

ANO
2018

GABRIELLEN THAILA ALVES FERREIRA | SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA:
ÁGUA NO AMBIENTE



UDESC

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E
TECNOLOGIAS

Este guia didático foi elaborado utilizando o referencial de Carvalho (2013) e sua definição de Sequência de Ensino Investigativa. As atividades foram desenvolvidas a partir da temática Água, este tema é previsto na matriz curricular do 6º ano do Ensino Fundamental. Sua escolha ocorreu devido à possibilidade de vinculá-la aos conteúdos do 6º, 8º e 9º anos: meio ambiente, corpo humano e conceitos específicos de química e física, partindo da resolução de problemas.

Orientadora: Dra. Maria da Graça Moraes Braga Martin

Joinville, 2018

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA:
Água no ambiente

GABRIELLEN THAILA ALVES FERREIRA

JOINVILLE, 2018

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Programa: ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
Nível: MESTRADO PROFISSIONAL
Área de Concentração: Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.
Linha de Pesquisa: Ensino Aprendizagem e Formação de Professores

Título: SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: Água no ambiente
Autor: Gabriellen Thaila Alves Ferreira
Orientadora: Maria da Graça Moraes Braga Martin
Data: 30/08/2018

Produto Educacional: Sequência de Ensino Investigativa
Nível de ensino: Ensino Básico
Área de Conhecimento: Ciências da natureza
Tema: Água

Descrição do Produto Educacional: Este guia didático foi elaborado utilizando o referencial de Carvalho (2013) e sua definição de Sequência de Ensino Investigativa. As atividades foram desenvolvidas a partir da temática Água, este tema é previsto na matriz curricular do 6º ano do Ensino Fundamental. Sua escolha ocorreu devido à possibilidade de vinculá-la aos conteúdos do 6º, 8º e 9º anos: meio ambiente, corpo humano e conceitos específicos de química e física, partindo da resolução de problemas.

Biblioteca Universitária UDESC: <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

Publicação Associada: CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DO TEMA ÁGUA

URL: <http://www.cct.udesc.br>

Arquivo	*Descrição	Formato
0001920.pdf	Texto completo	Adobe PDF

Licença de uso: Licença de uso: Esse Produto Educacional possui licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual / CC BY-NC-SA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA	4
PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	11
AULA 1: ÁGUA NOSSA DE CADA DIA	11
RESOLUÇÃO DO PROBLEMA.....	17
AULA 2 E 3: PARA ONDE FOI A ÁGUA?.....	17
AULA 4 E 5: COMO SE FORMA A CHUVA?.....	24
AULA 6, 7 E 8: TRATAMENTO DA ÁGUA.....	28
AULA 9 E 10: PRESSÃO HIDROSTÁTICA.....	35
SISTEMATIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	40
AULA 11: RETOMADA DO PROBLEMA DE PESQUISA	40
AVALIAÇÃO	43
CONSIDERAÇÕES	45
REFERÊNCIAS	46

APRESENTAÇÃO

Caro(a) colega Professor(a)!

O ensino de Ciências tem se revelado, em sua maioria, uma prática pedagógica fragmentária, onde existe a divisão de tempos, espaços e conteúdos em aulas de Química, Física e Biologia, o que pode dificultar estabelecer conexões e diálogos entre elas e o conhecimento científico. Além de criar um distanciamento entre os conteúdos trabalhados na disciplina de Ciências e a vida cotidiana dos alunos, pelo caráter abstrato e descontextualizado dos conhecimentos trabalhados, podendo impedir uma análise global e essencial da Ciência como um todo.

Porém, mudar esse cenário em que as decisões curriculares e metodológicas se limitam á atividades do livro didático, decorar nomes e conceitos científicos é um desafio constante e exige reflexão e engajamento docente. Nesta perspectiva, a proposta aqui apresentada, com o título: Sequência de Ensino Investigativa: Água no ambiente, é fruto de um trabalho de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias - PPGECCMT da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, traz atividades que buscam desenvolver o espírito questionador e investigativo entre os alunos, através de leituras, experimentos, discussões em grupo, vídeos, dentre outras atividades.

O trabalho partiu do estudo sobre o ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, e a necessidade de estratégias de ensino diferenciadas em sala de aula. O ensino de Ciências deve, além da construção de conteúdo conceitual (conceitos, fatos, fórmulas), fazer sentido para o aluno e ajudá-lo não apenas a compreender o mundo físico, mas a reconhecer seu papel como participante na tomada de decisões individuais e coletivas.

Bom trabalho!

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

O ato de aprender e ensinar Ciências requer mais do que desafiar ideias anteriores e transmitir conceitos e modelos já existentes, é importante que dentro do processo de ensino-aprendizagem os envolvidos tenham oportunidades para falar e interagir entre si (DRIVER,1999). De acordo com Morin (2003), a Física, a Química e a Biologia são matérias interligadas, que mesmo diferenciadas não podem ser abordadas de forma isolada. Ainda segundo esse autor,

é interrogando o ser humano que se descobriria sua dupla natureza: biológica e cultural. Por um lado, seria dado início à Biologia; daí, uma vez discernido o aspecto físico e químico da organização biológica, seriam situados os domínios da Física e da Química; depois, as ciências físicas conduziriam à inserção do ser humano no cosmo. (MORIN, 2003, p.75).

Assim, há a necessidade de se empregar métodos de ensino que despertem o interesse dos estudantes, possibilite contextualizar o conhecimento entre as Ciências, utilizem suas experiências prévias, favoreçam a participação ativa no processo ensino-aprendizagem e que possam também fazer parte da realidade do aluno. Conforme afirmam Sasseron e Carvalho (2008),

[...] o ensino de Ciências em todos os níveis escolares deve fazer uso de atividades e propostas instigantes, nesse sentido, é necessário, pois, desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. (2008, p. 7).

Frente a essas demandas, optamos por utilizar a SEI proposta por Carvalho (2013), para a estruturação das atividades presentes nesse produto educacional. A autora descreve uma SEI como uma sequência de aulas que abrange um tópico do conteúdo escolar, em que cada atividade planejada deve buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com os novos.

Essas atividades podem incluir leituras de diferentes gêneros textuais, experimentos, pesquisas, aula de campo, dentre outras estratégias que prezem pela resolução dos problemas e pelo contexto sociocultural dos alunos. Por se tratar de uma proposta de ensino que engloba atividades baseadas em etapas da pesquisa científica, como levantamento de hipóteses, observação e conclusões fundamentadas em evidências e teorias, alguns momentos são essenciais nesse processo tais como: i) proposição de um problema; ii) resolução do problema; iii) sistematização e contextualização do conhecimento com o dia a dia dos alunos; v) avaliação.

Uma SEI pode ser estruturada por um ciclo, ou por vários ciclos investigativos, isso depende da complexidade do conteúdo, número de alunos e desenvolvimento da classe (CARVALHO, 2013). Vale destacar que cada atividade elaborada apresenta o ciclo investigativo completo: proposição de um problema; resolução do problema; sistematização e contextualização do conhecimento e avaliação, tal característica possibilita a sua aplicação tanto em sua totalidade, quanto em atividades pontuais, ficando a critério do professor aprofundar ou não determinados conteúdos aqui abordados.

NOSSA PROPOSTA

A SEI foi elaborada utilizando o referencial de Carvalho (2013). As atividades foram desenvolvidas a partir da temática Água, este tema é previsto na matriz curricular do 6º ano do Ensino Fundamental. Sua escolha ocorreu devido à possibilidade de vinculá-la aos conteúdos do 6º, 7º, 8º e 9º anos: meio ambiente, corpo humano e conceitos específicos de química e física, partindo da resolução de problemas.

