa está apresentada a seguir.

Título: Sequência Didática sobre o tema água cinza, utilizando como ferramenta de ensino aprendizagem o (ABP) - Aprendizagem baseada em problemas

Tema: Água cinza: formas de tratamento e possibilidades de reuso

Objetivo: A Sequência Didática tem como objetivo trabalhar, com estudantes do ensino médio, a questão da água cinza, utilizando como ferramenta a aprendizagem baseada em problemas (ABP).

Atividades da primeira semana

1ª etapa:

- O professor irá aplicar um questionário de 10 questões (Apêndice 3), versando em questões abertas e fechadas para saber os conhecimentos prévios dos alunos sobre água cinza.

2ª etapa:

- Será iniciado um debate sobre o conceito de águas cinzas, onde o professor irá questionar os alunos sobre qual a importância do reuso dessa água no dia a dia, onde poderia ser utilizada essa água, quais as vantagens e desvantagens da utilização da água cinza, etc.

3ª etapa:

- Finalizado o debate, será solicitado que os alunos se dividam em grupos, com os grupos já formados o professor irá explicar a dinâmica das atividades para a construção do livreto no decorrer das cinco semanas e mostrar a situação-problema que eles terão que resolver.
- Será explanado o papel dos alunos nos grupos, e como serão as apresentações semanais das pesquisas realizadas pelos alunos para a elaboração dos livretos.
- Por fim, o professor solicitará que os alunos, durante o andamento do projeto, realizem pesquisas individuais, e depois cada um discuta/apresente para seu grupo a sua pesquisa referente ao tema água cinza.

Situação problema:

Vivemos uma situação de crescente escassez de água. Ao mesmo tempo, utilizamos mal a água disponível, com desperdício e sem planejamento de seu tratamento e sua reutilização. Neste contexto, vamos estudar sobre a água cinza, envolvendo sua produção, formas de tratamento e possibilidades de reuso. Para isso, cada equipe deverá construir um livreto, que deverá abordar os seguintes temas:

- ✓ A situação atual da água no mundo e na nossa região
- ✓ Águas servidas: o que são e qual o destino delas na nossa cidade e na nossa escola
- ✓ Possibilidades de reuso da água cinza após tratada

- ✓ Propostas de tratamento da água cinza, com baixo custo e que possam ser utilizadas na escola e em residências urbanas e rurais
- ✓ Na escola: quais as fontes de água cinza, como a água cinza poderá ser tratada e usada na escola e qual a importância de seu uso
- ✓ Considerações finais

Critérios avaliativos:

- Será avaliada a participação dos alunos durante o debate e no questionário.

Materiais necessários:

- Folhas de ofício, data show e notebook;
- Quadro/piloto/apagador.

Tempo: 3h/aulas.

<u>Atividades da segunda semana</u>

4ª etapa:

- O professor irá se reunir com os grupos de forma individual, ou seja, cada grupo irá apresentar para o professor suas pesquisas, conceitos referentes ao tema, como estão pensando em montar seu livreto, possíveis imagens que acham interessante colocar;
- Neste momento, o professor também poderá corrigir qualquer conceito equivocado e esclarecer algumas dúvidas que os alunos possam ter, e ainda fazer perguntas ao grupo ou a algum integrante específico do grupo.

Critérios avaliativos:

- Serão avaliadas a interação aluno-aluno e aluno-professor, como cada integrante do grupo explica os conceitos que pesquisou, e como o grupo de modo geral interage para responder questionamentos feitos pelo professor.

Materiais necessários:

- Data show/ notebook; quadro/piloto/apagador.

Tempo: 3h/aulas.

<u>Atividades da terceira e da quarta semanas</u>

5ª etapa:

- O professor irá se reunir com os grupos de forma individual, e vai observar como está a construção do livreto, o que os alunos trouxeram de novidades, como estão as pesquisas e como os alunos estão trabalhando em equipe para realizarem a atividade proposta.
- Por fim, na quarta semana serão discutidas e feitas as últimas observações e correções conceituais pelo professor, juntamente com cada grupo.

Critérios avaliativos:

- Será avaliado o andamento do livreto, a organização do grupo na hora de apresentar para o professor suas pesquisas e partes já concluídas do livreto.

Materiais necessários:

- Data show/ notebook; quadro/piloto/apagador.

