

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

JULIANA LOPES DE AZEVEDO

**A TEMÁTICA ÁGUA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA
SOCIOAMBIENTAL**

NITERÓI, RJ
2019

JULIANA LOPES DE AZEVEDO

**A TEMÁTICA ÁGUA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA
SOCIOAMBIENTAL**

Monografia de Conclusão de Curso apresentada à Coordenação dos Cursos de Química da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Química.

Orientador:

Prof. Dr. MARCELO MONTEIRO MARQUES

Coorientadora:

Prof. Dra. MAURA VENTURA CHINELLI

NITERÓI, RJ
2019

Ficha catalográfica automática - SDC/BCV
Gerada com informações fornecidas pelo autor

A994t Azevedo, Juliana Lopes de
A Temática água para o ensino de ciências em uma
perspectiva socioambiental / Juliana Lopes de Azevedo ;
Marcelo Monteiro Marques, orientador ; Maura Ventura Chinelli,
coorientadora. Niterói, 2019.
43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química)-
Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química,
Niterói, 2019.

1. Ensino de ciências. 2. Temática água. 3. Educação
Básica. 4. Produção intelectual. I. Marques, Marcelo
Monteiro, orientador. II. Chinelli, Maura Ventura,
coorientadora. III. Universidade Federal Fluminense. Instituto
de Química. IV. Título.

CDD -

JULIANA LOPES DE AZEVEDO

**A TEMÁTICA ÁGUA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA
SOCIOAMBIENTAL**

Monografia de Conclusão de Curso
apresentada à Coordenação dos
Cursos de Química da Universidade
Federal Fluminense, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Licenciatura em Química.

Niterói, 4 de dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Monteiro Marques - UFF

Prof.^a Dr.^a Karine de Oliveira Bloomfield Fernandes - UFF

Prof. Dr. Leonardo Moreira da Costa - UFF

Niterói, RJ
2019

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, Alex com todo meu carinho, amor e eterna gratidão. Sou muito abençoada por te ter sempre ao meu lado como meu eterno companheiro e protetor. Obrigada por ter sonhado esse sonho junto comigo.

E aos meus sobrinhos e afilhada, com todo meu amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder tamanha bênção. Sem Ele nada disso poderia acontecer - Porque Dele, por meio Dele e para Ele são todas as coisas.

Ao meu pai, Alex, por ter sido minha base durante toda a minha vida.

Ao meu esposo, Jonas, pela compreensão, cuidado e apoio durante esse último ano de graduação.

Às mulheres que me inspiram: Minha madrinha Nilcea e minha avó Julia. Vocês são parte da minha força. Eu as amo muito.

Aos meus irmãos, em especial a minha irmã Fabiula que em tantos momentos difíceis ao longo desses anos foi o meu refúgio e meu ponto de equilíbrio. Vocês são parte de mim.

A toda minha família e amigos pelo apoio e compreensão pela minha ausência.

A todos os amigos feitos durante esses anos de graduação, especialmente: Laís Garcia, Maria Tereza, Mariana Pimenta, Raphael Moratório. “Em todo tempo ama o amigo e na angústia nasce um irmão”.

Ao PIBID/CAPES pela oportunidade de me apaixonar pela Licenciatura.

E aos meus professores orientadores por todo apoio na escrita e correção deste trabalho, principalmente ao professor Marcelo, obrigada por acreditar e confiar em mim.

Agradeço à Universidade Federal Fluminense pela minha formação acadêmica.

A todos que de forma direta ou indireta me ajudaram e estiveram do meu lado durante esses anos de graduação. A vocês a minha sincera gratidão.

Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas transformam o mundo.

Paulo Freire

RESUMO

A escola por ser um ambiente de interação social atua na construção e valores e atitudes que se desenvolvem na formação da personalidade dos indivíduos que a frequentam. Por isso, possui papel fundamental na formação de cidadãos que estejam aptos a intervir de forma consciente e responsável no cenário socioambiental em que estamos imersos. Baseando-se neste argumento, este trabalho foi desenvolvido utilizando de uma temática extremamente importante para a manutenção da vida: a água. O desenvolvimento deste trabalho foi realizado no Colégio Universitário Geraldo Reis (Coluni-UFF), na disciplina eletiva denominada Água Fonte de Vida e Energia, no período de maio a agosto de 2019. O intuito do trabalho foi elaborar uma sequência de atividades pedagógicas, utilizando diferentes recursos didáticos, onde a temática água pudesse ser utilizada de forma interdisciplinar como meio de conscientizar os educandos sobre a importância da água para a manutenção da vida e da responsabilidade individual para a preservação desse recurso natural.

ABSTRACT

The school is an environment of social interaction, it acts in the construction and values and attitudes that develop the formation of the personality of the individuals, therefore it has a fundamental role in the formation of citizens who are able to intervene consciously and responsibly in the scenario. environment we are immersed in. Based on this argument, this work was developed using an extremely important theme for the maintenance of life: water. The development of this work was carried out at the University Fluminense College, in the elective discipline called Water Source of Life and Energy from May to August 2019. The purpose of this work was to elaborate a pedagogical activities sequence, using different didactic resources, where the theme water could be used in an interdisciplinary way as a means of raising the students' awareness of the importance of water for maintaining life and individual responsibility for the preservation of this natural resource.

SUMÁRIO

1. JUSTIFICATIVA.....	10
2. INTRODUÇÃO TEÓRICA	11
2.1. O PAPEL DA ESCOLA NA FORMAÇÃO CIDADÃ NA VISÃO FREIRIANA.....	11
2.2. O ENSINO DE CIÊNCIAS E O MOVIMENTO CTSA	12
2.3. USO DE TEMA GERADOR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	14
2.4. A TEMÁTICA ÁGUA	16
2.5. USO DE RECURSOS DIDÁTICOS.....	17
3. OBJETIVOS	20
4. METODOLOGIA.....	21
4.1. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES.....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÃO	40

1. JUSTIFICATIVA

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Federal n. 9.394), aprovada em 20 de dezembro de 1996, propõe a formação para a cidadania, capacitação para eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente para o mundo do trabalho (BRASIL, 1999).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) também ressaltam a importância do indivíduo saber reconhecer os benefícios e riscos do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia para prover as necessidades humanas; a dinâmica e as aceleradas transformações da Ciência; a influência do desenvolvimento científico para a população e para o meio ambiente; e o papel do indivíduo como cidadão e como parte integrante dessas modificações (BRASIL, 1998).

Diversos temas considerados importantes e de relevância social foram considerados pelos PCNs como fundamentais para formação do cidadão. Esses temas foram intitulados temas transversais. Dentre os temas transversais, o de Meio Ambiente é o que exhibe o assunto Água. Esse tema transversal orienta a importância dos docentes e das instituições escolares em promoverem situações que contribuam para a conscientização dos estudantes para o uso racional dos recursos hídricos.

Tal documento abrange a importância dos recursos hídricos para os seres vivos, envolvendo assuntos como: formas de aproveitamento da água, o desperdício, a reutilização, a qualidade, o tratamento e a distribuição da água e os processos vitais mais importantes dos quais a água faz parte. A água é enfatizada como uma das substâncias mais importantes da natureza do ponto de vista ambiental e a relação da ação humana com a escassez da água em qualidade e quantidade (BRASIL, 1998).

O presente trabalho se justifica ao introduzir a temática água no ensino das ciências da natureza. A partir de uma abordagem interdisciplinar, esta monografia de final de curso visa proporcionar a formação de cidadãos críticos, responsáveis e conscientes de seus papéis no cuidado com o meio ambiente.

2. INTRODUÇÃO TEÓRICA

2.1. O PAPEL DA ESCOLA NA FORMAÇÃO CIDADÃ NA VISÃO FREIRIANA

A instituição escolar, desde a sua criação, tem como objetivo fundamental preservar e propagar o conhecimento acumulado pela humanidade ao longo de sua história. Desta forma, fatos históricos, algoritmos matemáticos, leis da natureza, a escrita, entre outras questões, sempre foram objetos de ensino.

