



UESB
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO SUDOESTE DA BAHIA



MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ – REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

PRODUTO EDUCACIONAL

**A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS USANDO A
DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA COMO ELEMENTO MEDIADOR**

NORMA LÚCIA SÉLIS CÁSSIA

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2022

PRODUTO EDUCACIONAL

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS USANDO A DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA COMO ELEMENTO MEDIADOR)

Produto Educacional desenvolvido na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS como parte das exigências do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física- MNPEF Polo UESB para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Orientador: Prof. Dr. Luizdarcy de Matos Castro
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Cristina Porto Gonçalves

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	4
2 REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	5
2.2 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA NA VISÃO DE MARCO ANTÔNIO MOREIRA	5
2.3 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA – UEPS	6
2.4 ENSINO REMOTO	9
3 TERMODINÂMICA	10
3.1 OS PRINCÍPIOS DA TERMODINÂMICA	11
3.2 TERMODINÂMICA DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS	11
3.3 OSMOSE INVERSA	12
3.4 VARIÁVEIS DE MEDIDAS	13
4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	13
4.1 PÚBLICO-ALVO	14
4.2 ORGANIZAÇÕES DA UEPS	14
4.3 OS SEIS MOMENTOS DE AULAS ELABORADOS	15
5 RESULTADOS ESPERADOS	16
6. REFERÊNCIAS	17
APÊNDICES	20

1 APRESENTAÇÃO

Neste Produto educacional foi desenvolvida uma sequência didática em um Colégio de Ensino Fundamental II do Município de Malhada de Pedras - BA, com uma turma do 9º ano do turno matutino. O Planejamento desse projeto educacional “A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS USANDO A DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA COMO ELEMENTO MEDIADOR”. Foi fundamentado em uma perspectiva educacional crítica, com o intuito de selecionar e ofertar materiais digitais, numa ordem coerente com os estudantes em modalidade de ensino remoto e com livro didático. Os dados foram coletados por meio de áudio, pesquisa, experimentos e também pelas atividades realizadas pelos alunos durante e após as aulas remotas aplicada pelo professor de ciências através de plataformas digitais, com uma certa frequência reuniões com explanações no Google Meet sala de aula.

Apostando no ensino híbrido para o ensino de física e seguindo os passos das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) de Marco Antônio Moreira, criamos situações problema com o estudo dos conceitos da termodinâmica, visando contornar a ausência de contextualização encontrada nos materiais didáticos, aproximando a teoria e os conhecimentos científicos ao cotidiano dos alunos.

O Ensino remoto, modalidade adotada em caráter emergencial em decorrência da suspensão das aulas presenciais no município de Malhada de Pedras - Bahia, diante da quarentena exigida para prevenção da Covid-19, infecção respiratória com alto poder de transmissão causada pelo novo Coronavírus. Busca-se compreender através desse relato de experiência, como vem se desenvolvendo o trabalho docente na perspectiva de uma professora do 9º ano ensino fundamental da rede municipal de ensino, desvelando os principais desafios do ensino remoto emergencial na escola pública neste contexto da Pandemia.

Cabe ressaltar que este projeto educacional possui caráter qualitativo pelo qual busca analisar certas habilidades discursivas como também examinar as suposições ideológicas que poderiam estar presentes. Assim a proposta buscou utilizar textos, vídeos, simuladores do software Phet, Plataformas de jogos Universe Sandbox, notícias em jornais e revistas, atividades experimentais individuais, e questionários com tabelas e gráficos fundamentados em uma estratégia que evidenciasse situações peculiares do nosso contexto moderno, influenciando os alunos a terem uma análise

crítica, buscas de alternativas a uma situação controversa que organizasse novas perspectivas e pontos de vistas diferentes, frente ao conteúdo a ser discutido.

Este trabalho foi desenvolvido para ser aplicado em 06 momentos totalizando 12 aulas e seguiu todos os oito passos proposto por Marcos Antônio Moreira (2011, p.3-5).

