

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PROPOSTA DE AÇÃO EDUCACIONAL

UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

PRISCILA FRANCO DIAS

Produto educacional do mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Orientador: Professor Dr. Milton Antônio Auth.

UBERLÂNDIA

2016

SUMÁRIO DO PRODUTO

1	INTRODUÇÃO	127
2	OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS.....	129
	2.1- Objetivo Geral	129
	2.2 – Objetivos Específicos	129
3	A PROPOSTA DO PRODUTO EDUCACIONAL	130
	3.1- Módulo 1: Os Estados Físicos da Matéria	130
	3.2- Módulo 2: A Qualidade da Água e o seu Tratamento	133
	3.3- Encerramento dos Módulos.....	139
	REFERÊNCIAS	141

1- INTRODUÇÃO

O dinamismo do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia é inegável e diariamente percebemos os produtos daí decorrentes. Diante de um mundo cada vez mais moderno, é necessário que a população possa compreender os fenômenos que ocorrem a sua volta, reconhecendo os pontos positivos e negativos dos produtos da Ciência e da Tecnologia de forma a ser capaz de atuar de forma consciente e responsável na sociedade (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Diante desse cenário, o ensino de Ciências foi reconhecido de grande importância para a preparação do indivíduo. A partir de então iniciaram-se vários movimentos para reformas nesse ensino (KRASILCHIK, 2000). Os conteúdos que constituem as disciplinas de Ciências podem proporcionar aos estudantes um olhar crítico para o reconhecimento e a interpretação dos impactos socioambientais resultantes dos produtos da Ciência e da Tecnologia (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Nessa perspectiva, a escola possui um papel essencial na preparação dos sujeitos para a vida em sociedade, para que esses possam viver de forma ativa, crítica e consciente (BEVILACQUA; COUTINHO-SILVA, 2007). As instituições escolares deverão disponibilizar ao educando um espaço que permita o seu desenvolvimento pleno, o que é orientado pela atual Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96).

O professor precisa reconhecer a sua importância e função no processo de ensino e aprendizagem, atuando como o mediador e o estudante sendo protagonista. Dessa forma, o docente deverá promover situações em que ocorra a interação, a discussão e a reflexão em sala de aula, de forma que os estudantes possam desenvolver a sua autonomia e criticidade. Segundo Carvalho (2004, p. 12):

O ensino baseado em pressupostos construtivistas exige novas práticas docentes e discentes, inusuais na nossa cultura escolar. Introduz um novo ambiente de ensino e de aprendizagem, que apresenta dificuldades novas e insuspeitas ao professor. Ele precisa sentir e tomar consciência desse novo contexto e do novo papel que deverá exercer na classe.

Diante disso, o intuito do presente produto educacional é proporcionar para os profissionais da educação uma proposta didático-pedagógica para o ensino de Ciências sobre o Tema Água, estruturada na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos. O público-alvo são estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental e a proposta prevê a duração, aproximada, de 10 horas/aula, considerando cada aula de 50 minutos.

A proposta didática é dividida em dois módulos temáticos, sendo o *Módulo 1* intitulado “ Os Estados Físicos da Matéria” e o *Módulo 2* “A Qualidade da Água e o seu Tratamento”.

No primeiro módulo propõe-se a problematização de questões sobre “Os Estados Físicos da Matéria” e a distribuição para os alunos de materiais para fundamentação teórica. Em seguida, os alunos poderão ser encaminhados para o laboratório de informática para realizarem atividade disponível no site de simulações Phet Colorado e solicitadas respostas escritas a uma questão relativa aos fenômenos observados durante a simulação. São previstas 4 horas/aula para o desenvolvimento desse módulo.

No segundo módulo “A Qualidade da Água e o seu Tratamento”, sugere-se a retomada das respostas das questões relacionadas a esse tema e os alunos podem realizar dois experimentos para entenderem como ocorre o processo de flotação, decantação e de filtração da água nas Estações de Tratamento de Água (ETAs). Em seguida, é recomendada a distribuição para o discente de material teórico para estudo e, na aula seguinte, a visita, pelos estudantes, da Estação de Tratamento de Água da cidade a fim de conhecerem de perto as etapas do tratamento. Um relatório relativo a esse tema e à visita poderá ser solicitado para o encerramento do módulo. São previstas 5 horas/aula para o desenvolvimento do módulo.

Após o desenvolvimento dos módulos é importante que seja proporcionada uma aula de 50 minutos para a retomada de algumas questões relevantes surgidas durante o desenvolvimento das atividades. Para o encerramento é recomendado que sejam promovidas discussões e reflexões sobre os conhecimentos construídos e reconstruídos pelos estudantes.

2- OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS

2.1- Objetivo Geral

Proporcionar aos profissionais da educação, em especial aos professores de Ciências, uma proposta didático-pedagógica, sobre o Tema Água, estruturada na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP).

2.2- Objetivos Específicos

- Desenvolver uma proposta didático-pedagógica composta por dois módulos temáticos sobre o Tema Água;
- Contribuir com atividades em que os estudantes possam participar de forma ativa e reflexiva durante todo o processo de ensino e aprendizagem;
- Auxiliar os docentes no desenvolvimento de práticas diferenciadas no ensino de Ciências;
- Contribuir para melhorias no ensino de Ciências.

3- A PROPOSTA DO PRODUTO EDUCACIONAL

3.1- Módulo 1: Os Estados Físicos da Matéria

Quantidade de Aulas: 4 horas/aula com duração de 50 minutos cada.

Objetivo: Que os estudantes possam construir e reconstruir conceitos relativos à composição da molécula água e os estados físicos da matéria, de forma que possam reconhecer esses estados físicos na natureza.

AULA 1

1- Problematização Inicial

Apresentar o “Tema Água” aos alunos, e a partir de então, os mesmos deverão ser divididos em pequenos grupos (em média quatro alunos) e ser proposta uma questão relacionada ao tema em estudo para discussão entre eles:

Questão 1: “Podemos perceber que existe uma grande quantidade de água distribuída na Terra, sendo esse recurso encontrado nas *calotas polares e geleiras, nos oceanos, nos rios, lagos, aquíferos etc.* Mesmo diante de tanta água em nosso planeta corremos o risco de ficarmos sem água para bebermos? Expresse o seu entendimento em relação a essa questão”.

Após o momento de discussão e reflexão entre os pequenos grupos, é aconselhável que os estudantes anotem em um papel as suas concepções sobre a questão. Os argumentos surgidos durante a discussão quando explorados e dado ênfase a aspectos significativos, possibilitam que os alunos observem os importantes fenômenos relacionados à Água e que ocorrem no seu dia a dia.

Posterior às anotações feitas em cada grupo sobre os seus entendimentos relacionados às questões em estudo, é importante que o docente questione e problematize com toda a turma as respostas dos estudantes.

A partir de então poderá explorar as opiniões e as divergências entre os alunos.

AULA 2

2- Organização do Conhecimento

Nesse momento devem ser explorados conceitos relativos à composição da água e os estados físicos da matéria e procedimentos para que os alunos observem esses estados encontrados na natureza, de forma que possam perceber as diferenças existentes. E disponibilizado material didático de apoio para fundamentação teórica relacionada ao assunto em estudo para a sua leitura e discussão.

AULA 3

Nessa aula, os alunos deverão ser encaminhados para o laboratório de informática, para que possam desenvolver a atividade “Estados da Matéria: Básico”, disponibilizada no site de simulações Phet Colorado (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter-basics). 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. Diante desse fator, o trabalho em duplas permite melhor aproveitamento da atividade, pois um aluno consegue visualizar acontecimentos durante a simulação que o outro estudante não consegue, o que provoca uma maior interação entre os mesmos.

Atividade 1 - Estados da Matéria:

É importante que seja proporcionada aos estudantes uma aula para mexer no simulador e entender como ocorre o fenômeno dos “Estados da Matéria”. Os alunos não precisam seguir uma ordem específica, pois o importante é que eles percebam os fenômenos disponíveis na simulação.

Já no laboratório de informática é recomendável que os educandos sejam distribuídos em duplas e então apresentada a atividade aos mesmos. Nesse momento, o docente apenas acompanha o processo da atividade que deverá ser desenvolvida totalmente pelos estudantes.

Figura 1: Imagem inicial da simulação.



Fonte: Adaptado do Site de Simulações Phet Colorado.

Disponível em:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter-basics

Figura 2: Moléculas no estado sólido.



Fonte: Adaptado do Site de Simulações Phet Colorado.

Disponível em:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter-basics

Figura 3: Moléculas no estado líquido.



Fonte: Adaptado do Site de Simulações Phet Colorado.

Disponível em:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter-basics

Figura 4: Moléculas no estado gasoso.



Fonte: Adaptado do Site de Simulações Phet Colorado.

Disponível em:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter-basics

AULA 4

3- Aplicação do Conhecimento

Após o desenvolvimento das atividades propostas, sugerimos que os estudantes façam um comentário escrito sobre as suas impressões relacionadas aos fenômenos ocorridos durante a simulação.