Tempo: 6h/aulas.

<u>Atividades da quinta semana</u>

6ª etapa:

- Cada grupo irá apresentar seu livreto para o professor e os colegas, relatando e mostrando o que acharam importante colocar no livreto, mostrar imagens, curiosidades e falar sobre os temas abordados de forma sucinta.

7ª etapa:

- Será aplicado o mesmo questionário individual com 10 questões, que foi aplicado no início dessa sequência didática, para que o professor possa comparar as respostas de antes e depois sobre o tema água cinza, e assim a eficiência da sequência didática para o processo de aprendizagem sobre o tema.

Critérios avaliativos:

- Na apresentação final, será avaliada a dinâmica do grupo na hora da apresentação, bem como o emprego adequado dos conceitos apresentados no livreto.

- Por fim, para uma avaliação quantitativa, serão comparadas as respostas dos questionários, que foram aplicados antes e depois da produção dos livretos.

Materiais necessários:

- Data show/ notebook; quadro/piloto/apagador.

Tempo: 3h/aulas.

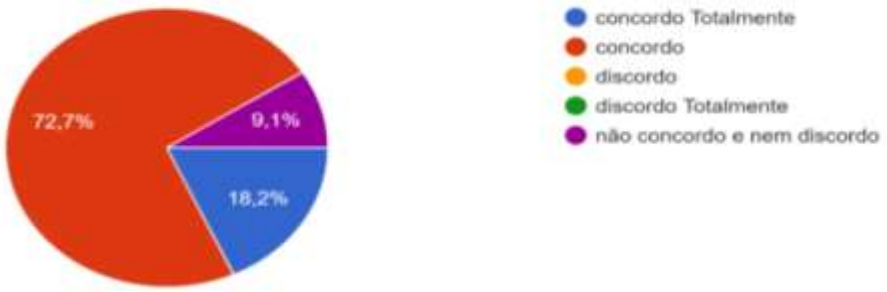
5.2 Análise da sequência didática feita por professores da educação básica

Baseado na avaliação feita pelos professores a respeito da SD, podemos observar a semelhança na maioria das respostas, onde grande parte dos participantes avaliaram de forma positiva a sequência didática proposta. Deste modo, pode-se afirmar que a SD está relativamente alinhada em grande proporção com os objetivos proposto na pesquisa.

Na primeira questão: “A sequência didática está bem elaborada, clara e objetiva”; observou-se que 18,2% dos professores concordaram totalmente; 72,7% concordaram e apenas 9,1% não concordaram e nem discordaram (gráfico 1).

A sequência didática deve ser bem estruturada, organizada, tendo seus objetivos claros e definidos. Dessa maneira, a SD colabora com a solidificação de conhecimentos que estão sendo formados. Além disso, possibilita que novos aprendizados ocorram, a partir da investigação dos saberes que os estudantes já têm sobre determinada temática (BRASIL, 2012).

Gráfico 1: Respostas da primeira questão: “A sequência didática está bem elaborada, clara e objetiva?”.

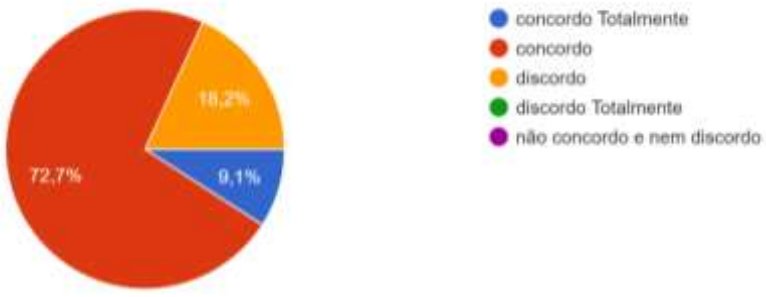


Fonte: SILVA, C.P (2022). Nota: Gráfico elaborado pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

A segunda questão foi: “Na ABP- Aprendizagem baseada em problemas, os alunos são estimulados a resolverem problemas através do senso crítico, indutivo e dedutivo, e o professor é apenas o mediador desse processo. Desse modo, é possível que os alunos levantem interrogações, façam interpretações coerentes e soluções executáveis sobre água cinza utilizando essa metodologia. A sequência didática proposta atinge esses objetivos?” Nesta questão, observou-se que 9,1% dos avaliadores concordaram totalmente, 72,7% concordaram e 18,2% discordaram (Gráfico 2).