Por muitos anos, esse conhecimento chegava aos alunos, predominantemente, pela voz dos professores, que eram considerados detentores de todo conhecimento, que pensavam e prescreviam, enquanto que o aluno era considerado o objeto receptor, que recebia o conhecimento e seguia a prescrição. Isso criou um modelo vertical de ensino entre professor/aluno. Paulo Freire, educador e filósofo brasileiro, defende que nesses moldes, “a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os “depósitos” e o educador o depositante” (FREIRE, 2011, p. 58).

Esse sistema de ensino foi chamado por Freire de educação bancária. Nesse sistema, o aluno se torna um “arquivo” de conhecimentos erradamente não questionados. O que torna, neste e caso, professor e aluno como arquivos vivos de informações.

[..] Educador e educandos se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros. [...]. (Freire, 1987, p. 58).

Uma alternativa ao modelo de educação bancária é o que Freire chama de educação libertadora. No modelo de educação libertadora, o processo de ensino-aprendizagem é dialógico: o professor é aquele que aprende enquanto ensina, da mesma forma em que o aluno ensina enquanto aprende. Para ele, não cabe na educação libertadora, um ensino monológico, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2015, p. 24).

A educação que ele classifica como libertadora deve ser problematizadora e provocar no aluno o ato de refletir, de criticar, de idealizar, de questionar e de ser autônomo.

Tendo como base a educação libertadora, o papel da escola se transforma. Se antes a sua preocupação era com a formação intelectual do aluno, agora a escola deve preocupar-se também e principalmente, com a sua formação enquanto ser humano ético, participativo e crítico. Isso exige que as escolas tenham um olhar amplo sobre os conteúdos e atitudes que são compartilhados diariamente com os alunos, dando-lhes uma visão integral de todos os desafios, direitos e deveres que encontrarão nas suas vidas.

Somente quando as atitudes cidadãos passarem a ser constantes no espaço escolar e principalmente, em sala de aula, por todos aqueles que fazem parte do dia a dia do fazer escolar, é que se terá uma geração de cidadãos participativos, envolvidos com o próprio bem estar, assim como de seus semelhantes.

2.2. O ENSINO DE CIÊNCIAS E O MOVIMENTO CTSA

O ensino de ciências tem como objetivo que o educando possa compreender os conceitos básicos da disciplina, mas também que ele seja capaz de pensar independentemente, adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos na vida diária. No entanto, o que vemos atualmente de modo geral é que os discentes têm contato com as informações teóricas, muitas vezes, não relacionadas com situações cotidianas ou práticas, o que prejudica e dificulta o processo de ensino-aprendizagem.

Muitos filósofos e estudiosos da educação têm procurado soluções para a dificuldade de aprendizagem dos educandos no ensino de ciências, a partir da elaboração de métodos e teorias de práticas pedagógicas. Algumas dessas teorias e métodos possuem semelhantes objetivos: formar e capacitar o aluno para alcançar um nível intelectual, mas também, sócio cultural mais qualificado. Um desses estudiosos é Chassot (2003), segundo ele, não se pode mais conceber propostas para um ensino sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e tecnológicos.

O ensino atualmente é dividido em áreas, cada uma delas com suas especialidades e sua importância para o desenvolvimento da sociedade. Essa organização é aceitável no sentido em que busca facilitar e tornar compreensível cada área do saber, no entanto essa fragmentação acaba gerando um distanciamento da realidade social.

Uma alternativa de ensino que permite a junção entre diferentes áreas de conhecimento é a interdisciplinaridade. Definir interdisciplinaridade no ensino de ciências não é uma tarefa fácil, uma vez que é um tema discutido por muitos autores. No entanto, a interdisciplinaridade se apresenta como uma alternativa de mudança ao ensino fragmentado. Para Thiesen (2008), mesmo que vários autores a pesquisem com enfoques diferenciados, existe pelo menos uma posição consensual quanto ao seu sentido e finalidade: “ela busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento”. (THIESEN, 2008, p. 2)

A defesa pelo ensino interdisciplinar não nega as especificidades de cada ciência, mas leva a uma articulação no sentido de construir um quadro teórico contextualizado e com sentido na realidade dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, o educando.

Nesse sentido, surge à proposta curricular de ensino denominada CTSA (Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Segundo Auler, o objetivo da abordagem CTSA é:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana e abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social; abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico. (AULER, 1998)

A Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998), entre suas finalidades, orientam e incentivam as instituições de ensino a promoverem competências para o desenvolvimento do senso crítico dos alunos para que possam participar ativamente na sociedade de forma responsável e consciente.

A abordagem CTSA torna-se fundamental para a realização de uma prática de ensino que extrapole as especialidades da ciência, e para que viabilize a

formação de um cidadão capaz de decidir sobre sua própria vida e opinar com argumentos fundamentados sobre os rumos da sociedade.

Dito isto, os professores de ciências devem se preocupar em ensinar além de conceitos científicos, os aspectos que se referem à prática e a formação cidadã: como a questão do lixo, do desmatamento, do aquecimento global. E para isso devem se buscar desenvolver atividades que estejam ligadas ao interesse social. Pois,

É na escola que o aluno descobre meios para seguir sua vida, tornando-se assim, um sujeito capaz de fazer perguntas e partir em busca de respostas, expressando sua opinião e exercendo de forma cidadã seu papel na sociedade. (SOARES, 2013, p.52)

Nessa perspectiva, os conteúdos científicos devem ser tratados a partir de temas que permitam a contextualização, que é um dos recursos para realizar aproximações entre conhecimentos escolares e situações presentes no cotidiano dos educandos.

2.3. USO DE TEMA GERADOR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Uma das maneiras de contribuir para o processo de transformação da sociedade sem abrir mão dos conteúdos curriculares tradicionais é através da inclusão de temas geradores na estrutura curricular da escola.

A descrição mais completa sobre o ensino com o uso de temas geradores é relatada na obra *Pedagogia do Oprimido* (Freire, 2011). Essa prática é explicada por Freire como a adoção de situações que cercam a realidade de alunos e professores. Estes temas precisam ser, não só apreendidos, mas discutidos, para que ocorra a tomada de consciência dos indivíduos sobre eles. Mais do que palavras, os temas são objetos de conhecimentos que deverão ser interpretados e representados pelos aprendizes.

A proposta da concepção educacional freireana é estimular a participação responsável dos indivíduos nos processos culturais, sociais, políticos e econômicos do mundo em que vivem. Nessa perspectiva, ao contrário de uma educação que enaltece a memorização, a fragmentação e é desconectada da realidade; a

concepção educacional proposta por Freire está pautada na conscientização, problematização e dialogicidade em torno da realidade e contradições vivenciadas pelos alunos. Para o autor, não basta que o aluno saiba sobre determinado tema, é preciso que ele se reconheça parte integrante do assunto e possa assim dialogar com ele, o que estreita a relação homem-mundo, e da origem a um sujeito crítico com o mundo ao seu redor. (FREIRE, 2011)

Um dos temas, que permite estreitar essa relação homem-mundo no contexto escolar é a educação ambiental. Paulo Freire deixa claro em seus últimos escritos o quanto os assuntos ambientais devem estar presentes nas práticas educativas.

“A ecologia ganha uma importância fundamental neste fim de século. Ela tem de estar presente em qualquer prática educativa de caráter radical, crítico ou libertador” (FREIRE, 2000. p.31).

Atualmente as questões ambientais ganharam uma proporção importante com foco na conscientização da população sobre os recursos finitos e preservação da natureza devido ao grande destaque midiático. É indiscutível a necessidade de conservação e defesa do meio ambiente. Para tanto, os indivíduos precisam ser conscientizados e, para que esta tomada de consciência se alastre entre presentes e futuras gerações, é importante que se trabalhe a educação ambiental dentro e fora da escola, incluindo projetos que envolvam os alunos.

De acordo com Loureiro e Torres (2014), a educação ambiental é de extrema relevância no processo de formação do aluno em sujeito crítico. A educação ambiental é uma forma de contextualizar o ensino, através de um processo pedagógico participativo que procura estimular no aluno uma consciência crítica sobre os problemas do meio ambiente e auxiliá-lo a ter uma educação preocupada não somente com o seu bem estar individual, mas um bem estar que procure pensar em ideologias que se empenhem na transformação moral da sociedade.