3.2- Módulo 2: A Qualidade da Água e o seu Tratamento

Quantidade de Aulas: 5 horas/aula com duração de 50 minutos cada.

Objetivo: Reconhecer todo o processo de tratamento de água e sua importância para a qualidade de vida da população.

AULA 1

1- Problematização Inicial

É recomendável que os alunos sejam divididos em pequenos grupos (em média quatro alunos) e então indicadas duas questões relacionadas ao tema em estudo para discussão entre eles.

Questão 1: “A água é um recurso natural fundamental para a existência dos seres vivos, precisamos dela para saciar nossa sede e para as várias atividades do nosso dia a dia, como: para a higienização de nosso corpo (tomar banho e escovar os dentes), para as atividades domésticas (lavar roupa, lavar as louças, limpar casa etc), dentre outras atividades. Geralmente, **a água que utilizamos vem dos rios, ribeirões ou poços artesianos dependendo da disponibilidade de água de cada local.** Diante disso, comente de onde vem a água que abastece a nossa cidade”.

Questão 2: “Quando abrimos as torneiras de nossas casas para utilizarmos a água, ela sai limpinha e pronta para o nosso uso, mas isso não acontece como uma mágica. **Para que a água esteja pronta para o nosso uso, ou seja, potável, ela passa por um longo tratamento, e para que esse processo aconteça as ETAs - Estações de Tratamento de Água têm um papel**

fundamental. Você sabe se nossa cidade possui estação de tratamento de água? Onde ela fica? O que você sabe desse tratamento?”

Após o momento de discussão e reflexão entre os pequenos grupos, é importante que os estudantes anotem em um papel as suas concepções sobre as questões.

Considera-se importante que os argumentos surgidos durante as discussões sejam explorados e dada ênfase a aspectos significativos, para que os alunos observem fenômenos que ocorrem no seu dia a dia, relacionados à Água.

Posterior às anotações feitas em cada grupo sobre os seus entendimentos relacionados às questões em estudo, é bastante proveitoso se o docente questionar em relação às questões feitas, e as respostas dos estudantes serem resumidamente anotadas em quadro e problematizadas com a turma toda.

E a partir de então poderão ser exploradas as opiniões e as divergências entre os alunos.

AULA 2

2- Organização do Conhecimento

Neste momento torna-se importante que sejam explorados conceitos relativos à qualidade e ao tratamento da água para o consumo humano, bem como procedimentos que proporcionaram aos estudantes reconhecerem como ocorre o processo de tratamento da água na cidade. Além de apresentar algumas doenças relacionadas diretamente à água.

Nessa aula é recomendável que os alunos sejam divididos em pequenos grupos e então oferecido aos mesmos alguns materiais para que eles possam realizar dois experimentos para entenderem como ocorre o processo de flotação e decantação (Experimento 1) e de filtração da água (Experimento 2) nas ETAs.

Experimento 1 - Flotação e Decantação

Materiais:

- 1 recipiente transparente com água; parafina (picada em pequenos pedaços) e areia.

Foto 1 – Materiais utilizados na demonstração para flotação e decantação.



Fonte: A autora.

Desenvolvimento do Experimento:

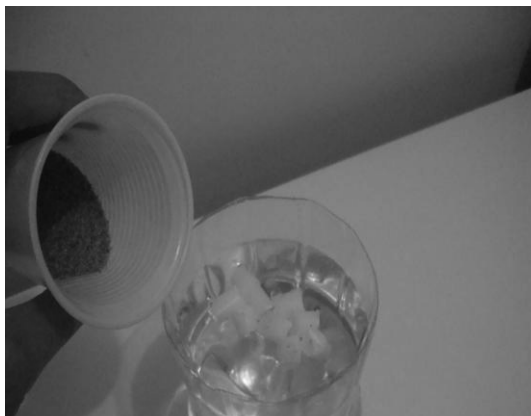
- Em um recipiente transparente com água, colocar a parafina e observar o que ocorrerá;
- Após colocar a parafina, acrescentar um pouco de areia e observar o que acontece com o material;
- Após acrescentar a parafina e a areia no recipiente, é importante que os estudantes discutam entre os grupos os fenômenos ocorridos. Nesse momento, é fundamental que o docente relacione o acontecimento vivenciado pelos estudantes com o que ocorre no tratamento da água.

Foto 2 – Parafina flutuando.



Fonte: A autora.

Foto 3 – Parafina flutuando e acréscimo de areia no recipiente.



Fonte: A autora.

Foto 4 - Parafina flutuando e areia decantada no recipiente.



Fonte: A autora.