A aprendizagem baseada em problemas tem como principal objetivo estimular os alunos a buscar soluções para resolverem os problemas, por meio de observações, levantamento de hipóteses e pesquisas científicas. De acordo com Bonwell e Eison (1991, *apud*, MORAN 2018), os alunos são orientados pelos educadores, e desenvolvem aptidão para levantarem interrogações e problemas, buscando de forma individual ou em grupo, através de estratégias indutivas e dedutivas, fazendo interpretações coerentes e soluções executáveis. Porém, alguns alunos podem não se identificar com a metodologia aplicada, se mostrando resistente e desmotivado a participar da realização das atividades que foram propostas.

Gráfico 2: Resposta da segunda questão: “Na ABP- Aprendizagem baseada em problemas, os alunos são estimulados a resolverem problemas através do senso crítico, indutivo e dedutivo, e o professor é apenas o mediador desse processo. Desse modo, é possível que os alunos levantem interrogações, façam interpretações coerentes e soluções executáveis sobre água cinza utilizando essa metodologia. A sequência didática proposta atinge esses objetivos? ”

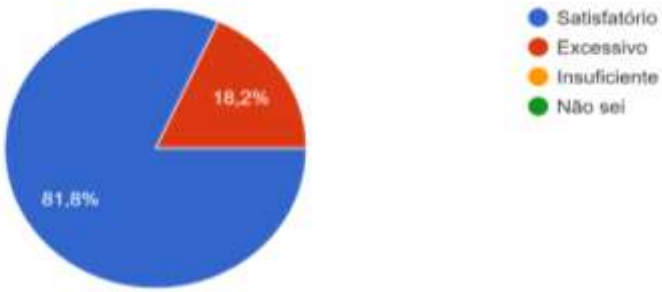


Fonte: SILVA, C.P (2022). Nota: Gráfico elaborado pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

Para a terceira questão, “Foi estipulada uma carga horária de 15 horas/aula e duração de 5 semanas para a realização e conclusão das etapas da sequência

didática. Você considera esse tempo é.…”, observou-se que 81,8% consideraram a carga horária para a realização e conclusão da SD satisfatória, 18,2 % consideraram a carga horária excessiva (Gráfico 3). Sabe-se que uma sequência didática é constituída por algumas ou várias etapas, até chegar ao seu produto ou objetivo final. De modo que possibilite o aprendizado aos alunos sobre o conteúdo ou tema trabalhado Kobashigawa *et al*. (2008), e juntamente com a metodologia ativa ABP que trabalha o protagonismo dos alunos, através de desafios maiores a cada etapa concluída. E para alcançar tais objetivos necessitam de um determinado tempo. Porém, cada professor pode redimensionar as atividades da sequência ou mesmo sua carga horária, adequando-a a seus objetivos específicos e sua disponibilidade de carga horária para o tema.

Gráfico 3: Resposta da terceira questão: “Foi estipulada uma carga horária de 15 horas/aula e duração de 5 semanas para a realização e conclusão das etapas da sequência didática. Você considera esse tempo é: ”

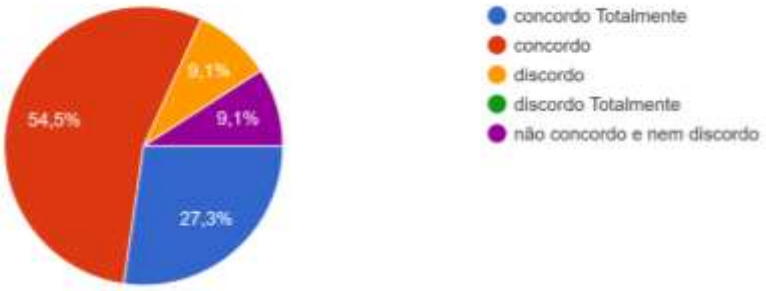


Fonte: SILVA, C.P (2022). Nota: Gráfico elaborado pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