A sequência possui um total de onze (11) aulas com duração de 45 minutos cada, e traz conteúdos tradicionais do 6º ano interconectados a Física, Biologia e Química. No decorrer do desenvolvimento da sequência, buscamos estimular nos alunos a aproximação da experimentação científica; despertar a curiosidade e espírito investigativo; apresentação e compreensão dos conceitos de Evaporação, Condensação, Temperatura, formação da Chuva, Água potável, Separação de misturas: filtração e Pressão Hidrostática.

O quadro 1 fornece uma síntese das atividades que compõem a SEI apresentada neste caderno: momento investigativo em que se encaixam, número de aulas, título da atividade e as ações desenvolvidas.

ETAPAS DA SEI	Nº DE AULAS	TITULO DA ATIVIDADE	AÇÕES DESENVOLVIDAS
Proposição do problema	1	Água nossa de cada dia	Levantamento de conhecimentos prévios e sensibilização sobre a importância do tema, através da música Planeta Água , de Guilherme Arantes, e apresentação em PowerPoint. Exposição do Problema central de pesquisa, a ser desenvolvido durante a SEI. Leitura e discussão em grupo. Material recolhido ao término da aula.
			Apresentação do Problema de Apoio 1.

Resolução do problema	2	Para onde a água vai?	<p><i>Para onde as poças vão depois que chove? Que fatores podem influenciar esse processo.</i></p> <p>Identificação de fatores que influenciam na evaporação por meio de vídeo, discussão em grupo e pesquisa.</p> <p>Leitura de texto.</p> <p>Elaboração e apresentação de cartazes.</p> <p>Material recolhido ao término da aula.</p>
	2	Como se forma a Chuva?	<p>Construção de uma simulação do ciclo da água como suporte para resolver o Problema de apoio 2. <i>Como se forma a chuva?</i></p> <p>Conversa em grupo.</p> <p>Leitura de texto.</p> <p>Material recolhido ao término da aula.</p>
	3	Tratamento da Água	<p>Discussão e confronto de hipóteses levantadas para resolução do Problema de Apoio 3 – <i>Como transformar água suja em água limpa-</i> através de atividade experimental.</p> <p>Pesquisa na internet, texto de apoio e vídeo como referência para compreensão das etapas do tratamento da água e sua relação com o experimento realizado.</p> <p>Material recolhido ao término da aula.</p>
	2	Pressão	<p>Apresentação em PowerPoint e discussão em grupo para auxiliar a apropriação do conceito de pressão .</p>

		Hidrostática	Demonstração de escoamento da água através de uma simulação. Debate em grupo. Produção Textual. Material recolhido ao término da aula.
Sistematização do conhecimento	1	Retomada do problema de pesquisa	Retomada do problema central de pesquisa através de vídeo. Debate em grupo. Produção Textual. Material recolhido ao término da aula.

Quadro 1. Síntese das atividades da SEI propostas neste produto educacional. **Fonte:** Produzido pela autora, 2018.

A primeira atividade da sequência tem por definição a Problematização inicial. Nessa atividade, os alunos terão o primeiro contato com o tema central Água, que norteará toda a investigação. Em seguida, discutirão e apresentarão, com auxílio do professor, seus conceitos prévios sobre conhecimentos que serão desenvolvidos dentro do tema Água: poluição, desperdício, consumo consciente, importância econômica e social da água etc..

Durante as atividades: *Para onde a água vai?*; *Como se forma a Chuva?*; *Tratamento da Água e Pressão Hidrostática*, os alunos irão pensar e elaborar métodos que auxiliem na resolução do problema central, através de problemas de apoio. Dentre as estratégias utilizadas pelo professor para auxiliar esse processo está a utilização de vídeos, textos, exercícios, experimentos e discussões em grupo. “A resolução do problema precisa ser feita em grupos pequenos de alunos, pois eles, tendo desenvolvimentos intelectuais semelhantes, têm mais facilidade de comunicação.” (Carvalho, 2013, p.12).

Na última atividade da SEI ocorre a retomada do problema de pesquisa e sistematização das ideias e conteúdos discutidos durante a resolução do problema. É o momento de reunir todas as informações trabalhadas, retomando as principais ideias das atividades.

Dessa forma, os alunos terão a oportunidade de refletir sobre os procedimentos e conceitos trabalhados e sua importância para a investigação. A retomada das hipóteses e discussões possibilita o aluno compreender de maneira mais completa a solução encontrada para o problema investigado,

É preciso deixar claro que quando se utiliza a investigação em uma atividade, essa vai além de seguir um roteiro e confirmar resultados, seu objetivo é explorar um fenômeno e não comprovar leis, visando à inserção do aluno em uma cultura científica (CARVALHO, 2013).

Assim, pensar em desenvolver o ensino de Ciências de forma contextualizada, com atividades diversificadas e problematizadoras constitui-se uma estratégia que pode facilitar o aprendizado e a participação ativa do estudante em seu processo de ensino. A participação discursiva do professor nas atividades constitui-se em um fator essencial nesse processo.

SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA: ÁGUA
NO AMBIENTE



PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Professor, nesta aula, será realizado o levantamento das ideias dos alunos sobre o tema Água e sua importância para a sociedade e meio ambiente. O diagnóstico inicial é importante, porque por meio dele, será possível perceber se os alunos ampliaram seus conhecimentos no final das atividades e se elas foram satisfatórias metodologicamente.

O problema que mediará toda a sequência investigativa será: A água é considerada um bem precioso no mundo, sendo que ela é necessária para toda a vida presente na terra. Mas você sabe “**Quais caminhos a água percorre até chegar as nossas casas para consumo?**”. Esta questão será apresentada na primeira aula e retomada na última aula, onde ocorrerá a sistematização de todos os conhecimentos e atividades realizadas na SEI.

Fique atento durante toda a sequência, para não demonstrar ou sugerir respostas ou caminhos para seus alunos.

AULA 1: ÁGUA NOSSA DE CADA DIA

Conceitos relacionados: Meio ambiente e sociedade.

Duração: 45 minutos

Objetivos:

- Sondar os conhecimentos dos estudantes sobre a importância da água para a sociedade e meio ambiente.
- Discutir algumas utilizações da água no cotidiano.
- Sensibilizar os estudantes sobre a importância social e ambiental da água.

AULA 1. Para iniciar as atividades utilize a música **Planeta Água**¹ e, com base na letra, discuta os conhecimentos que os estudantes possuem sobre o tema, mas sem trabalhar

¹ Letra de Guilherme Arantes, disponível em: <https://www.lettras.mus.br/guilherme-arantes/46315/>. Acesso em: 10 out. 2017.

diretamente a questão problema. Nesse momento espera-se que os estudantes se envolvam com o problema e queiram buscar alternativas para a sua resolução.

Os alunos realizam a leitura, discutem entre si, grifam as palavras que mais lhes chamaram a atenção e respondem algumas questões propostas no texto; depois, cada aluno apresenta as ideias principais contidas na letra da música e seu ponto de vista para o grupo. Nesse momento, o professor – juntamente com os alunos – passa a debater sobre novas linguagens e conceitos científicos, valores, regras, questionamentos etc, características essenciais para o desenvolvimento do conhecimento científico.