Os alunos que hoje estão em fase escolar representam o futuro do nosso planeta, por isso, precisam ter uma base sólida sobre a importância do meio ambiente para a continuidade da vida. Para que essa conscientização seja despertada ainda na infância, as instituições de ensino devem trabalhar teoria e

prática em ações que envolvam os alunos e façam com que os conhecimentos ultrapassem os muros da escola.

Dentro da educação ambiental diversos temas podem ser abordados e usados como forma de contextualizar e interdisciplinarizar o ensino de ciências. Entre esses temas destacam-se: a poluição atmosférica, o uso desenfreado de recursos naturais, mudanças climáticas, extinção de espécies de animais, desmatamento e muitos outros.

2.4. A TEMÁTICA ÁGUA

Um tema de extrema relevância no que diz respeito a educação ambiental é a água. Não é possível em nosso planeta formas de vida que consigam sobreviver sem o uso da água, sendo esse recurso natural fundamental para o equilíbrio ecológico em diferentes ecossistemas; além de desempenhar papel importante na economia.

Estima-se que a quantidade de água em todo o planeta corresponde a 75% de toda a superfície terrestre, variando de acordo com os estados físicos em que ela está na natureza. Porém, deste total 97,3% é formada por água salgada e está em mares e oceanos, 2,7% é água doce e se encontra em lagos, rios, geleiras, vapor d'água e águas subterrâneas. Vale ressaltar ainda que dos 2,7% de água doce, 30% corresponde a águas subterrâneas. (ANA, 2019)

Atualmente a disponibilidade da água está se tornando uma das principais questões socioambientais, mesmo sendo a ela a espécie química mais abundante na Terra. Relatórios da ONU indicam que quase 20% da população mundial, aproximadamente 1 bilhão de pessoas, não tem acesso a quantidade mínima de água potável. (ONU BRASIL, 2019)

Por tudo isso, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou a década 2018-2028 como a Década Internacional para Ação, Água para o Desenvolvimento Sustentável, que começou no Dia Mundial da Água, em 22 de março de 2018, e termina no Dia Mundial da Água, em 22 de março de 2028. A resolução da ONU enfatiza que o desenvolvimento sustentável e a gestão integrada dos recursos

hídricos são cruciais para alcançar os objetivos sociais, econômicos e ambientais. (UNESCO, 2019)

Segundo a ONU, na Declaração Universal dos Direitos da Água 1992, a água é patrimônio do planeta e condição essencial à vida de todo ser vegetal e animal, aí incluída a espécie humana. O documento ressalta que:

Art.2º-[...] O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito a vida, tal qual estipulado no Art.3º da Declaração dos direitos do Homem.

Uma vez que a água é um direito humano fundamental, sua preservação se torna uma responsabilidade também fundamental. Dentre as obrigações mútuas no meio social está à responsabilidade cidadã de se comprometer de maneira coletiva e consciente com esse recurso natural. Uma das maneiras de conscientizar a população sobre o direito fundamental a água e também sobre a responsabilidade de preservá-la para as gerações futuras é através do ensino.

Tal temática pode ser usada no ensino de ciências. Com ela é possível problematizar uma situação da realidade próxima do aluno, e ajudá-lo a entender o seu papel consciente do lugar que ocupa no mundo. A temática água foi escolhida como tema do trabalho por ser amplo e poder ser tratado com diferentes enfoques.

2.5. USO DE RECURSOS DIDÁTICOS

O ato de ensinar não é uma tarefa fácil, ainda mais quando se pensa em um ensino socioambiental para os anos iniciais do ensino fundamental. O que se vê na maioria das escolas atualmente são crianças e adolescentes menos interessados no modelo tradicional de ensino. Cabe ao professor buscar alternativas para que as atividades realizadas em sala de aula se tornem mais prazerosas para os discentes, aproveitando qualidades que são inatas das crianças: a curiosidade, o desejo de agir, de interferir e de participar.

Os recursos didático-pedagógicos são componentes do ambiente educacional estimuladores que ajudam e enriquecem o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, tudo o que se encontra no ambiente onde ocorre o processo ensino-aprendizagem pode se transformar em recurso didático.

Souza define: “Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos” (SOUZA, 2007, p.111). Existe uma gama enorme de recursos didáticos que podem ser utilizados, principalmente para os professores de ciências. Destacam-se os seguintes recursos: textos, softwares, apresentações em Power Point, músicas, filmes, ilustrações, vídeos, experimentos, construção de maquetes entre outros.

Ainda, segundo Souza, “O uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que, no futuro, os alunos aprofundem, apliquem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses” (SOUZA, 2007, p. 113). Para que isso aconteça, é preciso que o professor dê significado ao conteúdo que está sendo ministrado, mostrando para o aluno aplicações práticas do conteúdo em seu cotidiano, para que, em uma perspectiva científica, ele possa intervir em seu ambiente de forma positiva e consciente.

Um dos recursos que pode ser muito útil no ensino é o uso de vídeos e filmes em sala de aula. Eles surgem como ferramentas que oportunizam a socialização, a aprendizagem e o desenvolvimento de diversos conhecimentos e habilidades. É um bom recurso quando se deseja nortear reflexões antes ou depois da sua exibição. É um recurso que prende à atenção dos alunos, pois “vídeo, na cabeça dos alunos, significa descanso e não "aula", o que modifica a postura, as expectativas em relação ao seu uso. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico” (MORAN, 1995, p.28).

Com o objetivo de atrair a atenção do aluno, outro recurso muito utilizado no ensino de ciências é o da experimentação. Segundo Gaspar (2009), a atividade experimental tem vantagens sobre a teórica. No entanto ele salienta que o experimento sozinho não é capaz de desencadear uma relação com o conhecimento científico, e sim a junção da teoria com a prática. O autor ainda ressalta as vantagens das aulas práticas, demonstrativas ou experimentais.

A primeira vantagem que se dá no decorrer de uma atividade experimental é o fato de o aluno conseguir interpretar melhor as informações. O modo prático possibilita ao aluno relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência, facilitando assim a elaboração de significados dos conteúdos ministrados. A segunda vantagem é a interação social mais rica,

devido à quantidade de informações a serem discutidas, estimulando a curiosidade do aluno e questionamentos importantes. Como terceira vantagem, vemos que a participação do aluno em atividades experimentais é quase unânime. Isso ocorre por dois motivos: a possibilidade da observação direta e imediata da resposta e o aluno, livre de argumentos de autoridade, obtém uma resposta isenta, diretamente da natureza. (GASPAR, 2009, p. 25 – 26).

Nem sempre a realização de atividades práticas é possível. Existem experimentos em que as condições são extremas, ou o recurso financeiro para adquirir os materiais necessários para sua realização é limitado. Nesse caso, o uso de *softwares* educacionais se torna uma opção para superar essa dificuldade, pois através deles os alunos podem simular experimentos laboratoriais. Isso torna os temas das aulas mais claros, facilitando ao estudante a visualização dos processos e por consequência a construção dos conhecimentos de uma determinada temática.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Dos objetivos gerais esperados pela proposta didática a ser desenvolvida: espera-se a compreensão da importância da água para a vida na Terra e da responsabilidade individual do uso desse recurso natural. Espera-se problematizar o ensino de ciências tendo como foco principal os aspectos sociais e ambientais.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Favorecer, através da abordagem temática escolhida, a compreensão dos conceitos científicos:
 - O ciclo da água e sua importância para a manutenção da água no planeta;
 - Diferença entre processos físicos e químicos;
 - Distribuição da água no planeta e distribuição da água no Brasil;
 - Processos relacionados ao tratamento de água
- Relacionar consumo e o uso da água na produção de bens, e através disso introduzir o conceito de consumo consciente;
- Conscientizar sobre a responsabilidade individual da preservação da água para as gerações futuras.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Colégio Universitário Geraldo Reis (Coluni-UFF). O Colégio atende a demanda da Educação Infantil na Creche UFF e de Educação Básica atendendo cerca de 380 alunos no horário entre 7h 30min às 15h. O ingresso nesta instituição de ensino é feito por meio de sorteio público.

O Coluni-UFF é uma unidade acadêmica vinculada à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) e possibilita aos estudantes das licenciaturas da UFF um espaço de vivência da prática de ensino por meio de estágio supervisionado, Projetos de Iniciação a Docência (PIBID) e Projetos de Residência Pedagógica (PIRP). O colégio conta com salas de informática, biblioteca e laboratório para o ensino de ciências da natureza.