Na quarta questão: “A sequência didática proposta consegue trabalhar o tema água cinza de forma satisfatória e ativa, de modo, a resolver problemas relacionados a reutilização da água?”, observou-se que 27,3% dos participantes concordaram totalmente; 54,5% concordaram; 9,1% discordaram e 9,1% não concordaram nem discordaram (Gráfico 4). Através de uma sequência didática que seja elaborada com o intuito de trabalhar atividades investigativas, a construção da aprendizagem pode ocorrer de forma que possibilite a experimentação, disseminação e formação de conceitos (LINS; GIMENEZ, 2001). Desse modo, a SD é capaz de trabalhar o tema água cinza com os alunos de forma ativa e satisfatória. Mas, sabemos que para que

isso aconteça de fato, os alunos também têm que estar interessados em aprender, ou seja, têm que ter vontade de participar das atividades de forma ativa, levando suas dúvidas, curiosidades e questionamentos para o professor mediador, possibilitando assim a aprendizagem ativa.

Gráfico 4: Resposta da quarta questão: “A sequência didática proposta consegue trabalhar o tema água cinza de forma satisfatória e ativa, de modo, a resolver problemas relacionados a reutilização da água. ”



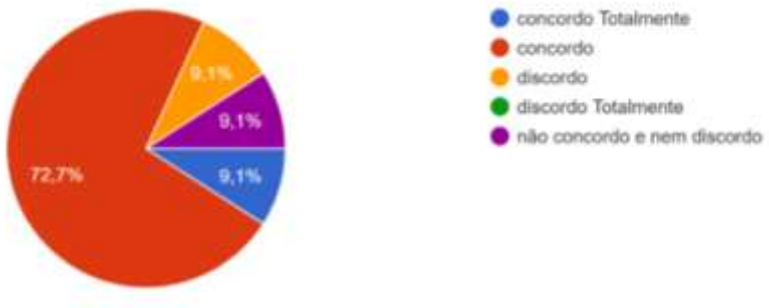
Fonte: SILVA, C.P (2022). Nota: Gráfico elaborado pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

Na quinta questão: “Com a utilização desta sequência didática na sua opinião, os alunos iriam se interessar mais pelas aulas de Biologia/ educação ambiental, no contexto da reutilização da água cinza?”, observou-se que 9,1% concordaram totalmente; 72,7% concordaram, 9,1% discordaram e 9,1% não concordaram e nem discordaram (Gráfico 5).

Na visão de muitos alunos, a utilização de ferramentas com a ABP, traz alguns benefícios para a aprendizagem que, na maioria das vezes não são estimulados em metodologias tradicionais de ensino, como por exemplo: estímulo a autonomia (estudo e pesquisa); desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo; propicia habilidades comunicativas; alunos mais participativos nas aulas; maior interação entre professor-aluno e aluno-aluno; maior envolvimento e compromisso com a disciplina; maior contato com situações da prática profissional e aproximação da teoria com a prática; e maior poder dos alunos sobre a disciplina (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2009). Deste modo, a sequência didática proposta iria despertar o interesse dos alunos sobre o tema água cinza. Porém, ressalto que isso não acontecerá de forma homogênea, pois existem alunos que não se interessam por atividades, onde eles serão os protagonistas da ação, preferindo assim, a metodologia tradicional, onde o

professor explica o conteúdo e aplica a prova/avaliação. O grande desafio do professor mediador é motivar estes estudantes a assumir uma postura mais pró-ativa.

Gráfico 5: Resposta da quinta questão: “Com a utilização desta sequência didática na sua opinião, os alunos iriam se interessar mais pelas aulas de Biologia/educação ambiental, no contexto da reutilização da água cinza? ”

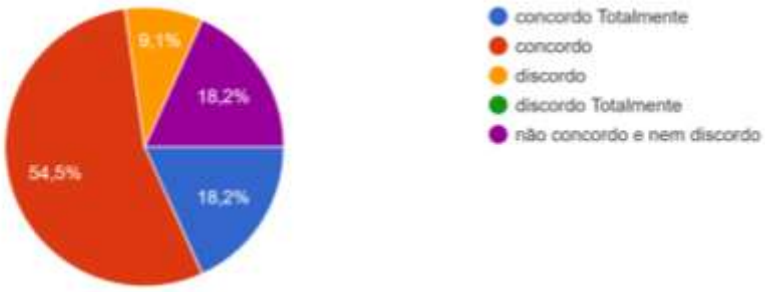


Fonte: SILVA, C.P (2022). Nota: Gráfico elaborado pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

Na sexta questão: “A sequência didática construída é capaz de proporcionar aos alunos autoconfiança para falar em público e trabalhar em grupo respeitando as opiniões dos colegas?”, verificou-se que 18,2% dos participantes concordaram totalmente; 54,5% concordaram; 9,1% discordaram; e 18,2% não concordaram nem discordaram (Gráfico 6).