Algumas questões para direcionar o debate:

- Onde encontramos água na natureza?
- A água do planeta pode acabar? O que aconteceria com os seres vivos se isso acontecesse?
- Para quê você usa água em sua casa?
- Você usa a água de maneira consciente? Como?
- Que atitudes a população deve ter para fazer o consumo adequado da água?
- Quais impactos o homem tem causado ao ambiente que afetam a qualidade e disponibilidade de água?

Professor, se quiser ter uma noção das ideias dos estudantes sobre o tema, ou até mesmo utilizá-las como material para avaliação, solicite que estas questões sejam entregues ao final da atividade.

Em seguida, apresente o problema central: A água é considerada um bem precioso no mundo todo, sendo que ela é necessária para toda a vida presente na terra. Mas você sabe **“Quais caminhos a água percorre até chegar as nossas casas para consumo?”**.

Para finalizar, sugerimos uma apresentação em PowerPoint com imagens (Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6) de situações que envolvem água: Seca, enchentes, desperdício, poluição etc. Durante a apresentação é importante que o professor chame a atenção da turma para as imagens que estão sendo visualizadas e seus efeitos para a sociedade.



Figura 1. Despejo de rejeitos no rio Acre.

Fonte: <<http://www.agencia.ac.gov.br/vamos-juntos-salvar-o-rio-acre/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.



Figura 2. Consumo de água.

Fonte: <<http://institutosenior.org.br/e-quando-nao-quer-tomar-agua/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.



Figura 3. Rio Timbó Novo- SC durante estiagem em 2017.

Fonte: <<https://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/seca-pode-ser-a-maior-dos-ultimos-20-anos-em-santa-catarina-diz-presidente-da-casan>>. Acesso em: 16 nov. 2017.



Figura 4. Enchente em Timbó –SC após fortes chuvas em 2011.

Fonte: <<https://chuvasc.wordpress.com/2011/09/09/timbo-9h/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.



Figura 5. Escarcas de água na África.

Fonte:

<http://www.revistamissoes.org.br/2017/01/fome-ameaca-65-milhoes-de-criancas-no-corno-da-africa/>.

Acesso em: 16 nov. 2017.



Figura 6. Desperdício de água.

Fonte:

<http://www.cursodavida.com.br/cuide-se/qualidade-de-vida-e-bem-estar/comprometa-se/consumo-de-agua-acoes-para-evitar-o-disperdicio.html>.

Acesso em 16 nov. 2017.

MATERIAL DISPONIBILIZADO AO ALUNO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICA F

ATIVIDADE 1 – Água nossa de cada dia.

1. Vamos ouvir uma canção?

Planeta Água / Guilherme Arantes

Água que nasce na fonte serena do mundo
E que abre um profundo grotão
Água que faz inocente riacho
E deságua na corrente do ribeirão

Águas escuras dos rios
Que levam a fertilidade ao sertão
Águas que banham aldeias
E matam a sede da população

Águas que caem das pedras
No véu das cascatas, ronco de trovão
E depois dormem tranquilas
No leito dos lagos (2x)
Água dos igarapés
Onde Iara, a mãe d'água
É misteriosa canção
Água que o sol evapora
Pro céu vai embora
Virar nuvens de algodão

Gotas de água da chuva
Alegre arco-íris sobre a plantação
Gotas de água da chuva
Tão tristes, são lágrimas na inundação

Águas que movem moinhos
São as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes
Pro fundo da terra (2x)

Terra! Planeta Água (3x)

2. A partir da análise da música responda:

- a) Onde encontramos água na natureza?
- b) A água do planeta pode acabar? O que aconteceria com os seres vivos se isso acontecesse?
- c) Pra quê você usa água em sua casa?
- d) Você usa a água de maneira consciente? Como?
- e) Que atitudes a população deve ter para fazer o consumo adequado da água?
- f) Quais impactos o homem tem causado ao ambiente que afetam a qualidade e disponibilidade de água?
- g) Quais estados físicos da água a canção se refere?

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

As atividades que fazem parte dessa etapa investigativa compõem um total de 9 aulas. A resolução do problema é o momento em os que alunos levantam hipóteses para o problema proposto (ou seja, ideias para resolvê-lo) e testam essas hipóteses (ou seja, pôr essas ideias na prática), através das ações manipulativas (CARVALHO, 2013).

“Nesta etapa, o importante não é o conceito que se quer ensinar, mas as ações manipulativas que dão condições para os alunos levantarem hipóteses” (CARVALHO, 2013. p. 13), fornecendo oportunidade para construção do conhecimento. Nossa sugestão é que as atividades ocorram com grupos pequenos, para facilitar a comunicação e evitar alunos ociosos.

Aula 2 e 3: Para onde foi a água?

Identificado o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos a serem trabalhados, partiremos para a segunda atividade que consiste em identificar quais fatores influenciam na evaporação.

Esperamos que os alunos consigam problematizar, levantar e testar diferentes hipóteses para assim responder ao problema de apoio que guiará a investigação. Para que as atividades desenvolvidas nas aulas 2 e 3 alcancem os objetivos proposto abaixo, será utilizado a exibição de vídeo, leitura de texto, pesquisa, elaboração e apresentação de cartaz e discussão em grupo.

Conceitos relacionados: Estados físicos da matéria. Temperatura. Evaporação.

Ciências: Química e Física.

Duração: 2 aulas (45 minutos cada)

Problema a ser investigado: *Para onde as poças vão depois que chove? Que fatores podem influenciar esse processo?*

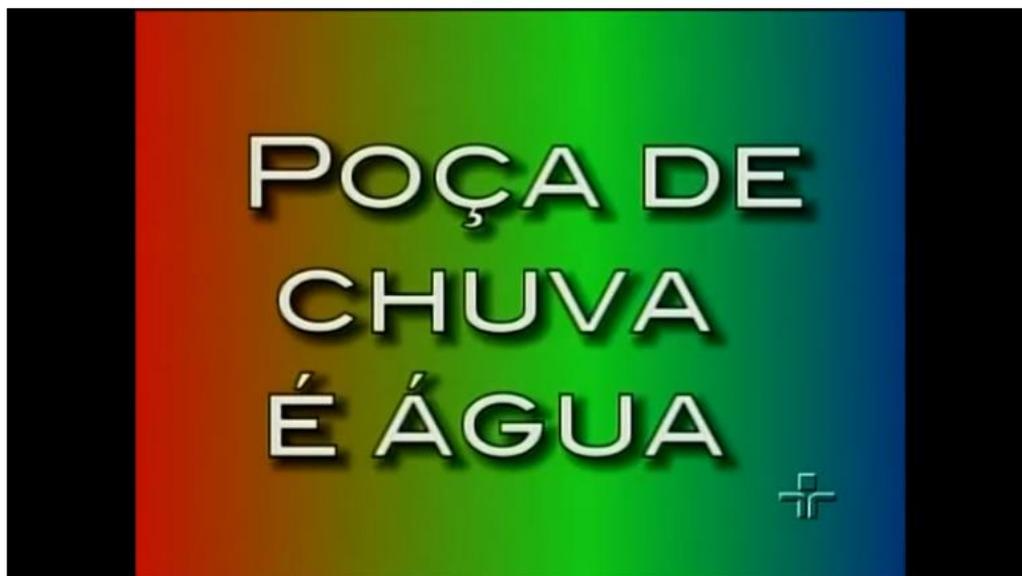
Objetivos:

- Identificar os estados físicos da matéria.
- Discutir a influência da temperatura nas mudanças de estados físicos da matéria.
- Compreender o processo de evaporação da água
- Estimular o debate e argumentação.
- Organizar e registrar informações.
- Comunicar-se oral, individual e coletivamente.