O produto educacional apresentado nesse trabalho oferta uma oportunidade para os professores que lecionam Ciências no Ensino Fundamental expandir seus conhecimentos e enriquecer sua prática pedagógica, favorece também uma reflexão sobre a forma como a Física vem sendo apresentada aos alunos do Ensino Fundamental Séries Finais. Entendemos que o aluno aprende quando ver significado naquilo que está sendo ensinado e, por isso a UEPS – Unidade de Ensino Potencialmente Significativa apresentada aqui tem como principal objetivo promover a construção do conhecimento físico a partir de situações contextualizadas e despertar no aluno a curiosidade por temas científicos atuais, além de permitir e reorganizar as ações pedagógicas de cunho crítico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

2.2 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA NA VISÃO DE MARCO ANTÔNIO MOREIRA

A aprendizagem significativa crítica permite ao aluno fazer parte da sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser dominado por ela. Permite a formação de sujeito críticos e proativos. Nesse sentido, Moreira (2000) propõe alguns princípios, ideias ou estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa crítica:

- Princípio do conhecimento prévio. Aprendemos a partir do que já sabemos. Para ser crítico de algum conhecimento, primeiramente tem que aprendê-lo significativamente;
- Princípio da interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas;

- Princípio da não centralidade do livro texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais;
- Princípio do aprendiz como preceptor/representador (somos preceptores e representadores do mundo);
- Princípio do conhecimento como linguagem (aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade);
- Princípio da consciência semântica (aprender que o significado está nas pessoas, mas não nas palavras);
- Princípio da aprendizagem pelo erro (aprender que os seres humanos aprendem corrigindo os seus erros);
- Princípio da desaprendizagem (aprender a desaprender e não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência);
- Princípio da incerteza do conhecimento (aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar);
- Princípio da “não utilização do quadro de giz” (Aprender a partir de distintas estratégias de ensino);
- Princípio do abandono da narrativa (aprender que simplesmente repetir a narrativa de outra pessoa não estimula a compreensão).

2.3 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA – UEPS

Segundo Moreira (2010), a aprendizagem significativa decorre da interação entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos novos de maneira substantiva (não ao pé-da-letra) e não-arbitrária (apenas conhecimentos relevantes presentes na estrutura cognitiva do aprendiz).

Para Masini (2010), a aprendizagem significativa só é verificada quando o indivíduo é entendido em sua totalidade enquanto ser social e cultural. Por mais que a aprendizagem seja individual, as relações presentes entre o sujeito e o objeto de conhecimento e as interações entre professor e aluno são condições para a aprendizagem significativa.

A ocorrência de aprendizagem significativa depende de duas condições, a primeira se refere ao material a ser utilizado e a sua organização didática, a segunda depende da estrutura cognitiva do educando, de seus conhecimentos prévios e de sua disponibilidade para aprender (MOREIRA, 2012).

Com objetivo de criar um ambiente adequado para a aprendizagem significativa, Moreira (2011) propôs a construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) que são sequências de ensino voltadas para subsidiar a prática docente no sentido da promoção da aprendizagem significativa abrindo caminho para a pesquisa em ensino. Em outras palavras, a sequência didática elaborada pelo professor precisa considerar em sua estrutura o apregoado pela Teoria da Aprendizagem Significativa. Contudo, Moreira (2011) considera, nos fundamentos da UEPS, características de outras teorias relacionadas à aprendizagem cognitiva, como as propostas por Novak, Vergound, Vygotsky, Gowin, Johnson-Laird e Moreira.