Um dos objetivos das metodologias ativas e principalmente da ABP, é que os alunos sejam indivíduos ativos no seu processo de ensino aprendizagem. Logo, a cada etapa da SD, os alunos terão que se expor individualmente ou em grupo, através da oratória. Com isso, ao longo desse processo eles irão ganhando autoconfiança para falar em público e se expressarem melhor. E além disso, a SD em questão proporciona o trabalho em grupo, onda cada aluno aprende a respeitar as opiniões uns dos outros, pois precisam chegar a um consenso para pode construir e concluir o objeto final que é o livreto.

Gráfico 6: Resposta da sexta questão: “A sequência didática construída é capaz de proporcionar aos alunos autoconfiança para falar em público e trabalhar em grupo respeitando as opiniões dos colegas? ”



Fonte: SILVA, C.P (2022). Nota: Gráfico elaborado pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

As três últimas questões do questionário foram abertas, desse modo os participantes puderam dar suas opiniões a respeito da sequência didática proposta.

Quando perguntado: “Como docente atuante no ensino médio, você desenvolveria essa sequência didática nas suas aulas como ferramenta de ensino aprendizagem? Justifique sua resposta”. Doze dos treze professores participantes responderam que sim. Dentre esses, alguns ainda ressaltaram que com algumas adaptações era possível aplicar nas aulas. Entre as respostas estão: *“Sim! Sequências didáticas acerca de temas relacionados ao meio ambiente são de extrema importância no caráter estudantil em aulas de biologia...” “Sim. Mediante algumas poucas e justas adaptações seria possível uma satisfatória reprodução da SD em sala de aula”... “Gostei muito do processo, utilizarei se possível para culminar com a semana do Meio Ambiente”.*

Apenas um participante respondeu que não: *“Não. O tempo da sequência para o tema proposto é excessivo”.* Sabe-se que uma sequência didática não é algo inalterável, podendo ser modificado ou adaptado a qualquer momento pelo professor, dependendo da necessidade e do contexto de cada escola ou turma, assim ele ache necessário.

Diante dessas opiniões, podemos concluir que a sequência didática, é de grande relevância nas aulas de ciências e biologia, pois atende aos requisitos que foram propostos, que é o protagonismo dos alunos, aborda um tema atual de interesse

de todos. E além disso, atende aos requisitos que foram propostos, que é o protagonismo dos alunos nas aulas de ciências e biologia; e aborda um tema atual de interesse de todos.

Outro ponto abordado nas questões abertas foi: “Quais são os pontos fracos da sequência didática, que você acha que devem ser melhorados ou repensados?” (dez) dos (trezes) professores que responderam essa questão, citaram como ponto fraco da SD o tempo proposto, seguido da falta de recursos didáticos e a necessidade de mais clareza do local onde será aplicado a prática (fora da escola). Diante dessas análises, o professor poderá inserir mais recursos didáticos, que ele julgue necessário, para tornar mais dinâmicas e interessantes as aulas, possibilitando a imaginação dos alunos. Em relação ao tempo proposto, perante o que foi solicitado aos estudantes, esse tempo é aceitável, tendo em vista que os alunos irão precisar de tempo para fazer as pesquisas, para debaterem entre eles e os colegas, e com o professor e assim finalizar a construção do livreto.

Na última questão abordada, “Dê sua opinião sobre a sequência didática como um todo para tratar o tema “Águas cinzas”. Doze dos trezes professores participantes responderam de forma positiva. Resposta de alguns participantes: *“A SD como um todo apresenta pontos bastante fortes e pertinentes acerca do tema abordado, sabendo que é um assunto do cotidiano do alunado”... “A sequência está bem construída e adequada para o Novo Ensino Médio baseado em investigação”... “A proposta é relevante e muito estimulante para incentivar a curiosidade e a solução de problemas”... “Com algumas adaptações devido a realidade escolar, esta sequência pode contribuir imensamente para a educação ambiental na vida dos estudantes e da comunidade escolar”.*