O presente trabalho foi desenvolvido em uma disciplina eletiva. As disciplinas eletivas são uma proposta do colégio que conta com o oferecimento de disciplinas que podem ser escolhidas livremente pelo aluno, com o objetivo de ampliar a sua formação geral. Essas disciplinas têm duração de um trimestre letivo, com carga horária distribuída em encontros semanais de 1h e 30m.

Para desenvolvimento da disciplina eletiva foi realizada uma proposta didática onde a temática água foi subdividida em módulos. Os módulos foram determinados através da sua importância e relação com a água.

A Proposta didática foi constituída pelos módulos descritos abaixo:

Módulo 1: Ciclo da água

Módulo 2: Estados físicos da matéria

Módulo 3: Distribuição da água no Planeta

Módulo 4: Consumo Consciente

Módulo 5: Tratamento de água

Módulo 6: Água como direito humano fundamental

Módulo 7: A importância da água em nossas vidas

4.1. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

O trabalho em questão foi aplicado na disciplina eletiva Água: Fonte de Vida e Energia, que teve início no dia 20 de maio de 2019 e encerramento em 26 de agosto de 2019. Neste período os alunos tiveram férias do meio do ano, feriados e recessos escolares, o que diminuiu a carga horária ativa da disciplina e, conseqüentemente, o número de aulas. No total a disciplina teve 10 encontros de 1h e 30m de duração.

A turma era composta por 8 alunos que cursavam o 6º e 7º ano do ensino fundamental, que tinham entre 11 e 14 anos. A seguir é explicitada a proposta didática que foi elaborada e desenvolvida.

4.1.1 Módulo 1: Ciclo da água

O módulo 1 foi aplicado e desenvolvido em uma aula. Esta aula tinha como objetivo principal o entendimento de como ocorre o ciclo da água e sua importância. Para desenvolvimento do módulo foram utilizados como recursos didáticos um vídeo de desenho animado e um aplicativo disponibilizado pelo MEC (Ministério da Educação) para o ensino do ciclo da água.

No início da aula, 1 os alunos foram questionados com a seguinte pergunta: Como a água vira chuva?

Em seguida foi exibido o episódio do desenho animado Show da Luna – Como a água vira chuva? Este episódio começa com um dia de muito calor, em que a família da Luna está tomando muita água. Durante o episódio a mãe de Luna diz algo que atiça a curiosidade de Luna e seu irmão: como que aquela água que eles estão bebendo pode virar chuva? Luna e seu irmão fazem uma experiência que só funciona pela metade, então para descobrir como a água vira chuva eles se “transformam” em água e “vivem” todo o ciclo.

Na sequência, foram apresentados os conceitos de transformações físicas da matéria que permitem a existência do ciclo da água: evaporação, transpiração, sublimação, condensação e precipitação.

Em seguida, os alunos foram levados ao laboratório de informática onde puderam aplicar seus conhecimentos no aplicativo ciclo da água, figura 1. Neste aplicativo os alunos são apresentados ao ciclo da água e as transformações físicas que permitem a ocorrência do ciclo. O aplicativo conta com perguntas que permitem aos alunos testarem os seus conhecimentos.

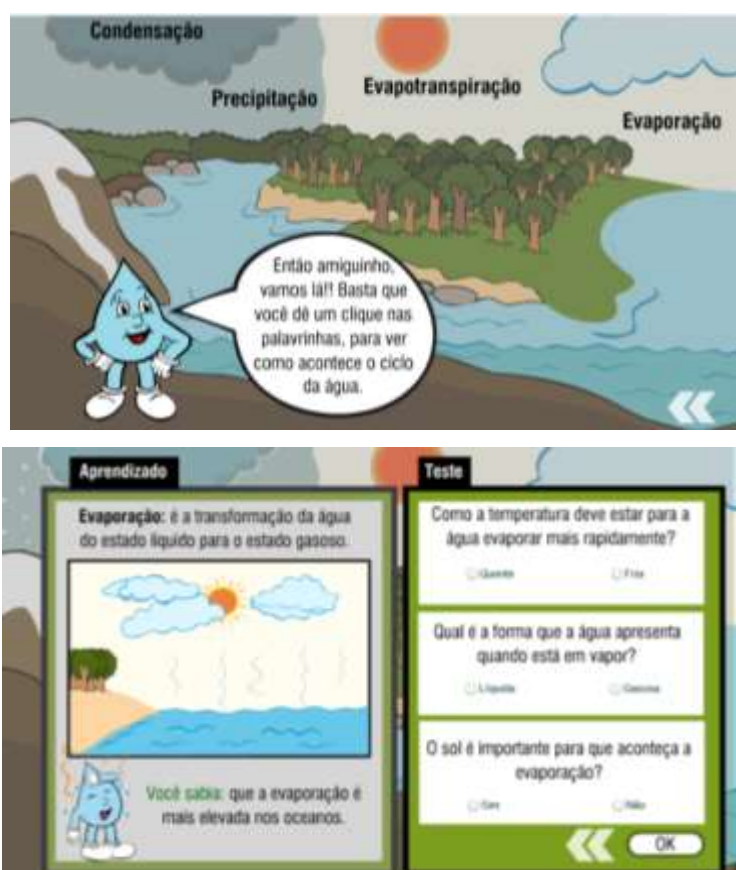


Figura 1: Interface do aplicativo disponível no site do MEC

4.1.2 Módulo 2: Estados físicos da matéria

O módulo 2 foi aplicado e desenvolvido em uma aula. Está aula tinha como objetivo principal diferenciar os processos químicos de processos físicos. Para essa aula foram usados como recursos didáticos experimentos e simulações disponibilizadas no site Phet Colorado.

A aula teve início com a definição e diferenciação de fenômenos físicos e químicos.

Na sequência, foi entregue aos alunos roteiros experimentais. Os experimentos presentes no roteiro foram: Nuvem de garrafa, aquecimento da

parafina, aquecimento do iodo e vulcão de bolhas. A seguir é explicitado o que é trabalhado em cada experimento e como eles ocorrem.

No experimento nuvem de garrafa foram exemplificados os processos de vaporização e condensação. O experimento se dá por meio da adição de uma quantidade pequena de álcool em uma garrafa PET de 2 litros que é fechada por uma rolha, com uma bomba de encher bola acoplada. Ao injetar ar dentro da garrafa, com a bomba de encher bola, a pressão aumenta e a temperatura sobe. Mas na hora em que se retira a rolha, a pressão e a temperatura diminuem fazendo com que grande parte do vapor de álcool se condense e forme a nuvem dentro da garrafa. Quando se injeta ar novamente dentro da garrafa, a nuvem desaparece, pois a garrafa volta a esquentar e o álcool que estava condensado na nuvem evapora e desaparece.

No experimento de aquecimento da parafina são exemplificados os fenômenos de fusão e de solidificação. Neste experimento um pedaço pequeno de parafina (vela) é aquecido em uma colher até que passe do estado sólido para o estado líquido. Na sequência, o aquecimento é desligado, de modo que a parafina ao perder calor volta ao seu estado sólido.

No experimento aquecimento do iodo é exemplificado o fenômeno de sublimação. Uma quantidade pequena de iodo é adicionada a um bécher tampado com um vidro de relógio e, em seguida é posto sobre uma placa de aquecimento. Ao aquecer o sistema, o iodo passa do estado sólido ao estado gasoso. Ao desligar o aquecimento é possível observar no vidro de relógio os cristais de iodo formados devido a diferença de temperatura entre o fundo do bécher e o vidro de relógio.

O experimento vulcão de bolhas (lâmpada de lava) é a exemplificação de uma reação química. Neste experimento é adicionado a um recipiente transparente um pequeno volume de água com corante e um volume de óleo 4 vezes maior que o volume de água, e um comprimido efervescente. O comprimido em contato com a água faz com que o gás carbônico seja liberado. Por isso, grandes quantidades de gás são levadas até a superfície e, com isso, levam também algumas porções de água. Quando chega no topo, o gás é dispensado e o líquido volta a descer para o fundo do pote como bolhas coloridas.