A construção da UEPS deve seguir oito passos descritos por Moreira (2011, p.47):

1. Definir o tópico específico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico;
2. criar/propor situação(ções) – discussão, questionário, mapa conceitual, mapa mental, situação-problema, etc. – que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio, aceito ou não-aceito no contexto da matéria de ensino, supostamente relevante para a aprendizagem significativa do tópico (objetivo) em pauta;
3. Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem o terreno para a introdução do conhecimento (declarativo ou procedimental) que se pretende ensinar; estas situações problema podem envolver, desde já, o tópico em pauta, mas não para começar a ensiná-lo; tais situações-problema podem funcionar como organizador prévio; são as situações que dão sentido aos novos conhecimentos, mas, para isso, o aluno deve percebê-las como problemas e deve ser capaz de modelá-las mentalmente; modelos mentais são funcionais para o aprendiz e resultam da percepção e de conhecimentos prévios (invariantes operatórios); estas situações-problema iniciais podem ser propostas através de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino, etc., mas sempre de modo acessível e problemático, i.e., não como exercício de aplicação rotineira de algum algoritmo;
4. Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, i.e., começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão inicial do todo, do que é mais

importante na unidade de ensino, mas logo exemplificando, abordando aspectos específicos; a estratégia de ensino pode ser, por exemplo, uma breve exposição oral seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos que, por sua vez, deve ser seguida de atividade de apresentação ou discussão em grande grupo;

5. Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes (i.e., aquilo que efetivamente se pretende ensinar), do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação (que pode ser através de outra breve exposição oral, de um recurso computacional, de um texto, etc.), porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade; dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora; após esta segunda apresentação, propor alguma outra atividade colaborativa que leve os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador; esta atividade pode ser a resolução de problemas, a construção de uma mapa conceitual ou um diagrama V, um experimento de laboratório, um pequeno projeto, etc., mas deve, necessariamente, envolver negociação de significados e mediação docente;

6. Concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa; isso deve ser feito através de nova apresentação dos significados que pode ser, outra vez, uma breve exposição oral, a leitura de um texto, o uso de um recurso computacional, um audiovisual, etc.; o importante não é a estratégia, em si, mas o modo de trabalhar o conteúdo da unidade; após esta terceira apresentação, novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade em relação às situações anteriores; essas situações devem ser resolvidas em atividades colaborativas e depois apresentadas e/ou discutidas em grande grupo, sempre com a mediação do docente;

7. A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado; além disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o sexto passo, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; tais questões/situações deverão ser previamente validadas 5 por professores experientes na matéria de ensino; a avaliação do desempenho do aluno na UEPS deverá estar baseada, em pé de igualdade, tanto na avaliação formativa (situações, tarefas resolvidas colaborativamente, registros do professor) como na avaliação somativa;

8. A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo;

por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

A construção da UEPS parte do princípio de que o ensino e a aprendizagem não são indissociáveis, dessa forma, não se pode dizer que o ensino ocorre se não se verifica a aprendizagem significativa. Neste contexto, todo o trabalho pedagógico deve ser subsidiado por materiais didáticos potencialmente significativos (MOREIRA, 2011).

2.4 ENSINO REMOTO

De forma geral, o ensino remoto é um novo modelo de aprendizagem que vem fazendo um grande sucesso atualmente devido aos seus diversos benefícios e vantagens, tais como flexibilidade de tempo e espaço, economia, escalabilidade e por ser uma forma dinâmica, inovadora e interativa de consumir novos conteúdos, bem como propõe o novo perfil de pessoas com o avanço tecnológico.

É importante perceber que as pessoas de um modo geral tiveram uma evolução muito grande na forma como se relacionam entre si e isso alterou também profundamente a educação como um todo. Agora, em um mundo cada vez mais virtual, tudo pode ser resolvido digitalmente e o sucesso do ensino prova essa teoria na prática, visto que sua demanda só tende a aumentar a cada ano.