AULA 2. Professor, comece a aula retomando o problema central da investigação: os caminhos que a água percorre até chegar as nossas casas. Após a retomada do problema que envolve a investigação, recomendamos que seja apresentado o vídeo **Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove?**²

Sugerimos que o vídeo seja pausado quando chegar ao tempo de duração de 2 minutos e 21 segundos, até este momento são apresentadas as questões a serem debatidas e resolvidas sobre o assunto, para evitar que os estudantes sejam influenciados com possíveis respostas e sugestões presentes no mesmo.

² Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove? **Fonte:** <<https://www.youtube.com/watch?v=3A5ialpaJuM>>. Acesso em: 18 out. 2017



Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove?

1.435 visualizações

6

0

COMPARTILHAR

≡

...

Figura 7. Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove?

Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=3A5ialpaJuM>>. Acesso em: 18 out. 2017



Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove?

1.435 visualizações

6

0

COMPARTILHAR

≡

...

Figura 8. Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove?

Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=3A5ialpaJuM>>. Acesso em: 18 out. 2017

Em seguida, questione os estudantes a respeito da pergunta levantada no vídeo: Para onde as poças vão depois que chove? Questione-os ainda sobre quais fatores podem influenciar nesse processo de “desaparecimento” da poça.

Em pequenos grupos, os alunos deverão argumentar entre si e propor hipóteses para responder o Problema de Apoio 1: *Para onde as poças vão depois que chove? Que fatores podem influenciar esse processo?* Sugerimos que os alunos anotem em um caderno ou bloco de notas, o qual poderá fazer outras anotações durante as atividades.

Esse momento é importante para a exposição de palavras desconhecidas e adequação de termos científicos. Questione aos alunos se esse problema tem ligação ou auxilia na resolução do problema central.

Espera-se que os estudantes relacionem o desaparecimento da poça com o processo de evaporação, e sua importância para a formação da chuva. Para isso o professor orienta a discussão, esclarece ambiguidades, identifica fatores comuns e os auxilia no vocabulário científico.

Ao final, peça que os alunos apresentem e discutam suas hipóteses em um grande grupo. Os estudantes deverão pesquisar em casa e trazer para próxima aula recortes de imagens contendo situações do cotidiano em que ocorra o processo de Evaporação.

AULA 3. Nesta aula, utilize o texto **Por que o vidro e o espelho ficam embaçados durante o banho?**³, para leitura individual. Ao final da leitura os alunos apresentam e explicam aos colegas o significado das palavras que não conheciam, fazendo uso de dicionário e de todo o seu conhecimento e experiências sobre o assunto tratado.

Em seguida os alunos, em grupo, deverão analisar as situações pesquisadas e trazidas de casa, relacioná-las com o texto e discutir com seus grupos os fatores que possivelmente influenciam a Evaporação, os estados físicos apresentados pelas substâncias presentes nas imagens, como podem identificar e diferenciar cada um desses estados físicos e se há mudanças de estados físicos nas imagens.

Após, apresentarão para turma suas análises e conclusões em forma de cartaz. Assim como as hipóteses levantadas para o problema: *para onde as poças vão depois que chove e*

³ Fonte: Texto retirado do site **Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI)** da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Disponível: <https://museudinamicointerdisciplinar.wordpress.com/2012/09/19/por-que-o-vidro-e-o-espelho-ficam-embaçados-durante-o-banho/>. Acesso em: 20 out. 2017.

quais fatores podem influenciar esse processo, se foram corroboradas ou não, novos conhecimentos adquiridos ou imprevistos ocorridos durante o processo.

Para mediar as apresentações algumas perguntas podem ser lançadas aos grupos, como por exemplo:

- Qual a importância do sol na evaporação?
- Porque quando o tempo está chuvoso, a roupa demora a secar?
- O vento influencia na evaporação? Como/ Por quê?

Ao fim das discussões espera-se que os alunos compreendam a Evaporação como a mudança de estado físico do líquido para o vapor, assim como a influência do sol e vento nesse processo.

Professor, caso haja alguma dúvida sobre essa ou outras atividades presentes nesse produto educacional sugerimos a leitura da dissertação⁴ resultante dessa aplicação. Nela, são apresentadas as estratégias adotadas pela pesquisadora para melhor aproveitamento do tempo de aula e dos momentos de discussões para a resolução dos problemas propostos.

⁴ Dissertação de mestrado: CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DO TEMA ÁGUA.

Fonte: Autora, 2018

MATERIAL DISPONIBILIZADO AO ALUNO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICA F

ATIVIDADE 3 – Para onde foi a água?

Por que o vidro e o espelho ficam embaçados durante o banho?

Quem nunca tentou se olhar para o espelho durante o banho e encontra-o tudo embaçado? O que ocorre é que o espelho começa a se embaçar da mesma forma que os vidros das janelas começam a ficar embaçados como em dias chuvosos, e nos vidros

podemos até fazer desenhos com as nossas pontas de dedos.



Figura 8. Vidro embaçado.

Fonte:

<https://museudinamicointerdisciplinar.wordpress.com/2012/09/19/por-que-o-vidro-e-o-espelho-ficam-embaçados-durante-o-banho/>.

Acesso em: 20 nov. 2017.

Quando fervemos água no fogão, se deixarmos por muito tempo, a quantidade de água na caneca diminui, o que ocorreu é que a água começou a se evaporar, chamado por processo de vaporização, que é a mudança de um estado físico para o outro, neste caso ocorre mudança de estado líquido para o estado gasoso, sendo o principal responsável o calor recebido pelo fogo do fogão. O processo chamado condensação, é a mudança de estado inverso da evaporação, isto é, parte do estado gasoso para tornar-se líquido.

Observamos isso na formação de chuva, pois a chuva é nada mais que a transformação da nuvem para as gotículas de água que começam a pingar. Ao contrário da evaporação, para ocorrer a mudança de estado, é necessário que haja perda de calor da água. O que ocorre no banheiro é a evaporação da

água, é o processo lento em que o líquido transforma-se em vapor fazendo com que o meio torna-se relativamente mais úmido. Conhecendo o processo de condensação, entendemos porque vidros e espelhos começam a embaçar, e a água contida no ar entra em contato com o vidro e os espelhos cedendo o calor e passa a condensar-se formando as gotículas na sua superfície.

Aula 4 e 5: Como se forma a chuva?

As aulas 4 e 5 abordarão sobre o Ciclo Hídrico e a importância da chuva para o meio ambiente. Para isso será feito o uso de simulação da formação da chuva, discussão e leitura do texto “**O ciclo da água**”⁵ extraído do site Só Biologia para a sistematização do conhecimento.

No final da aula, sugerimos pedir aos alunos que escrevam e entreguem uma síntese de aspectos importantes do texto e da atividade realizada.

Conceitos relacionados: Ciclo Hídrico. Importância da água.

Ciências: Química e Biologia.

Duração: 2 aulas (45 minutos cada)

Problema a ser investigado: Como se forma a chuva?

Objetivos:

- Investigar como se forma a Chuva.
- Identificar os estados físicos presentes no Ciclo Hídrico.
- Perceber a importância e as consequências da chuva para o ambiente natural e social.
- Estimular o debate e argumentação.
- Organizar e registrar informações.
- Comunicar-se oral, individual e coletivamente.

AULA 4. Recomendamos que a aula seja iniciada com o professor lembrando os processos de evaporação e condensação vivenciados na atividade “**Para onde foi a água?**”, enfatizando a transformação da água do estado líquido para o vapor e o retorno do vapor para o líquido.