Após a realização e discussão dos experimentos os alunos foram levados ao laboratório de informática para que pudessem desenvolver a atividade “Estados da Matéria: Básico”, disponibilizado no site de simulações Phet Colorado.

A simulação “Estados da Matéria: Básico” permite que o aluno observe e descreva os três estados da matéria, percebendo como a pressão e a temperatura alteram a organização das moléculas. As simulações do Phet Colorado não possuem explicação de como desenvolver as atividades. Dessa forma, os estudantes têm que descobrir sozinhos como é o funcionamento correto do fenômeno em estudo por meio de tentativas e erros, ou seja, mexendo na simulação e observando o que ocorre.

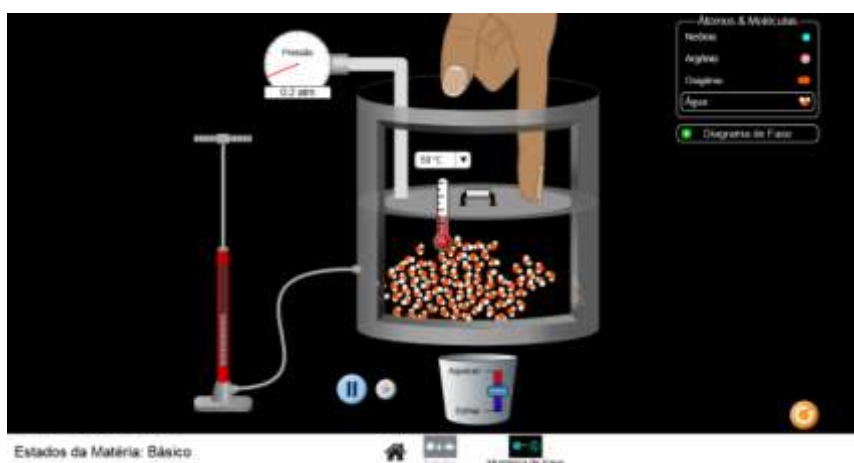


Figura 2: Interface da simulação disponível no site PHET COLORADO

4.1.3 Módulo 3: Distribuição da água no Planeta e no Brasil

O módulo 3 foi desenvolvido e aplicado em uma aula. Esta aula tinha como objetivo mostrar como a água está distribuída no planeta e evidenciar a pequena quantidade de água disponível para consumo humano e mostrar como ocorre a distribuição de água para consumo humano no Brasil. Foram usados como recursos didáticos para esta aula uma atividade investigativa e textos para discussão e reflexão.

A aula teve início com o seguinte questionamento: Por que a Terra é considerada planeta água?

Na sequência foi proposto aos alunos uma atividade investigativa. Para tal atividade os alunos foram divididos em 2 grupos. Cada grupo de alunos recebeu uma garrafa PET de 2 litros cheia de água e outros 2 recipientes vazios. Foi pedido aos alunos que retirassem da garrafa PET volumes de 60 mL e 0,6 mL de água e transferissem para os recipientes inicialmente vazios. Foi dito que todo conteúdo da garrafa PET representava o volume total de água no planeta e que o desafio deles era dizer (e justificar) o que representava cada volume retirado da garrafa.

Na sequência da aula foi feita uma apresentação em slides que mostrava a distribuição de água no planeta: quantidade de água salgada, doce, água doce líquida, água doce em calotas polares e água doce de fácil acesso. Disponibilidade da água doce de acordo com os continentes e distribuição da água no Brasil.

Em seguida, cada grupo de alunos recebeu um texto que falava sobre o esgotamento da água no planeta.

Texto 1:

Quatro bilhões e meio de anos e cerca de 70% da superfície coberto de água. Assim é o Planeta Terra, rico em recursos minerais! Mas em meio a tanta água, somente 3% é doce e adequada para o consumo.

A água possui um ciclo natural, que faz com que esse bem não se esgote, mas as interferências humanas neste ciclo, para a economia, por exemplo, pode torná-la escassa. É o que explica o professor do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, Sérgio Kóide.

Mesmo que exista o mito de que a água vai acabar, existe outro de que ela é inesgotável.

Ricardo Novaes, especialista de recursos hídricos de uma das maiores entidades de defesa ao meio ambiente, o WWF, conta que a sociedade se baseia nos dois mitos.

Apesar de dizer que a água é um bem finito, especialistas alertam que isso não significa o fim da água, mas que o uso irresponsável e exagerado para fins além do ciclo natural dela, pode torná-la um bem indisponível e caro, já que os custos para tratamento de reutilização são considerados “altíssimos”.

O professor Sérgio Koide conta que o problema da água ocorre por motivos diferentes, a depender do local. Esses problemas regionais são chamados por Ricardo Novaes, de indisponibilidade de água: quando determinada região tem o bem em abundância, mas não está propício para o uso. Segundo ele, é fundamental o papel humano na garantia de que a água complete o ciclo corretamente.

Segundo a ANA, Agência Nacional de Águas, o Brasil possui 13% da água doce de todo o planeta. Apesar disso, 81% está concentrada nas bacias hidrográficas da Amazônia, onde está somente 5% da população brasileira.

Texto 2:

Dizem que a água do planeta Terra está diminuindo. Ela vai acabar um dia? Existe previsão de quando isso vai acontecer? O que está sendo feito para resolver a situação?

O engenheiro Léo Heller, da Universidade Federal de Minas Gerais, explicou que a quantidade de água no planeta é a mesma nos últimos milênios e não deve mudar no futuro, ou seja, a água como um todo não vai acabar. O problema, porém, é que a quantidade de água de boa qualidade e disponível para o consumo humano – aquela que podemos usar para beber e cozinhar – está diminuindo.

Ele conta que as mudanças no clima do planeta geram secas, enchentes e outros eventos que causam impactos nos rios e lagoas que abastecem as cidades. “Pouca coisa tem sido feita a respeito, mas é hora de planejarmos situações de emergência e de criarmos condições para que as cidades estejam mais preparadas para enfrentar a falta de água”, alerta Léo.

Se cada um fizer sua parte, o desperdício de água será cada vez menor. Pequenas atitudes como evitar banhos muito demorados, fechar a torneira enquanto escovamos os dentes e até mesmo regar as plantas ao amanhecer e ao entardecer já fazem uma grande diferença!

Na sequência os textos foram discutidos e o seguinte questionário foi respondido:

- 1) Após a experiência é possível afirmar que é preciso evitar o desperdício da água? Por quê?
- 2) De que forma é possível economizar água?
- 3) Qual conclusão podemos tirar da distribuição da água no Brasil?
- 4) Com o que discutimos e aprendemos na disciplina você acha que a água no planeta vai acabar?

No fim da aula foi proposto aos alunos uma tarefa de casa. Nesta tarefa os alunos precisavam observar e anotar seu consumo de água durante 1 dia.

4.1.4 Módulo 4: Consumo Consciente

O módulo 4 foi aplicado e desenvolvido em uma aula. O principal objetivo desse módulo foi trazer uma consciência social e ambiental sobre o consumo exacerbado e sobre a relação desse consumo com a água. Foi utilizado nessa aula como recurso didático um *software*.

No início da aula os alunos foram levados para a sala de informática onde puderam usar um *software*, figura 3, disponível no site da SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) sobre consumo de água residencial. Neste aplicativo os alunos colocaram os dados colhidos por eles durante a semana e com isso puderam observar e avaliar a quantidade de água que consomem durante um dia. Os dados foram colhidos e discutidos.