Experimento 2 - Filtração

Nesse experimento, os estudantes deverão construir um filtro e visualizar como ocorre o processo de filtração da água.

Materiais para Construção do Filtro:

- 1 garrafa pet de 2 litros partida ao meio;
- Pedaco de algodão;
- 1 elástico;
- 1 pedaco de pano;
- Cascalho;
- Areia;
- Carvão mineral.

Materiais para a filtração:

- O filtro a ser construído pelos alunos e um recipiente transparente com água barrenta.

Foto 5 – Materiais para construção do filtro.



Fonte: A autora.

Desenvolvimento do Experimento:

- Colocar o pedaço de pano na “boca” da parte debaixo da garrafa e prender com o elástico;
- Um pedaço de algodão deverá preencher toda a parte interna da “boca”;
- Colocar uma camada de cascalho no recipiente;
- Acrescentar uma camada de areia;
- Acrescentar uma camada de carvão mineral;
- Colocar a parte de cima da garrafa (filtro) dentro da parte de baixo do recipiente;
- Aos poucos, ir acrescentando uma quantidade de água barrenta no filtro;
- Observar a filtração da água e, em seguida, comparar a cor da água filtrada em relação à água barrenta.

Foto 6 – Filtro com as camadas de cascalho, areia e carvão.



Fonte: A autora.

Foto 7 – Depositando água barrenta para filtração.



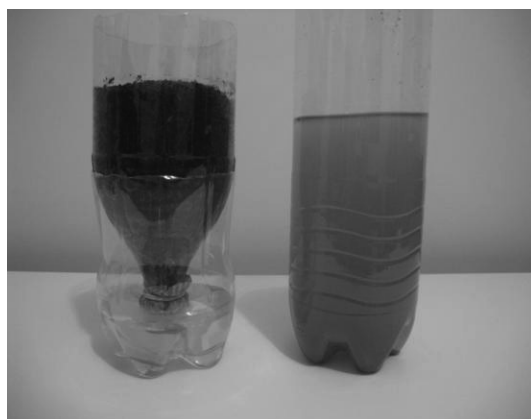
Fonte: A autora.

Foto 8– Água sendo filtrada.



Fonte: A autora.

Foto 9– Comparação da água filtrada e água barrenta.



Fonte: A autora.

AULA 3

Após o experimento é fundamental que seja disponibilizado para os alunos material didático de apoio para fundamentação teórica relacionada à qualidade e ao tratamento da água para a sua leitura e discussão.

AULA 4

De forma a potencializar os estudos, é importante que os alunos sejam levados à Estação de Tratamento de Água (ETA) da cidade para conhecerem de perto as etapas do processo de tratamento. Neste ambiente, é recomendável que durante o momento em que os estudantes estiverem andando pela estação e conhecendo as etapas do tratamento, que o docente faça a relação de cada etapa com o que foi discutido em sala de aula, especialmente sobre os experimentos desenvolvidos pelos alunos, para que assim, eles possam perceber e relacionar os conteúdos estudados em sala de aula com a realidade desse processo que é tão importante para a saúde da população.

AULA 5

3- Aplicação do Conhecimento

Para a finalização das atividades do módulo, sugerimos que os estudantes façam um relatório sobre a visita à Estação de Tratamento de Água (ETA), relatando como foi a visitação, como funciona o tratamento da água e suas impressões relativas à importância desse tratamento.

3.3- Encerramento dos Módulos:

Quantidade de Aulas: 1 hora/ aula com duração de 50 minutos.

Objetivo: Retomar os assuntos discutidos durante o desenvolvimento dos módulos temáticos e prover uma discussão final para estabelecer uma comparação da evolução de cada estudante.

Nesse momento, é fundamental que sejam retomados os principais assuntos originados das discussões transcorridas das aulas relacionadas ao “Tema Água”, baseadas nas três questões proporcionadas para os estudantes no primeiro e no segundo módulo.

E então deverá ser promovida com os alunos uma discussão para que haja a interação entre todos os grupos, o compartilhamento dos resultados de suas experiências e a reflexão

dos conhecimentos aprendidos durante todo o processo de desenvolvimento dos trabalhos e, por fim, fazer uma comparação do progresso de cada um desde a primeira aula.

REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001.

BEVILACQUA, G.D.; COUTINHO-SILVA, R. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, v.10, p. 84-92, 2007.

CARVALHO, A.M.P. de. (Org.). **Ensino de Ciências** - unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: O Caso do Ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, 14(1) 2000, p. 85-93.

UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER. **Phet Interactive Simulations**. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/states-of-matter-basics>. Acesso em 15 nov. 2014.