Em grupos, os alunos discutem como acontece a chuva, tentando explicar e propor hipóteses e meios para responder o Problema de Apoio 2: *Como se forma a chuva?*. Peça aos grupos que apresentem suas hipóteses e como essas podem ser testadas por eles.

⁵ Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/>. Acesso em: 21 out. 2017.

Em seguida entregue aos grupos porções do material a ser utilizado (quadro 1). Os grupos deverão ser instruídos a listar e observar as características desses materiais e pensar novamente na questão problema, utilizando o material para propor meios de resolvê-la.

Caso o professor prefira ou os alunos não consigam propor a atividade experimental, pode utilizar a simulação proposta no quadro 1.

SIMULAÇÃO: CICLO DA ÁGUA

Você vai precisar de:

Pote de vidro (de 1 a 2 litros), plástico filme, água quente e cubos de gelo.

Passo a passo

Colocar água quente até a metade do pote de vidro, cobrir o pote com o plástico transparente de forma que o sistema seja vedado, deixando fazer uma concavidade para dentro do vidro, utilizar a fita adesiva para fixar. Em seguida colocar alguns cubos de gelo em cima do papel filme.

Quadro 1. Simulação do Ciclo Hídrico. **Fonte:** Atividade adaptada do módulo Estados Físicos da Água, <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livros_ensinodeciencias.html>. Acesso em: 02 dez. 2017

AULA 5. Professor, solicite que os estudantes expliquem e/ou desenhem o que na opinião deles irá acontecer com o experimento, antes de sua realização. Depois, que verifiquem o que está acontecendo.

Durante esse momento vá lançando perguntas: Porque está pingando? De onde está vindo a água que está pingando? Se for do gelo, como a água está passando pelo plástico? Porque o gelo está derretendo?

Ao final, peça aos grupos que comparem suas hipóteses iniciais com os resultados alcançados, assim como suas previsões sobre o que aconteceria no decorrer da prática.

Para sistematizar o conhecimento entregue o texto **O ciclo da água**. Em grupo, os alunos deverão elaborar uma síntese de aspectos importantes do texto apresentado, na forma de resumo, diagrama ou desenho, para exposição oral, tecendo um paralelo com o processo que ocorre na natureza, as transformações de estados físicos da água que acontecem na chuva e a atividade prática realizada, ao final apresentar a síntese para a turma e entregar.

MATERIAL DISPONIBILIZADO AO ALUNO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICA F

ATIVIDADE 4 – Como se forma a chuva?

O ciclo da água

Imagine só: a água que você bebe hoje é a mesma que os dinossauros bebiam 65 milhões de anos atrás. Que é a mesma que bebiam os animais que vieram antes dos dinossauros. Que é mesma na qual nadam hoje as baleias-azuis e na qual Colombo navegou para descobrir a América.

O planeta Terra - que, na verdade, deveria ser chamada Água - tem uma quantidade fixa de água desde a sua formação. A maior parte (97,5%) está nos oceanos: algo em torno de 1,3 bilhão de quilômetros cúbicos de água. O que resta está congelado nas calotas polares, dissolvido na atmosfera como vapor, escondido debaixo da terra ou passeando entre rios e lagos na superfície.

No fim das contas, acredite, se quiser, apenas 1% da água do planeta está disponível de fato para o consumo humano. Por isso, é bom cuidarmos dela bem direitinho. E vou te contar uma coisa: essa água toda é antiga, muito antiga. Já rodou o mundo, e pode ter passado por lugares que você nem imagina. Praticamente toda a água que você vê por aí foi formada mais ou menos 4 bilhões de anos atrás, quando a Terra era ainda pouco mais do que um bebê chorão.

Sem me aprofundar muito na geologia e na astronomia, nosso querido planeta rochoso foi formado uns 4,5 bilhões de anos atrás, a partir de um aglomerado de pedaços de pedra e gelo que estavam circulando em torno do Sol. A bola foi crescendo, crescendo, até que virou planeta. No meio dessa maçaroca toda, já estava a água. Só que congelada.

Com o tempo, por meio de uma série de processos geológicos, essa água foi expelida por vulcões do interior da Terra para a atmosfera, na forma de vapor. Com mais um pouco de tempo, e mais alguns truques de química e física atmosférica, o vapor virou chuva, e o que

era terra virou mar. Hoje temos um ciclo hidrológico fechado: a água do mar evapora, vira chuva no continente, escorre de volta para o mar e vira chuva de novo (de uma forma bem simplificada, é claro). Mas é tudo a mesma água de quatro bilhões de anos atrás! Não existe "nova água" sendo produzida, a não ser por uma pitada aqui ou ali que continua a sair pela boca dos vulcões.

Por isso, a mesma molécula de água que você bebe hoje pode já ter passado pelo estômago de um dinossauro. Pode já ter estado dentro da célula de uma minhoca, ou mesmo de algum antepassado seu. Pode já ter sido chuva no Saara. Pode já ter sido bebida de homens pré-históricos ou água benta nas mãos do papa. Certamente, ao longo de bilhões de anos, já correu pelas profundezas do oceano e voltou mais de uma vez. Na semana passada, celebrou-se o Dia Mundial da Água.

O grande problema de escassez que enfrentamos hoje não decorre da falta de água, propriamente dita, mas do mau uso que fazemos dela. Quando um lençol freático seca, a água que estava ali não deixou de existir, ela foi consumida, poluída e jogada em algum outro lugar que não nos serve mais.

O Rio Tietê continua cheio de água, e até transborda quando chove, mas quem é que vai querer beber? Mesmo essa água imunda de um rio vai acabar no mar, que, com o tempo, vai limpá-la e mandá-la de voltar para nós na forma de chuva. Quem sabe fazemos um melhor uso dela da próxima vez? "A natureza manda água limpa para nós todos os dias, em quantidades bastante generosas. Nós é que não sabemos usá-la", diz o professor Eneas Salati, da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Pense nisso a próxima vez que beber um copo d'água.

Aula 6, 7 e 8: Tratamento da água

As aulas 6, 7 e 8, referem-se ao tratamento da água e importância desse processo para o consumo humano. Nessa atividade você, professor, pode questionar seus alunos sobre como ocorre o abastecimento de água na sua cidade, empresa responsável e o rio utilizado para captação da água.

Sugerimos para essas aulas uma atividade experimental de filtração, leitura e discussão do texto **Como funciona uma estação de tratamento de água⁶**?. O texto extraído da revista “Ciência Hoje das Crianças” foi escolhido como proposta de leitura para os alunos, contribuindo, assim, para a ampliação dos conceitos científicos e sistematização dos conhecimentos já trabalhados.

Conceitos relacionados: Separação de misturas: filtração. Estação de tratamento da Água. Água Potável.

Ciências: Química e Biologia.

Duração: 3 aulas (45 minutos cada)

Problema a ser investigado: Por que é preciso tratar a água antes dela chegar às residências?

Objetivos:

- Identificar as concepções dos alunos sobre a importância do tratamento da água e os motivos que tornam necessária essa medida.
- Estabelecer a relação entre a qualidade da água e a ocorrência de doenças
- Levantar o conhecimento dos alunos sobre a maneira como a água é tratada e levada até as residências.
- Identificar o processo de filtração.
- Compreender o funcionamento das estações de tratamento de água.
- Estimular o debate e argumentação.

⁶Fonte: Texto retirado da revista Ciência Hoje das Crianças. Disponível:

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/multimedia/revistas/reduzidas/259/files/assets/basic-html/page10.html>.

Acesso em: 23 out. 2017.