Com a suspensão das atividades presenciais, as aulas passaram a ser ministradas à distância com o suporte de recursos tecnológicos, tais como vídeo chamadas, e-mails, aplicativos de conversas, como o popular WhatsApp e o Google Meet, ferramenta de vídeo conferência. Nesse contexto buscamos compreender a situação do acesso a essas tecnologias pelos professores estudantes da rede pública, diante da vulnerabilidade econômica e social de parte dessa população. Interessou-nos também dentre outros aspectos, as mudanças metodológicas que ocorreram em relação ao trabalho do professor e como este tem vivenciado a nova realidade. A pesquisa de campo, realizada toda de forma virtual, realizou-se no período de agosto a outubro de 2021, mantivemos contato com a professora através de entrevistas por WhatsApp e tivemos acesso ao grupo virtual onde professores e alunos se comunicavam. Durante as entrevistas com a professora, buscamos examinar as principais dificuldades e desafios para a realização do ensino remoto, no que se referia

ao seu trabalho, quanto a adesão da turma a esta nova realidade de ensino e aprendizagem

3 TERMODINÂMICA

A termodinâmica é o ramo da física que se dedica ao estudo das relações entre o calor e as restantes formas de energia. Analisa, por conseguinte, os efeitos das mudanças de temperatura, pressão, densidade, **massa** e volume nos sistemas a nível macroscópico. A base da termodinâmica é tudo o que diz respeito à circulação da energia, um fenómeno capaz de incutir movimento aos corpos. De acordo com a primeira lei da termodinâmica, conhecida como sendo o princípio de conservação da energia, se um sistema trocar calor com outro, a sua própria energia interna irá mudar. O calor, neste sentido, é a energia necessária que deve trocar um sistema para compensar as diferenças entre o trabalho e a energia interna.

3.1 OS PRINCÍPIOS DA TERMODINÂMICA

O presente Capítulo aborda os principais conceitos de Física associados a Termodinâmica e alguns princípios referentes a Osmose reversa em um equipamento de dessalinização de água salobra e salina. Para elaboração deste, consultamos as seguintes fontes: Algumas notas das aulas do professor Dr. Luizdarcy Matos Castro – UESB, As UEPS Unidade de Ensino Potencialmente Significativa do Especialista Dr Marcos Antônio Moreira, os Sites da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), da CERB (Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia), da CAR (Cadastro Ambiental Rural), da SEMA (Secretaria do Meio Ambiente), do INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídrico e o Ministério da Integração Nacional, Ministério do Desenvolvimento Social, Governos Estaduais, Governos Municipais, ANA (Programa Água doce), Ministério do meio ambiente – Governo do Estado da Bahia.

A segunda lei da termodinâmica representa várias restrições para as transferências de energia que, hipoteticamente, possam ser levadas a cabo se for tida em conta a primeira lei. O segundo princípio regula a direção em que são levados a cabo os processos termodinâmicos e impõe a impossibilidade de se desenvolverem em sentido contrário. Convém destacar que esta segunda lei se apoia na entropia,

uma grandeza física encarregue de medir a parte da energia que não pode ser usada para produzir trabalho.

De um modo geral, essa lei zero é explicada com o uso de termos de três corpos: o corpo A, o B e o C, onde tem-se esses corpos entrando em contato térmico por um período longo e se o corpo A se encontrar em equilíbrio térmico com o B, então resultará que o corpo C estará em equilíbrio térmico com o A e o B, possuindo eles temperaturas semelhantes e não havendo mais a troca de calor entre si. Entre os processos termodinâmicos, destacam-se os isotérmicos (a temperatura não altera), os isocóricos (o volume não altera), os isobáricos (a pressão não altera) e os adiabáticos (não há transferência de calor).

Para que o conceito de termodinâmica seja compreendido, antes se faz necessário que alguns elementos que estão presentes no processo de termodinâmica (e quais se relacionam) sejam entendidos, sendo eles: temperatura, calor e energia.

Basicamente, aqui, a temperatura consiste no grau igual as moléculas se agitam (podendo um grau de calor ou de frio). Já o calor é a troca de energia térmica que é feita entre os corpos. Por fim, energia em termodinâmica é a capacidade que possui um corpo de realizar trabalho.