Nesta última questão de modo geral, todos os participantes opinaram de forma positiva, ressaltando que a SD apresenta e aborda pontos fortes e pertinentes ao ensino de ciências e biologia. Mas, acrescentaram que são necessárias algumas adaptações, como redução do tempo proposto, mais recursos didáticos paras as aulas ficarem mais dinâmicas e menos cansativas, dando condições nas quais os alunos se apropriem de posturas reflexivas durante o processo de ensino aprendizagem. Sendo assim, pode-se concluir que a sequência didática apresentada pode ser aplicada na educação básica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a escassez de água no planeta, se faz necessário o uso de metodologias ativas, práticas e tecnológicas na área da educação ambiental, que possibilitem o uso eficiente desse recurso, que é tão limitado e importante para a sobrevivência dos seres vivos. Sabe-se que o Brasil é um dos países com maior disponibilidade hídrica. Porém, algumas regiões como o nordeste brasileiro sofrem mais com a falta de água, pois essa região tem períodos longos de seca. Desse modo, é importantíssimo fazer o reuso da água, pois evita o gasto desnecessário da água potável, ou seja, água adequada para beber, preparar e lavar alimentos e etc. O reuso da água cinza pode ser utilizada em escolas para descargas de bacias sanitárias, lavagens de pisos, regar jardins (caso exista no ambiente escolar), já que esses ambientes não necessitam de água de alta qualidade.

A SD proposta abordou dois temas bastante relevantes para a educação na atualidade, que é a metodologia ativa e a educação ambiental. A metodologia ativa ABP utilizada nesta sequência didática, tem como objetivo colocar os alunos no centro da aprendizagem, ou seja, torná-los sujeitos protagonistas da sua própria aprendizagem, resolvendo problemas ao qual são expostos, através das observações, análises críticas, levantamentos de hipóteses e, consequentemente, a solução do problema. A sequência didática é um conjunto de atividades teóricas e práticas, que são planejadas e organizadas a fim de promover aprendizagem aos alunos. Com base nas análises feitas pelos professores a respeito da SD através do questionário, podemos concluir que a sequência didática analisada é uma ferramenta de alto potencial para ser utilizada nas aulas de ciências e biologia, podendo ter suas etapas adaptada a qualquer momento, no que diz respeito ao tempo e aos recursos didáticos, caso o professor julgue necessário.

Por fim, a educação ambiental é de grande interesse no processo de ensino aprendizagem, para a formação de cidadãos mais conscientes sobre a necessidade de economizar água, e reutilizar a água cinza em locais e lugares que não necessite do uso da água tratada, preservando assim, a água potável do planeta.

REFERÊNCIAS

ANA, A. N. D. A. **“Relatório de referência”, Diálogo Político OCDE/Brasil sobre Govenança**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2014.

ABREU, J. R. P. **Contexto atual do ensino médico:** metodologias tradicionais e ativas: necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

ANGELO, C.; MELLO, M.; VOMERO, M. F. A era da falta d´água. **Revista Super Interessante**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 53, 2000. Disponível em: https://super.abril.com.br/ciencia/a-era-da-falta-dagua/. Acesso em: 06 mar. 2021.

BARBOSA, M. N. **A interpretação da norma pelos órgãos gestores dos recursos hídricos e sua correlação com a sustentabilidade do sistema**: estudo de casos. 2018. 140 f. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, centro de tecnologia e ciências, 2018.

BAZZARELLA, B. B. **Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações**. 2005. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Disponível em: http://www.ct.ufes.br/ppgea/files/Bazzarella_BB_2005.pdf. Acesso em: 06 mar. 2021.

BELO, M. C. C. **Reuso de água cinza em uma edificação universitária**. 2017. 75 f. Monografia (graduação). Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06. Brasília: MEC, 2012. 47 p.

BRITO, L.T; PORTO, E.R; SILVA, A. S; SILVA, M. S. L; HERMES, L. C; MARTINS, S.S. Avaliação das características físico-químicas e bacteriológicas das águas de cisternas da comunidade de Atalho, Petrolina-PE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA 5., 2005, Teresina, PI. **Anais** [...]. Teresina: ABCMAC, 2005.

CUNHA, A. H. N.; OLIVEIRA, T. H. de; FERREIRA, R. B.; MILHARDES, A. L. M.; SILVA, S. M. C. O reuso de água no Brasil: a importância da reutilização de água no país. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1225-1248, 2011.