- Organizar e registrar informações.
- Comunicar-se oral, individual e coletivamente.

AULA 6. Nessa etapa da SEI espera-se que os alunos já entendam como ocorre a formação e precipitação da chuva no Ciclo Hídrico, Estados Físicos da Matéria e suas mudanças, além dos fatores que influenciam esse processo: Temperatura, Sol etc. Para relacionar esses saberes e promover uma discussão com alunos pode-se utilizar os seguintes questionamentos:

- Para onde vai a água da Chuva?
- Existe diferença entre a água que sai da torneira das suas casas e a água dos rios e lagos? Qual/Quais?
- De onde vem a água que sai da torneira de sua casa?
- Você sabe de qual rio é captada a água que abastece sua casa?
- Ela passa por algum processo de tratamento? Qual/Quais? Pra quê?
- Você sabe o que é uma Estação de tratamento de água? O que ela faz? Como?

Em seguida, peça aos estudantes que se organizem em grupos e entregue uma garrafa pet contendo água de aspecto barrento. Cada grupo deverá argumentar e propor hipóteses para responder o Problema de Apoio 3: *Como remover as impurezas da água que está na garrafa e torná-la limpa?*

Cada grupo receberá o material descrito no Quadro 2. Os grupos deverão ser instruídos a listar e observar as características desses materiais e, então, propor meios para resolver a questão problema.

Esse é o momento para os alunos discutirem, darem opiniões, levantarem hipóteses, fazerem perguntas, participando ativamente em busca de uma solução para o problema. Cada grupo deverá anotar o que está acontecendo com a água durante o experimento, possíveis mudanças na característica da água, dos materiais utilizados etc, explicando cada etapa do processo. Caso o professor prefira ou os alunos não consigam propor a atividade experimental, pode utilizar a prática abaixo (quadro 2).

Sugestão de Experimento: Filtração

Você vai precisar de:

Garrafas pet de 2 litros, chumaços grandes de algodão, carvão, copinhos descartáveis, areia fina, areia grossa, cascalho grosso, cascalho fino, água com impurezas (barrenta).

Procedimento:

Cortar uma garrafa pet ao meio, encaixar de maneira que forme um funil com reservatório para a coleta de água. Colocar um chumaço de algodão dentro do bico da garrafa, encaixar a parte de cima da garrafa dentro da parte de baixo, como se fosse um funil.

Solicite que os grupos escolham a sequência que será colocada a areia fina, a areia grossa, o cascalho fino e o cascalho grosso. Montar o filtro na ordem decidida pelo grupo e despejar a água com impurezas. Cada grupo deverá observar e anotar como está ocorrendo a filtração da água, sua coloração e ritmo de gotejamento durante o processo.

Quadro 2. Experimento de Filtração. **Fonte:** Atividade adaptada do site Ciclo Vivo, <<http://ciclovivo.com.br/noticia/monte-um-filtro-de-agua-com-garrafa-pet/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

AULA 7. Após 20 a 30 minutos cada grupo coletará um pouco de água num copo plástico e colocará sobre uma bancada, um ao lado do outro, devidamente etiquetados e identificados. Os alunos apresentarão o procedimento e a ordem de montagem do filtro, observando e comparando seu resultado com os demais.

Professor, auxilie a discussão questionando os grupos:

- Houve diferenças na filtração da água? Qual/Quais?
- Qual combinação a filtração foi mais rápida? Em qual foi a mais lenta? Por quê?
- Qual foi a melhor sequência de montagem para filtrar a água? Por quê?
- A água está realmente limpa, os micro-organismos/ bactérias foram retirados? Por quê?
- Nós podemos beber essa água? Por quê?
- O que poderia acontecer se bebêssemos essa água? Por quê?

Ao finalizar a discussão, encaminhe os alunos ao laboratório de informática da escola, pois os mesmos responderão algumas questões com auxílio de pesquisa na internet. Entregue aos alunos, em dupla, o texto: Como funciona uma estação de tratamento de água?.

AULA 8. A leitura pode ser realizada pelo professor ou poderá solicitar que os estudantes o façam. Na implementação desta SEI, optamos por entregar aos estudantes cópias individuais do texto, a leitura foi realizada pela professora e acompanhada pelos alunos. Ao término da leitura e respostas das questões faça a mediação da discussão das ideias do texto, e possíveis dúvidas que possam ter surgidos.

Para finalizar a atividade, será utilizado o vídeo **Estação de tratamento de água- como funciona?**.⁷ Essa ferramenta possibilita que os estudantes estabeleçam comparações entre o experimento e as Estações de Tratamento da Água e o que pode acontecer se bebermos água que não foi tratada. Além de apresentar as substâncias químicas envolvidas no processo de filtração da água nas estações de tratamento.

⁷ Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc>. Acesso em: 18 dez. 2017.



Estação de tratamento de água - como funciona?

203.442 visualizações

2 MIL 154 COMPARTILHAR



Estação de tratamento de água - como funciona?

203.442 visualizações

2 MIL 154 COMPARTILHAR

Figura 10 e 11. Vídeo Estação de tratamento de água- como funciona?

Fonte: < <https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc>>. Acesso em: 24 out. 2017.

ATIVIDADE 4 – Tratamento da água para consumo.**1. Leia o texto com atenção.**

Como funciona uma estação de tratamento de água?



Figura 9. Ilustração tratamento de água.

Fonte: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/multimedia/revistas/reduzidas/259/files/assets/basic-html/page10.html>. Acesso em: 15 dez. 2017.

Quando você abre a torneira da sua casa... Chuááá! A água sai limpa, pronta para ser usada, certo? Mas por acaso você sabe o que está por trás do cuidado com a água que usamos para cozinhar, lavar a roupa e tomar banho? As estações de tratamento de água! Uma estação de tratamento trabalha removendo da água as impurezas que podem ser prejudiciais ao consumo humano – isso inclui desde metais pesados (como chumbo e mercúrio) até bactérias e vírus causadores de doenças. Para conseguir essa limpeza da água, o tratamento é feito em diversas etapas. A primeira etapa é a mistura: a água é agitada e recebe alguns produtos químicos que servirão para aglutinar – isto é, deixar juntinhas – as partículas de sujeira que precisam ser retiradas. Nesse processo, se formam flocos de sujeira e, então, começa a segunda etapa, que consiste em fazer a água passar por uma sequência de câmaras nos chamados floculadores. Esta etapa é uma continuação da primeira, serve para acelerar o

processo de formação dos tais flocos de sujeira. Cheia de flocos, a água segue para o decantador, um grande tanque onde os flocos de sujeira irão para o fundo, preparando a água para ser filtrada. A quarta etapa, você já adivinhou, é a filtração. Talvez não saiba ainda que os filtros são, geralmente, feitos de uma camada de areia colocada sobre uma camada de cascalho. Enquanto a água passa por esta barreira, os flocos de sujeira mais teimosos, que não foram removidos nas etapas anteriores, são finalmente retidos. No final do tratamento, a água segue para os tanques do contato, locais onde recebe cloro e flúor. A adição desses elementos à água é muito importante, pois o cloro ajuda a exterminar microrganismos causadores de doenças que tenham, eventualmente, resistido ao processo. Já o flúor, diz aí: previne a cárie dentária, certo? Você que já sabe o quanto a água doce é fundamental para a vida de todos os seres vivos e que ela precisa ser conservada porque é um recurso limitado no nosso planeta, agora também sabe do cuidado que se tem para fazê-la chegar limpa às nossas torneiras. Mais um bom motivo para tratar esse líquido como precioso, não acha?