3.2 TERMODINÂMICA DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

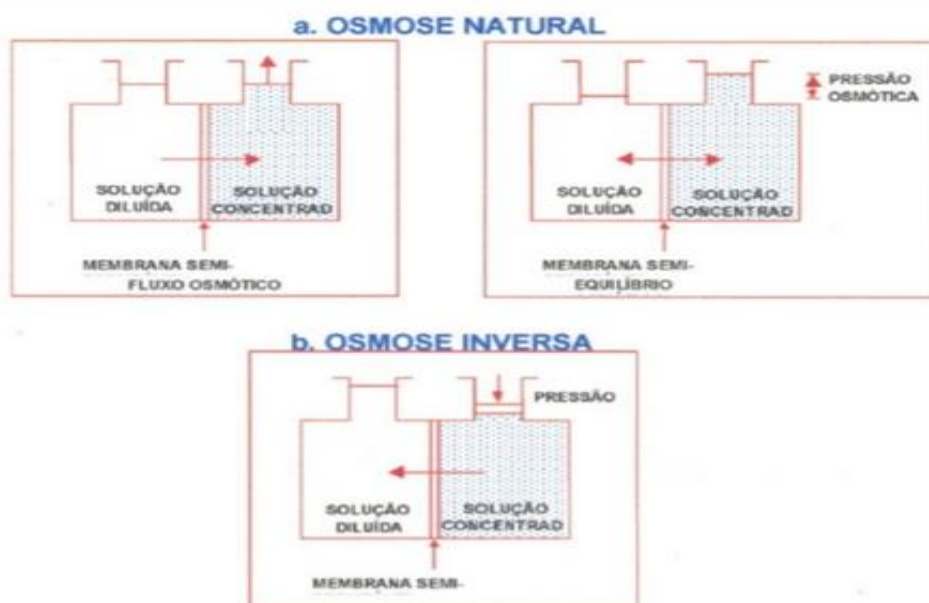
O processo de separação de uma mistura fluida (ou solução) através de um meio permeável, em geral, é realizado de forma isotérmica e ocorre em função da presença de gradientes de pressão e concentração, que geram a força motriz para a transferência de massa através do meio (BÖDDEKER, 2008). Devido ao caráter irreversível do processo de mistura, a separação não ocorre de forma espontânea, sendo somente possível através da realização de uma quantidade mínima de trabalho sobre o sistema. A energia livre de Gibbs (G) é definida como o máximo potencial para a geração de trabalho em um sistema aberto, sendo dada pela equação.

$$G = H - TS \quad (1)$$

onde H, T e S são respectivamente a entalpia, a temperatura e a entropia do sistema. Segundo BÖDDEKER (2008), a relação fundamental entre pressão, concentração e temperatura constitui a energia livre de Gibbs da mistura, sendo a sua derivada dada por equações.

3.3 OSMOSE INVERSA

Osiose inversa é um processo de filtração físico-químico e mecânico, que permite que um solvente, água, por exemplo, seja separado de um soluto de baixa massa molecular, como sais. Essa explicação pode parecer complicada, mas aqui há o esclarecimento porque essa filtração é inversa. Inicialmente, ocorre o processo de osiose normal (Fig 3-a), por exemplo, nas paredes das células de nosso corpo. Caracteriza-se pelo movimento de um solvente através de uma membrana semipermeável, para uma solução com maior concentração de soluto. O objetivo é equilibrar, por balanceamento, a concentração de soluto nos dois lados de uma membrana semipermeável. Compare as diferenças com o funcionamento da osiose inversa (Fig. 3-b).



Fonte: Cravo, J. G., 2008¹.

O processo de separação por Osiose Reversa é, como o nome sugere, o inverso do processo de Osiose natural realizado pelas células. Aqui um gradiente de pressão superior à pressão osmótica é aplicado nos componentes do lado mais concentrado da membrana, fazendo com que a água flua de um ambiente mais concentrado para um ambiente diluído. Neste processo são utilizadas membranas

¹ BARROS, J.G.C - **Origem, Distribuição e Preservação da Água no Planeta Terra**. Revista das Águas/GT Águas, novembro/2008.

sintéticas com permeabilidade semelhante à das células vivas, onde boa parte dos solutos é retida.