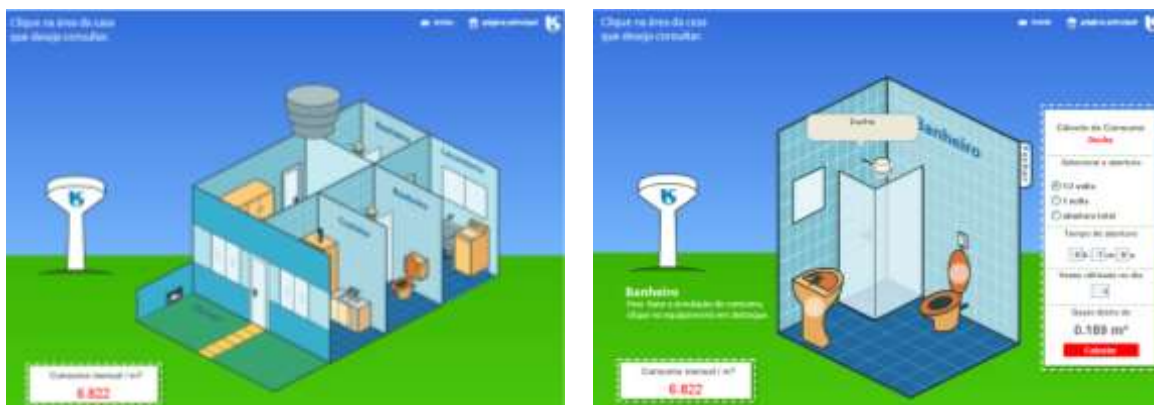


Figura 3: Interface do aplicativo disponível no site da SABESP

Na sequência, foi levantado o seguinte questionamento: só consumimos água nas tarefas diárias como tomar banho e escovar dentes? Os alunos tiveram liberdade para expor seus pensamentos e na sequência foi apresentado um vídeo sobre água virtual.

O vídeo em questão está disponível no Youtube e chama-se: “De onde vem? Para onde vai?” Nesse vídeo em questão é falado sobre água virtual que é usada para produzir os bens de consumo, principalmente sobre a garrafa plástica de água vendida em supermercados/padarias.

Após a exibição do vídeo foi feita uma apresentação em slides exemplificando alguns bens de consumo e a quantidade de água virtual que é usada em suas produções e a apresentação do significado de consumo consciente e sua importância.

Na sequência as imagens abaixo foram apresentadas para que os alunos pudessem expor suas opiniões sobre como as viam.

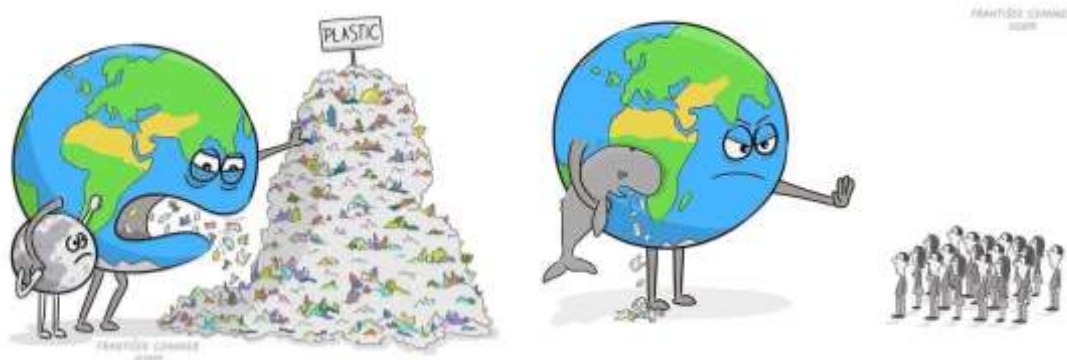




Figura 4: Imagens animada que mostram como o planeta terra tem reagido as ações humanas

4.1.5 Módulo 5: Tratamento de água

O módulo 5 foi desenvolvido e aplicado em uma aula. O Objetivo dessa aula era mostrar a importância e como é realizado o tratamento de água. Foram usados como recursos didáticos 2 experimentos e um vídeo.

No início da aula, os alunos foram questionados sobre os processos que a água passa até chegar em nossas casas. Na sequência foi realizada a exibição de um vídeo sobre tratamento de água.

O vídeo apresentado para os alunos está disponível no YouTube, no canal manual do mundo. O vídeo apresenta todo o processo de tratamento de água que é realizado na represa de Guarapiranga, Zona Sul de São Paulo, pela SABESP.

Em seguida, os alunos foram levados até o laboratório onde realizaram dois experimentos: primeiro: sistema água e óleo; segundo: água aparentemente suja, com argila e sulfato de alumínio.

No primeiro experimento, água e óleo, foram exemplificados e discutidos os problemas ambientais causados pelo descarte inadequado do óleo de cozinha: poluição nos mares e rios e conseqüentemente sobre os problemas causados aos animais marinhos, além da introdução dos conceitos: separação de misturas e densidade dos líquidos.

No segundo experimento: água embaçada, argila e sulfato de alumínio foi exemplificado parte do processo industrial para tornar a água potável, a coagulação.

Ao fim da aula foi pedido aos alunos que fizessem um relatório sobre as atividades desenvolvidas nesta aula.

4.1.6 Módulo 6: A água como direito humano fundamental

O módulo 6 foi aplicado e desenvolvido em duas aulas. Foi usado como recurso didático o data show para a exibição de 2 vídeos.

A primeira aula foi iniciada com a seguinte pergunta: é possível vivermos sem água? A pergunta foi discutida e os alunos puderam colocar suas opiniões.

Na sequência foi exibido o vídeo: Carta escrita no ano de 2070. Esta carta é um relato que esboça o panorama mundial com a falta de recursos naturais essenciais à vida, como a água, e que poderão inexistir ou se tornar extremamente raros num futuro próximo, se continuarmos a utilizar abusivamente sem pensar na sustentabilidade.

Após a exibição do vídeo e discussão, foi proposto aos alunos uma reflexão: de se imaginarem no ano de 2070 e relatarem como eles esperam que esteja o planeta, em forma de carta.

Na segunda aula foi exibido um vídeo disponível no YouTube, da TV Cultura, intitulado a crise da água. Nesse vídeo é feito um panorama sobre a situação atual da água no planeta. Entre outras coisas o vídeo aborda que até 2025, dois terços da população mundial estarão vivendo em condições de severa falta de água potável. Atualmente mais de 2 bilhões de pessoas já vivem nesta situação, sem contar milhões de pessoas para as quais as únicas fontes disponíveis não são confiáveis.

Após a exibição do vídeo, o mesmo foi discutido.

4.1.7 Módulo 7: A importância do nosso cuidado com a água

O módulo 7 foi aplicado e desenvolvido em 2 aulas. Foi usado como recurso didático nessas aulas o data show para exibição de um filme e o celular para gravação de vídeo.

Na primeira aula foi exibido parte do filme da Disney Wall-e. O filme se inicia no ano de 2700, tendo como cenário principal o nosso planeta, basicamente desabitado. Ele se apresenta como um grande depósito de lixo, no qual o personagem principal do filme, Wall-e, trabalha para compactar e organizar todo

esse entulho, sozinho, uma vez que seus companheiros de profissão já se encontram estragados. Wall-e, assim como outros robôs, foram enviados para a Terra pela empresa BNL para executar esse serviço. Enquanto isso, os seres humanos se protegem de toda a toxidez de nosso planeta na estação espacial Axiom. O plano era que ficassem somente por cinco anos ali, esperando a conclusão de tal trabalho para retornarem ao nosso planeta; mas acabam ficando por aproximadamente 700 anos.

Na segunda aula o filme foi finalizado e o seguinte questionário foi passado aos alunos:

- 1) Qual assunto principal do filme?
- 2) Qual a forma encontrada pela empresa BNL para fazer uma limpeza no planeta?
- 3) Os humanos vivem a bordo de uma nave chamada Axiom, o que houve com a espécie humana a bordo da nave?
- 4) Por que não havia vida no planeta Terra?
- 5) Proponha uma alternativa que poderia ser usada no filme para limpar o planeta.

No fim dessa aula, foi proposto aos alunos que produzissem um vídeo falando sobre a importância da água no mundo, como forma de encerramento da disciplina.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente a questão hídrica tem sido considerada uma das principais pautas que precisam ser abordadas com a sociedade e por isso a escola tem papel primordial nessa abordagem. Os alunos que hoje estão em fase escolar representam o futuro do nosso planeta, por isso, precisam ter uma base sólida sobre a importância da água e do meio ambiente, para a continuidade da vida.

Sendo assim, a disciplina eletiva com a temática água foi apresentada a toda comunidade escolar. A disciplina teve uma procura satisfatória dos discentes, uma vez que o número de inscritos foi de 8 alunos, sendo o número máximo permitido para abertura da turma 12 alunos e o número mínimo de 4 alunos para abertura da turma.