Marcelo Libânio

Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos
Universidade Federal de Minas Gerais.

2. Após leitura do texto responda as questões.

- a) Existe uma estação de tratamento da água na sua cidade?
- b) Como a água do rio é captada para o interior da estação de tratamento de água?
- c) Qual o nome do rio de onde a água é captada para ser submetida ao tratamento em sua cidade?
- d) Qual a importância do tratamento da água para a nossa saúde?
- e) Quais possíveis doenças podem afetar uma pessoa que consome água sem tratamento?

3. Pesquise todas as etapas do tratamento de água citadas no texto e relacione (quando possível) com o experimento realizado.

Aula 9 e 10: Pressão Hidrostática

Professor, nessa atividade da sequência, convide os alunos a observar uma demonstração de escoamento da água, a atividade foi adaptada do site Ciência Mão, da USP. No decorrer da demonstração questione os alunos com perguntas do tipo: “como vocês acham que eu devo fazer? O que acham que vai acontecer?”, oportunizando os alunos levantarem hipóteses que serão testadas pelo professor.

Ao final, em grande grupo realize uma discussão a respeito das hipóteses, demonstração, conhecimento adquirido e como conseguiram responder o problema. Ao final, peça para escreverem e/ou desenharem um relato da atividade vivenciada.

Conceitos relacionados: Pressão Hidrostática.

Ciências: Física.

Duração: 2 aulas (45 minutos cada)

Problema a ser investigado: Paulo mora em uma casa de dois andares, a sua residência possui reservatório na parte superior. Um dia Paulo percebeu que quando abria a torneira no andar de baixo a água jorrava com mais velocidade que a torneira do andar superior. *Se o reservatório que distribui a água é o mesmo, sendo que nos andares mais altos as torneiras estão mais próximas da caixa d'água, porque isso acontece?*

Objetivos:

- Definir o conceito de Pressão.
- Construir conceito de pressão atmosférica.
- Compreender a pressão exercida pelos líquidos.
- Estabelecer relação entre a pressão e o fluxo de água.
- Relacionar a atuação da pressão em diferentes situações do dia-a-dia.
- Estimular o debate e argumentação.
- Organizar e registrar informações.
- Comunicar-se oral, individual e coletivamente.

AULA 9. Para propor a atividade, sugere-se o uso de uma apresentação em PowerPoint com imagens de pessoas deitadas e/ ou sentadas em cama de prego (Figuras

9,10,11 e 12). Os alunos devem observar as imagens e propor interpretações do que está representado.



Figura 12. Pessoa em pé sobre uma cama de prego.
Fonte: <<http://ticsteste123.blogspot.com.br/2014/12/>>.
Acesso em: 30 out. 2017

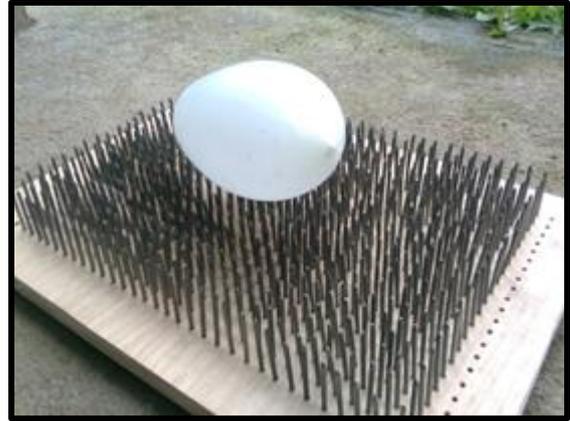


Figura 13. Bexiga em um cama de prego.
Fonte: <<http://ticsteste123.blogspot.com.br/2014/12/>>.
Acesso em: 30 out. 2017



Figura 14. Pessoa deitada em cama de prego.
Fonte: <<https://mundoestranho.abril.com.br/cultura/como-o-faquir-nao-se-machuca/>>.
Acesso em 30 out. 2017.

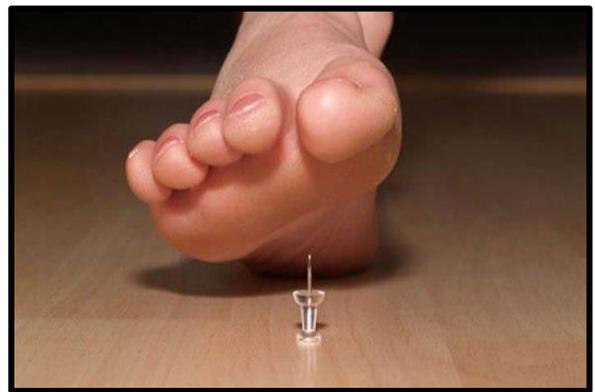


Figura 15. Pisar em prego.
Fonte: <<http://diariodebiologia.com/2009/01/sindrome-riley-day-insensibilidade-a-dor/>>. Acesso em: 30 out. 2017.

Feito isso, conduza a atividade para discussões do tipo: Porque uma pessoa não se machuca quando senta ou/e deita em uma cama de prego, mas se apertar um prego contra o dedo nos machucamos? Os alunos irão apresentar a turma suas respostas, o professor utilizará esse momento para desenvolver com a turma o conceito coletivo de pressão.

Após a discussão sobre o conceito de pressão, organize os alunos em grupo e apresente o problema de apoio 4: Paulo mora em uma casa de dois andares, a sua residência possui reservatório na parte superior. Um dia Paulo percebeu que quando abria a torneira no andar de baixo a água jorrava com a mesma velocidade que a torneira do andar superior. *Se o reservatório que distribui a água é o mesmo, sendo que nos andares mais altos as torneiras estão mais próximas da caixa d'água, porque isso acontece?*

Cada grupo deve elaborar e apresentar suas hipóteses para a turma. Depois da apresentação, o professor realizará uma demonstração de escoamento da água à turma (quadro 3).

SIMULAÇÃO DE ESCOAMENTO DA ÁGUA

Você vai precisar de:

Garrafa pet, corante artificial, fita isolante e água.

Passo a passo

Faça pequenos furos (dois ou três) em distâncias diferentes medidas a partir do fundo da garrafa. Depois com o uso de uma fita tapam-se esses furos pelo lado externo, encha-a com água (para melhor visualização do experimento acrescente corante a água).



Figura 16. demonstração de escoamento da água.

Fonte: <<http://fisicaeducacao.blogspot.com.br/2010/01/experimento-com-garrafa-pet.html>>.

Acesso em: 30 out. 2017.

Quadro 3. Demonstração de escoamento da água. **Fonte:** Atividade adaptada do site Ciência Mão, <<http://www.cienciamao.usp.br/>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

AULA 10. Enquanto for realizando a demonstração questione os grupos sobre o que acontecerá com a garrafa quando for colocada água, retirada a fita e, ao final, a tampa. Volte a tampar a garrafa questionando os grupos se vai continuar ou não jorrando água. Outras perguntas podem ser feitas:

- Sobre qual orifício a água jorrou com mais velocidade? Por que isso ocorre?
- A água está escoando de maneira igual em todas as aberturas? Por quê?
- Por que notamos diferenças no experimento quando colocamos e/ou retiramos a tampa da garrafa? Quais as diferenças? Como elas ocorrem?
- Se apertarmos a garrafa o líquido sairá com mais intensidades? Por quê?

Com essa demonstração os alunos perceberão que ao retirar a fita dos orifícios, o jato de água oriundo de cada um dos furos é diferente, o que pode ser explorado em virtude das diferenças entre as colunas de água para cada um dos furos. Dessa forma, o orifício mais próximo à base (fundo da garrafa) terá o jato de água mais distante. Ao tampar as garrafas a água cessará nos orifícios nivelados.