Note que os solutos podem ser qualquer componente presente na água que não seja a própria água, por isso a eficiência desta separação é alta.

Abaixo uma imagem explicativa dos processos de osmose natural e inversa.

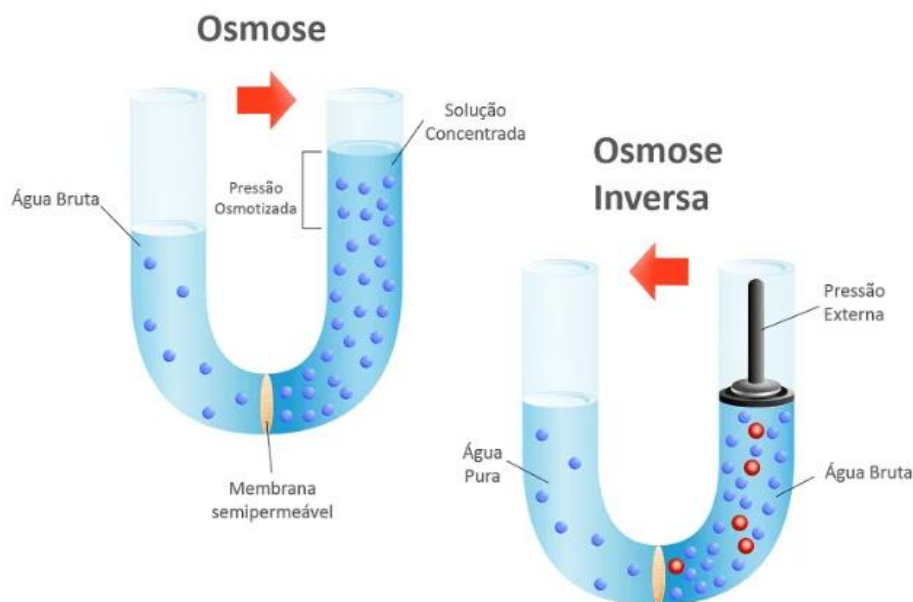


Figura: Processos de osmose natural e inversa – Fonte: página da Petrochem²

3.4 VARIÁVEIS DE MEDIDAS

Como em todos os equipamentos, um sistema de dessalinização utiliza algoritmos matemáticos para um melhor funcionamento do mesmo, sendo necessária uma breve revisão das variáveis de medidas que regem a dinâmica de execução do sistema. Logo abaixo estão listadas as variáveis de medidas mais utilizadas nos sistemas de dessalinização: Temperatura, vazão.

4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa a ser realizada é qualitativa na qual se inclui as Unidades de Ensino Potencialmente Significativa de Marco Antônio Moreira.

² Disponível em <<https://www.petrochem.pt/source/fotografias/tratamento-aguas/como-funciona-osmose-inversa.png>> acessado em 23 de março de 2022 às 18h06min.

4.1 PÚBLICO-ALVO

A pesquisa será desenvolvida em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II do Centro Educacional Rui Barbosa na cidade de Malhada de Pedras - Bahia. A turma escolhida foi uma turma do 9º ano do turno Matutino.

Desenvolvendo a Sequência Didática

Segundo Moreira (2011, p. 2) as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS são sequências de ensino voltadas para subsidiar a prática docente no sentido da promoção da aprendizagem significativa abrindo caminho para a pesquisa em ensino.

4.2 ORGANIZAÇÕES DA UEPS

A UEPS foi elaborada para ser aplicada em seis momentos totalizando 12 aulas. Foram utilizadas estratégias pedagógicas diferenciadas (questionários, mapas conceituais, vídeo, simulação computacional, experimentos didáticos individuais, aulas remotas, encontros com reuniões pelo grupo de whatsapp) a partir de várias fontes (como o livro adotado pela Unidade Escolar, o Sistema pela plataforma ofertado pela escola e outros com interação educacional devido a Pandemia do Covid 19).