Durante todo o desenvolvimento do trabalho houve total apoio da comunidade escolar, principalmente do professor da turma, Professor Doutor Marcelo Monteiro Marques, que sempre se colocou à disposição, proporcionando apoio e colaboração durante o desenvolvimento das atividades.

Tendo como base os objetivos pré-estipulados foram obtidos resultados de caráter qualitativo. Serão descritos aqui os resultados mais significativos e relevantes, da metodologia aplicada.

No que se refere à compreensão dos conceitos, é conhecido que todo aluno chega à escola com uma gama de conhecimentos prévios, frutos da sua vivência em família e meio social. O professor, por sua vez, deve respeitar esses conhecimentos e desenvolver projetos que os envolvam. Para Freire (2011), o conhecimento prévio do aluno deve ser valorizado. Seu pensamento maior era que a relação dialógico educadora parte sempre da realidade do educando, dos conhecimentos e das experiências dele, para construir o conhecimento novo, uma cultura vinculada aos seus interesses.

Logo, a partir do momento em que a escola valoriza o conhecimento prévio do aluno durante o processo de ensino aprendizagem, o aluno irá utilizar seu conhecimento, fruto da sua vivência social, para significar e compreender o conhecimento escolar.

Foi com essa perspectiva que todos os módulos da disciplina eletiva foram planejados, de forma em que o aluno pudesse correlacionar os conceitos científicos e vistos em sala de aula com seus conhecimentos prévios e com sua vivência.

Analisando os conceitos discutidos nos módulos 1 e 2, percebemos pelos relatos dos estudantes durante a realização das atividades, que os mesmos foram capazes de compreender o processo de ciclo da água e a importância da transformação da matéria para a manutenção deste ciclo.

Por meio do uso do aplicativo ciclo da água os estudantes puderam testar seus conhecimentos referentes ao módulo 1. Essa atividade foi realizada em conjunto, pois os computadores do laboratório de informática não estavam disponíveis nesse dia.

As perguntas da aba de teste do aplicativo, figura 5, por mais simples que sejam, foram importantes, pois através delas foram levantadas discussões que fizeram com que os alunos compreendessem os fenômenos que acontecem ao seu redor, como por exemplo, a questão que deu início ao módulo, a ocorrência da chuva.

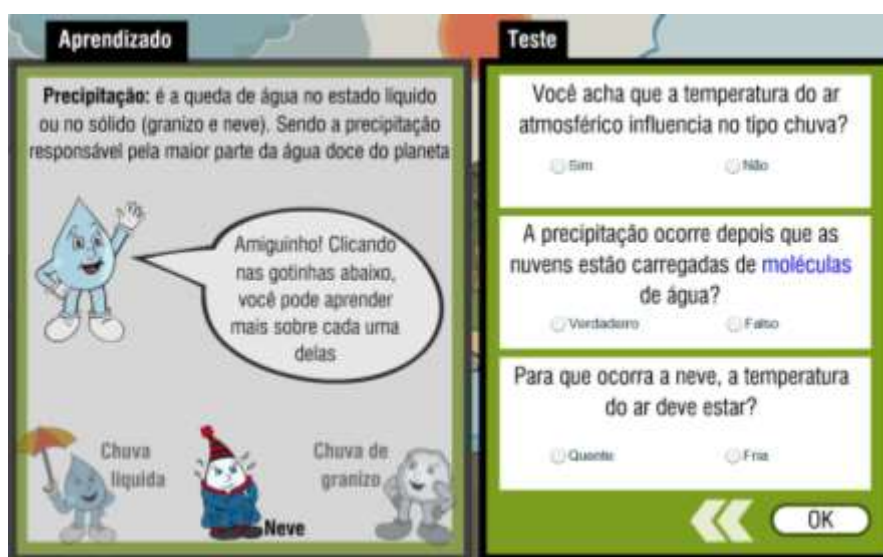


Figura 5: Interface do software disponibilizado no Site do MEC

A realização de experimentos de transformações químicas e físicas no módulo 2 foi importante pois ajudou os alunos a associarem a teoria com a prática, contribuindo para a compreensão e diferenciação dos respectivos fenômenos.

Durante a realização da atividade os alunos foram muito participativos, sendo eles responsáveis pela realização dos experimentos e pela classificação dos experimentos, em fenômenos físicos e químicos. De todos os experimentos realizados, o que mais gerou dúvida quanto ao fenômeno ocorrido foi o vulcão de bolhas. Devido às dúvidas geradas foi feita novamente a explanação da caracterização de uma transformação química.



Figura 6: Realização dos experimentos

O uso do simulador Estados da Matéria Básico permitiu aos alunos a visualização e compreensão de fenômenos complexos, como a relação da temperatura e a pressão nas transformações de estado. Durante o acompanhamento das duplas, por meio de alguns questionamentos lançados ficou constatado que a grande parte dos alunos alcançou o objetivo principal da atividade, que era de perceber de forma dinâmica por meio da simulação do Phet o dinamismo das moléculas, a visualização de seus movimentos e aspectos no estado sólido, líquido e gasoso e a influência da temperatura na mudança dos estados físicos.

As mudanças de estados eram descritas pelas imagens que os discentes visualizavam durante a simulação. Foi observado, no desenvolvimento da atividade, que a visualização das movimentações das moléculas, auxiliou a compreensão da estrutura real das substâncias em cada estado físico.

Analisando o desenvolvimento do módulo 3, foi possível notar que houve compreensão dos fenômenos estudados por parte dos discentes. Durante a realização das atividades, os mesmos foram capazes de compreender a distribuição da água no planeta, e a distribuição da água no mundo.

Através das respostas dos alunos ao questionário fica evidente que os objetivos do módulo 3 foram alcançados, apesar das respostas curtas.

Segue abaixo algumas respostas do questionário realizado no módulo 3.

Pergunta 1) Após a experiência é possível afirmar que é preciso evitar o desperdício da água? Por quê?

Aluno 1: Sim, porque a uma pequena quantidade de água para um número grande de população.

Aluno 2: Sim, porque sem água nós não vamos conseguir sobreviver, não só os seres humanos, mas também os animais, as plantas...

Aluno 3: Sim. Porque a água consumível é feita com água doce que pode virar salgada mas a salgada não pode virar doce e assim só perdemos mais água doce com desperdício.

Pergunta 2) Qual conclusão podemos tirar do mapa distribuição da água no Brasil?

Aluno 1: No Brasil há regiões que possuem muita água e poucas pessoas, e outras regiões que possuem menos água e muitas pessoas.

Aluno 2: Que a água nas regiões não é distribuída direito como no norte que tem muita água e pouca gente e no sudeste que tem muita gente e pouca água. Então a distribuição é horrível e desproporcional.

Durante a realização da discussão dos textos sobre o esgotamento total da água no planeta ficou evidente, mais uma vez, que os objetivos do módulo 1 e 2 foram atingidos, uma vez que alguns alunos defenderam suas opiniões baseando-se no ciclo da água e nas transformações físicas da matéria. Descrevo aqui a fala de um aluno para defender seu ponto de vista a tal questionamento: “A água no planeta não vai acabar, pois ela faz um ciclo, então existindo condições para que ocorra o ciclo, a água não vai acabar. Só existe uma forma dela acabar: se a temperatura do planeta subir ou diminuir absurdamente”.

É possível perceber na resposta desse aluno que ele conseguiu observar: a relação da temperatura com a mudança do estado físico das moléculas, fenômeno discutido no módulo 2; a importância das mudanças de estado físico no ciclo da água; e a importância do ciclo da água na manutenção da água na Terra, fenômenos discutidos no módulo 1.

Foi possível notar que os conceitos discutidos no módulo 4 foram assimilados pelos estudantes durante os desenvolvimentos das atividades realizadas. Os alunos conseguiram compreender a definição de consumo consciente e passaram a fazer associação entre o consumismo e o desgaste ambiental.

Segue abaixo, trechos de 2 textos produzidos por alunos.