Para finalizar a prática os alunos apresentarão para o grande grupo sua hipótese e o que observaram no experimento, podem comparar as hipóteses levantadas anteriormente com as constatações verificadas durante o experimento.

Com a discussão, espera-se que identifiquem a influência da pressão exercida na água, tanto no experimento, quanto na situação problema A fim de discutir coletivamente as noções científicas envolvidas questione os grupos:

- A profundidade ou altura interfere no fluxo de líquido que sai da garrafa? Como?
- E a caixa de água, será que ocorre o mesmo?
- Qual torneira a água passa com maior pressão, andares mais alto ou baixo? Por quê?

No final, cada grupo escreverá um texto relatando o que ocorreu nos experimentos, suas hipóteses, novos conhecimentos, além de exemplos do cotidiano em que a atuação da pressão pode ser observada. O texto deverá ser entregue ao professor.

SISTEMATIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nesta etapa o professor precisa proporcionar tempo e espaço para a sistematização coletiva do conhecimento. O problema central de pesquisa deverá ser retomado, assim como todas as atividades e conteúdos discutidos no decorrer da SEI.

Essa etapa é marcada pela “passagem da ação manipulativa à ação intelectual. E como ação intelectual os alunos vão mostrando, através do relato do que fizeram as hipóteses que deram certo e como foram testadas.” (CARVALHO 2013, p.17).

Os problemas de apoio colaboram na sistematização, permitindo repassar todo o processo da resolução e relacioná-los ao problema central. Os alunos realizarão discussão em grande grupo, buscando refazerem mentalmente todos os estágios da aula, propiciando a reelaboração dos conceitos prévios e a compreensão plena das discussões estabelecidas no decorrer da SEI.

Aula 11: Retomada do problema de pesquisa

Conceitos relacionados: Evaporação, Condensação, Temperatura, formação da Chuva, Água potável, Separação de misturas: filtração e Pressão Hidrostática.

Ciências: Química e Biologia.

Duração: 1 aulas (45 minutos)

Problema a ser investigado: “Quais caminhos a água percorre, desde a precipitação, até chegar às nossas torneiras?”.

Objetivos:

- Retomar a Problemática Central da pesquisa.

- Estabelecer a relação entre os conhecimentos discutidos nas aulas anteriores e a Problemática Central.
- Estimular o debate e argumentação.
- Organizar e registrar informações.
- Comunicar-se oral, individual e coletivamente.

AULA 11. Professor, retome o problema central de pesquisa apresentado à turma no início das atividades. Para tanto, questione os estudantes sobre quais as contribuições das atividades e discussões realizadas para resolução do problema: **“Quais caminhos a água percorre até chegar as nossas casas para consumo?”**.

Em seguida solicite aos estudantes que respondam o problema individualmente, relacionando sua resposta com os conhecimentos adquiridos no decorrer da SEI. A resposta deverá ser escrita numa folha e entregue ao final da discussão.

Para sistematizar o conhecimento, organize a turma em um grande grupo, realizando uma discussão a respeito das hipóteses, conhecimento adquirido e como conseguiram responder o problema central.

Em seguida exiba o vídeo Natureza sabe tudo: água, o ciclo interminável. O vídeo aborda o caminho percorrido pela água desde a sua precipitação em forma de chuva até sua chegada às torneiras. Fazendo um apanhado geral de toda a discussão em torno do problema central de pesquisa. Além de trazer dados sobre os valores médios em litros gastos em banho, limpeza e consumo, contribuindo para uma conscientização sobre seu uso. Espera-se com essa ferramenta relacionar o conhecimento adquirido no decorrer da SEI com o cotidiano do aluno.



Figura 17 e 18. Vídeo Natureza sabe tudo água, o ciclo interminável.
Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=tN2ib5DyMXI>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

AVALIAÇÃO

Peça aos alunos que escrevam um relatório (modelo em anexo) descrevendo todas as atividades realizadas e as relacionem com o que foi visto no vídeo, utilizar vocabulário adequado para descrever os fenômenos e conceitos estudados. Peça-os que utilizem as anotações e materiais produzidos no decorrer da sequência para auxiliar na elaboração do relatório.

Esse relatório deve abordar a relação entre o sol e a evaporação, a importância da temperatura nesse processo, os estados físicos que a água passa no ciclo hídrico, a importância da captação e tratamento da água para consumo, além das hipóteses que foram levantadas e suas verificações no decorrer da SEI.

É interessante que os alunos retomem as hipóteses levantadas nos momentos anteriores para que possam analisar e até mesmo reelaborá-las. Esse material poderá ser utilizado como avaliação da Sequência e dos conhecimentos adquiridos, além de identificar possíveis conteúdos que precisem ser retomado.

MATERIAL DISPONIBILIZADO AO ALUNO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E

ATIVIDADE 6 - Modelo para escrita do relatório.

INTRODUÇÃO: Deve conter um pequeno texto indicando quais conteúdos foram abordados no decorrer das atividades e como foram trabalhados: pesquisa, experimento, vídeos, textos etc. O que se esperava da atividade e qual o problema que guiou a investigação.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL: Explicar detalhadamente cada atividade, etapas, materiais utilizados, hipóteses levantadas e os procedimentos realizados para testá-las.

RESULTADOS: Descrição do que foi observado nas atividades, as hipóteses foram comprovadas ou não, novas descobertas e resultados imprevistos. Pode utilizar desenhos, esquemas representativos ou figuras para explicar as descobertas realizadas.

CONCLUSÃO: Deve apresentar-se, claramente, a resposta ao problema enunciado na introdução. Sua percepção das atividades realizadas: contribuiu para seu aprendizado, gostou de fazê-las, qual (quais) momento mais gostou, sentiu dificuldade, não gostou de algo. Tentar relacionar os conhecimentos adquiridos com o cotidiano.

CONSIDERAÇÕES

As atividades aqui propostas foram elaboradas pensando na desfragmentação do ensino de Ciências, utilizando como estratégia metodológica o Ensino Investigativo. O desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de Ciências pode contribuir para que o professor não fique preso apenas ao ensino tradicional, mas que possa oportunizar ao aluno a participar de maneira ativa do processo de ensino.

Professor, desejamos que esta SEI possa te oferecer suporte para uma relação de diálogo entre as áreas do conhecimento que engloba o Ensino de Ciências, superando suas raízes fragmentárias. Visando quebrar essa disciplinarização dentro da disciplina de Ciências, quando no Ensino Médio as políticas públicas de currículo apontam para a integração entre as áreas da Química, Física e Biologia, organizadas nas Ciências da Natureza.

As atividades aqui contidas foram ordenadas, estruturadas e articuladas de forma a apresentar os momentos essenciais da investigação: i) problema; ii) resolução do problema; iii) sistematização e contextualização; v) avaliação. Assim, você, professor, pode utilizá-las de forma integral ou fracionada, a partir dos problemas de apoio, conforme a sua realidade.

Deixamos claro que esta sequência está longe de ser um manual ou guia para o ensino de Ciências, mas desejamos que possa ser um instrumento de reflexão frente às estratégias e possibilidades de seleção e organização dos conteúdos e Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativa. In: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learning, 2013.

DRIVER, R. et al. Construindo o conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo: SBQ, n. 9, maio 1999, p. 31-40.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/77308/mod_resource/content/1/Texto%204%20-%20Almejando%20a%20AC.pdf>. Acesso em: 25 out. 2017.