DANTAS. C. M. **Aspectos da microbiologia de reservatórios do semiárido nordestino (BRASIL)**: Qualidade de água e concepções espontâneas de professores de escolas públicas. 2010. 54 f. Dissertação (Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

DIAS, S. M. S. **Sequências Didáticas de Educação ambiental para o ensino médio.** 2020. 83 f. (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV Vitória de Santo Antão, 2020.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. de C. Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESCUSP. **Rev. Minerva**, São Carlos, v. 6. n. 1, p. 23-30, jan./abr. 2009. Disponível em: http://www.fipai.org.br/Minerva%2006(01)%2003.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021.

FERNANDES, V. M. C.; FIORI, S.; PIZZO, H. Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinzas em edificações. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 19-30, jan./mar. 2006.

GONÇALVES, A. J.; MENDES, J. M. ANÁLISE DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA CINZA NA ESCOLA BÁSICA MARIA EMÍLIA ROCHA. 2020. 39 f. Trabalho de conclusão de curso- Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2020

KOBASHIGAWA, Alexandre Hiroshi *et al.* Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: SEMINÁRIO NACIONAL ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, 4. São Paulo, 2008. Anais [...] São Paulo: ABRAPEC, 2008. p. 212-217. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p620.pdf. Acesso em: 09 maio 2022.

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no Ensino Médio. **Revista Triangulo,** Uberaba-MG, v. 11, n. 1 p.151-162.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas da aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 2001.

LOPES, R. M. et al. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 1275-1280, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265921112_Aprendizagem_baseada_em_problemas_uma_experiencia_no_ensino_de_quimica_toxicologica . Acesso em: 23 mar. 2021.

MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. P. S. (Ed.) **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. 440 p.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In:* MORAN, J. **metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017.

PERETTI, L.; COSTA, G. M. T. da. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação de Instituto do Desenvolvimento do Alto do Uruguai**, Bagé, v. 8, n. 17, p. 115, 2013.

PONCIANO, T. M.; GOMES, F. C. V.; MORAIS, I. C. Metodologia ativa na engenharia: verificação da abp em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo. **Revista Principia**, João Pessoa- PB v. 34, 2017.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias Inovadoras para Métodos de Ensino Tradicionais – Aspectos Gerais. In: SIMPÓSIO TÓPICOS FUNDAMENTAIS PARA A FORMAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DOCENTE PARA PROFESSORES DOS CURSOS DA ÁREA DA SAÚDE, Ribeirão Preto, 2014. **Anais do Simpósio** [...]. Ribeirão Preto: USP, 2014. (Medicina (Ribeirão Preto), v.47, n.3, p. 284-292). Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/6_Estrategias-inovadorasparametodos-de-ensino-tradicionais-aspectos-gerais.pdf. Acesso em: 05 mar. 2021.

TELLES, D. D'A.; COSTA, R. H. P. G. (Coord.) Reúso da água: conceitos, teorias e práticas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

WWF-BRASIL. Por um futuro em que as pessoas vivam em harmonia com a natureza. Dia mundial da água, 2016. WWF-Brasil. Mato Grosso. **Criada** pela **Organização** das **Naçoes Uidas (ONU) durante** a **conferência Rio-92**, no **Rio** de **Janeiro**, em **1992.**Disponivel em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/dia_da_agua/

VIEIRA, Z. C.; AQUINO, W. R.; SILVA JÚNIOR, Carlos Gomes da. Estimativa de redução de consumo com reuso de água em escolas de Aracaju- SE: tratamento de águas de abastecimento e residuarias. **Revista expressão cientifica**, Aracaju-SE, edição especial sanear-,2018. Acesso em: 08 març. 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre. Penso Editora, 2015. Disponível em: https://www.ifmg.edu.br/ribeiraodasneves/noticias/vem-ai-o-iii-ifmg-debate/zabala-a-pratica-educativa.pdf. Acesso em: 05 març. 2022.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES SOBRE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA
ABP- aprendizagem baseada em problemas

1. A sequência didática está bem elaborada, clara e objetiva?

( ) concordo Totalmente ( ) concordo

( ) discordo ( ) discordo Totalmente

( ) não concordo e nem discordo

2. Na ABP- Aprendizagem baseada em problemas, os alunos são estimulados a resolverem problemas através do senso crítico, indutivo e dedutivo, e o professor é apenas o mediador desse processo. Desse modo, é possível que os alunos levantem interrogações, façam interpretações coerentes e soluções executáveis sobre água cinza utilizando essa metodologia. A sequência didática proposta atinge esses objetivos?