Aluno 1	Aluno 2
<p>A água na Terra [...] Quem somos nós sem a água na Terra? Por onde passar? Por onde andar? Em qualquer lugar sem água não dá!</p> <p>Gastar? Não, não, não! Vamos economizar para não faltar. Sem água não temos o que comer Nem arroz, nem feijão como sobreviver? [...]</p>	<p>[...] O consumismo tem que acabar e as coisas nós temos que usar outras coisas têm que mudar</p> <p>como vou citar uma seria reutilizar, recriar, doar como preferir vou continuar vamos reciclar para não ter que sujar o céu, o mar e o ar</p>

Através da análise dos trechos fica evidente a apropriação da relação entre consumismo e preservação da água por parte dos alunos 1 e 2. O aluno 1 conclui que independente do lugar em que ele esteja “sem água não dá”, ao escrever isso ele demonstra que não é possível a sobrevivência/existência humana sem a água. Assim como também faz associação da preservação da água tão importante na produção de um bem de consumo, como alimento. Já o aluno 2 associa o consumismo ao desgaste ambiental e demonstra preocupação com sua preservação quando cita: “vamos reciclar para não ter que sujar o céu, o mar e o ar”. Fica evidente o reconhecimento da necessidade de economizar água e de promover práticas sustentáveis.

Com base nos relatórios produzidos pelos alunos no módulo 5, pode-se notar, que a maioria compreendeu a importância do tratamento de água e o processo de separação de misturas.

Na análise dos relatórios no que diz respeito à separação de misturas, um aluno diz: “Na primeira experiência vimos que o óleo não se mistura com a água. Por ele ser menos denso ele fica em cima, com isso é possível separar a água do óleo através do funil de separação”.

Já, no que diz respeito ao experimento realizado de tratamento de água, outro aluno diz: “usamos o sulfato de alumínio para separar a água da argila, e fica água “limpa” e a argila “sujeira” embaixo”.

Foi salientado durante a realização do experimento de tratamento de água, que o mesmo era apenas uma parte de um processo industrial complexo, e que para que a água tratada no experimento se torne potável ela deveria antes passar por outros processos químicos e físicos que atestassem a sua qualidade.

Através da fala dos estudantes durante o desenvolvimento da atividade e na análise dos relatórios percebe-se que, embora tenham dificuldade de explicar detalhadamente os experimentos, os estudantes conseguiram compreender os processos de separação de mistura e o processo de tratamento de água, assim como a sua importância.

Os módulos 6 e 7 abordaram, utilizando diferentes recursos, a importância da água para a preservação tanto do meio ambiente quanto da vida do ser humano. Através da análise de dados coletados nestes módulos, pode-se perceber que os objetivos propostos foram alcançados.

Segue abaixo trecho de duas das cartas produzidas no módulo 6:

<p>Olá, estamos no ano de 2070. Estamos aqui para avisar que depois de tantos avisos o ser humano finalmente acordou e começamos a preservar a água nos últimos anos. Mas não pense que é motivo para você poder desperdiçar a água, faça sua parte. Reduza o tempo no banho [...]. por</p>	<p>O ano é 2070, a água foi preservada nos últimos anos[...]ainda bem que a última geração cuidou do meio ambiente, agora temos que pensar nas próximas gerações. Cuidaremos do meio ambiente para nossos viverem uma época boa. [...] para o futuro é</p>
---	--

mais que tenhamos água no futuro ajude o meio ambiente, não a desperdice.	isso que a próxima geração tem que fazer.
---	---

Pelos trechos percebemos que os estudantes possuem uma visão positiva sobre como esperam encontrar o planeta em 2070. Ambos os alunos ressaltaram a necessidade do cuidado com a água e de seu uso racional para a garantia de vida da população e das futuras gerações. Percebemos também que os discentes notam que existe um uso desenfreado da água pela população, e que, embora reconheçam que a água não vai acabar, é necessário usar esse recurso de forma racional.

A utilização da temática água, utilizada como tema gerador, no desenvolvimento do trabalho permitiu a articulação necessária entre os conceitos científicos e a realidade presente no dia a dia do aluno. Isso foi algo motivador pois foi possível observar durante a aplicação das aulas a participação ativa e o interesse por grande parte dos estudantes nos assuntos estudados e discutidos.

A utilização dos softwares de simulação como recurso pedagógico dinamizou o processo de ensino, pois envolveu amostras de fenômenos reais que existem no nosso dia a dia, facilitando a compreensão dos alunos.

A utilização dos vídeos e filme permitiram trabalhar com situações que não foram possíveis de serem realizadas, como por exemplo uma visita técnica em uma estação de tratamento de água. Além de serem bons recursos no que se refere a atenção dos alunos, ao exibir um vídeo ou filme eles se mostram mais atentos e curiosos. Com isso pode-se dizer que o uso desses recursos se mostrou essencial no desenvolvimento de todas as atividades.

A realização dos experimentos também se mostrou eficiente, através da atividade experimental a teoria ganha um sentido prático, além de despertar a curiosidade e dar ao aluno autonomia na realização das atividades.

6. CONCLUSÃO

O contexto atual da sociedade se apresenta preocupante diante da problemática ambiental, causada pelas ações imediatistas e inconsequentes dos seres humanos sobre a natureza, principalmente em relação a água.

Diante desse panorama as instituições de ensino e os docentes assumem uma função importante em relação a oferecer aos estudantes aulas de ciências diferenciadas e que contribuam para a formação destes como cidadãos, de forma que possam ser críticos, reflexivos e que consigam reconhecer a influência dos produtos da modernidade na sociedade e no ambiente em que vivem. Mas o que se percebe é que mesmo conhecendo a interdisciplinaridade e como ela pode ser essencial no processo de formação cidadã, muitos professores esbarram na estrutura da escola, no currículo e em um sistema avaliativo restritivo, o que dificulta a sua implementação.

Devido a esse fator, aplicar este projeto de monografia em uma escola que tem em seu quadro de ensino disciplinas eletivas mostrou-se uma excelente oportunidade. Uma vez que a disciplina não possui a rigurosidade avaliativa e metodológica (quadro, exercícios, memorização, provas tradicionais) como as disciplinas obrigatórias, teve-se liberdade para a realização de diferentes atividades, partindo do tema uso do tema gerador água, o que permitiu a inserção da interdisciplinaridade no ambiente escolar de forma natural.

A utilização da temática água permitiu a abordagem de diversos conceitos científicos, sem abrir mão da parte social que a envolve. O que de certa forma foi essencial para termos a participação ativa dos alunos, pois isso tornou as aulas mais interessantes e atrativas.

Através dos fatos descritos pode-se dizer que os resultados do trabalho foram satisfatórios. Os alunos se mostraram reflexivos durante toda a aplicação do projeto, o que mostra que a importância de estimular, questionar e problematizar situações relacionadas ao tema em estudo e o cotidiano deles.

É importante ressaltar que é desejado como uma perspectiva futura a aplicação deste trabalho em uma turma de ensino regular, com uma forma avaliativa restritiva para que possamos assim avaliar a metodologia aplicada.

REFERÊNCIAS

- Situação da Água no Mundo, Agência Nacional de Águas (ANA), 2019. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>> Acesso em abril de 2019.
- AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 6, Resumos, Florianópolis, 1998.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20/12/1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília, 1999.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, v. 1, n. 22, 2003
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 50. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 50^a. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. Pedagogia da Indignação, cartas pedagógicas e outros escritos. 6^o reimpressão, Editora UNESP, São Paulo. SP. 2000.
- GASPAR, A. Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental. São Paulo: Ática, 2009.
- KHALIL, R.F. et al. O Uso da Tecnologia de Simulação na Prática Docente na Área de Engenharia de Produção, 2011.
- LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2014, 184p.
- MORAN, J. O Vídeo na Sala de Aula. Revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, n.2, 1995, p. 27-35.
- ONU – Organização das Nações Unidas. Declaração Universal dos Direitos da Água, 1992
- ONU – Organização das Nações Unidas, A ONU e a Água. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/169/>> Acesso em abril de 2019.
- SOARES, Alessandro Cury; MAUER, Melissa Boldt; KORTMANN, Gilca Lucena. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. Revista Educação, Ciência e Cultura. Canoas, v. 18, n. 1, p. 49-61, jan./jun. 2013.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: “INFANCIA E PRATICAS EDUCATIVAS”. Maringá, PR, 2007.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino aprendizagem. In: Revista Brasileira de Educação, v. 13, n. 39, p. 545 – 554, 2008.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, 2018-2028 - Década Internacional para Ação, Água para o Desenvolvimento Sustentável, 2019.