( ) concordo Totalmente ( ) concordo

( ) discordo ( ) discordo Totalmente

( ) não concordo e nem discordo

3. Foi estipulada uma carga horária de 15 horas/aula e duração de 5 semanas para a realização e conclusão das etapas da sequência didática. Você considera esse tempo é:

( ) Satisfatório ( ) Excessivo ( ) Insuficiente ( ) Não sei

4. A sequência didática proposta consegue trabalhar o tema água cinza de forma satisfatória e ativa, de modo, a resolver problemas relacionados a reutilização da água?

( ) concordo Totalmente ( ) concordo
( ) discordo ( ) discordo Totalmente
( ) não concordo e nem discordo

5. Com a utilização desta sequência didática , na sua opinião, os alunos iriam se interessar mais pelas aulas de Biologia/ educação ambiental, no contexto da reutilização da água cinza?

( ) concordo Totalmente ( ) concordo
( ) discordo ( ) discordo Totalmente
( ) não concordo e nem discordo

6. A sequência didática construída é capaz de proporcionar aos alunos autoconfiança para falar em público e trabalhar em grupo respeitando as opiniões dos colegas?

( ) concordo Totalmente
( ) concordo
( ) discordo
( ) discordo Totalmente
( ) não concordo e nem discordo

7. Como docente atuante no ensino médio, você desenvolveria essa sequência didática nas suas aulas como ferramenta de ensino aprendizagem? Justifique sua resposta. (Essa questão será aberta

8. Quais são os pontos fracos da sequência didática, que você acha que devem ser melhorados ou repensados?

9. Dê sua opinião sobre a sequência didática como um todo para tratar o tema “Águas cinzas”.

APÊNDICE B - CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO E SOLICITAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO AOS PROFESSORES AVALIADORES

Prezado (a) professor (a):

Eu, Claubiene da Paz Silva, discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória-Pe, estou realizando uma investigação como parte da construção do trabalho de conclusão de curso, para obtenção do título de licenciado em ciências biológicas.

A temática do trabalho de conclusão de curso é a elaboração de uma sequência didática para trabalhar a questão da água cinza com estudantes do ensino médio, utilizando a metodologia ativa da aprendizagem baseada em problemas (ABP) como ferramenta de ensino aprendizagem.

Preciso agora verificar qual é a percepção de professores de biologia sobre a sequência didática que foi elaborada, em termos de adequação ao tema e ao nível dos estudantes, entre outros aspectos. Deste modo, venho pedir encarecidamente a sua participação nesta etapa, respondendo ao questionário do link em anexo. Solicito também sua autorização para a apresentação de suas respostas no Trabalho de Conclusão de Curso. Saliento que sua participação dar-se-á de forma voluntária e o nome dos participantes permanecerá em sigilo. Estou disponível para qualquer esclarecimento sobre sua participação e resolução do questionário.

Desde já, agradeço a sua participação e colaboração!

Atenciosamente: Claubiene da Paz Silva

Claubienepaz@outlook.com

Trabalho desenvolvido sob a orientação da Prof.ª. Dra. Simone Rabelo da Cunha.

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO SOBRE ÁGUA CINZA

1. Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino
2. Idade:
3. Você já ouviu falar em água cinza? ( ) Não ( ) Sim, onde?

_____

_____

_____

4. Para você o que é água cinza:

_____

_____

_____

_____

5. Você acha que seria possível tratar e reutilizar essa água?
( ) Não, porque?

_____

_____

_____

_____

( ) Sim, como?

_____

_____

_____

_____

6. Na sua opinião, por que seria importante a reutilização da água dentro da Escola?

_____

_____

_____

_____

7. Você acha que tem algum sistema simples e de baixo custo para tratar essa água?

( ) Sim, qual?

( ) Não, porque?

8. Depois de tratada, a água cinza na sua opinião serviria para quê?

9. Quais são os benefícios de reutilizar a água cinza?

10. Você faria esse sistema de tratamento de água cinzas em sua casa ou comunidade?
( ) Sim ( ) Não Porque?