A construção desta UEPS seguiu os oito passos descritos por Moreira (2011, p. 3-5):

- 1 – Definir o conteúdo que deve ser trabalhado;
- 2 – Propor situações que viabilize o aluno demonstrar o conhecimento prévio;
- 3 – Propor situações-problema introdutórias que funcionarão como organizador prévio;
- 4 – Apresentar o conhecimento a ser ensinado;
- 5 – Retomar o trabalho dos conteúdos da UEPS em um nível mais alto de complexidade;
- 6 – Concluir a Unidade com atividades que retome as características mais relevantes do conteúdo em questão;
- 7 – Avaliação da aprendizagem dos alunos a partir de instrumento de avaliação formativa e somativa;

8 – Avaliação da UEPS - verificar se a avaliação do desempenho dos alunos fornece evidências de aprendizagem significativa.

4.3 OS SEIS MOMENTOS DE AULAS ELABORADOS

Tabela 1 - CRONOGRAMA

DATA	QUANTIDADE DE AULAS	ATIVIDADE
13/09/2021	02 aulas de 1 hora e 40 minutos	Aplicação de um Questionário “Teste de sondagem” de forma colaborativa. Discussão das respostas através de uma reunião no Google Meet
16/09/2021	02 aulas de 1 hora e 40 minutos	Oficina de Mapas Conceituais: Exposição sobre o tema “Desenvolvimento Sustentável e o envolvimento da Termodinâmica no Processo de Dessalinização de Água Salobra”
13/10/2021	02 aulas de 1 hora e 40 minutos	Situações-Problema Leitura e discussão de 02 textos; Simulação “Escala de PH e Pressão do Fluido e Fluxo”
14/10/2021	02 aulas de 1 hora e 40 minutos	Exibição dos vídeos: “Programa Água Doce garante abastecimento e renda a comunidades rurais baianas”. Aplicação do questionário 1 e discussão das respostas.

08/11/2021	02 aulas de 1 hora e 40 minutos	<p>Realização, análise e discussão dos experimentos de pesquisas realizadas através do aparelho de Celular;</p> <p>Medindo a Velocidade e o Consumo de energia elétrica através de um Sistema de Dessalinização de água salobra de poço.</p> <p>Aplicação do Questionário 2.</p>
16/11/2021	02 aulas de 1 hora e 40 minutos	<p>Realização da atividade final do Mapa Conceitual sobre o Processo de dessalinização e conclusão de um questionário avaliativo.</p> <p>Realizada durante todo o processo de aplicação e de escrita da dissertação</p>

Fonte: A autora (2021).

5 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que após a aplicação desta Unidade de Ensino a partir de um processo de Osmose Reversa crie as condições necessárias para a ocorrência da aprendizagem significativa e crítica dos conceitos físicos fundamentais da Termodinâmica e, assim, possa levar os alunos a: diferenciar os conceitos por ela apresentado, compreender a influência nos parâmetros que envolve uma membrana semipermeável e aplicar o conhecimento adquirido na resolução de situações – problema; ter maior interesse pela física e suas aplicações.

6 REFERÊNCIAS

- AQUAPET - **Onde há água do mar, há água potável**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9zE0zmaf0ms> . Acesso em: 22 out. 2021.
- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.
- BEMFEITO, Ana Paula. **Projeto Apoema, Ciências da Natureza**. Editora do Brasil 2ª edição 2015.
- BRASIL. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA/BA** Coordenadora Estadual: Luciana Santa Rita Tel. (71) 3118-5452/ 3118-5353/ 99230-1368 E-mail: luciana.santarita@sema.ba.gov.br End: Avenida Luís Viana Filho, 6ª Avenida, nº 600 – CAB - CEP 41.745-900 - Salvador – BA
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências da Natureza. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CARNEVALLE, M. R. **Projeto Araribá**: ciências. 4. ed. São Paulo: moderna, 2014.
- CRUZ, J. L. C. **Projeto Araribá**: ciências. 1. ed. São Paulo: moderna, 2006.
- HEWITT, P. G. física conceitual. 9. ed. Porto Alegre: BOOKMANN. 2002.
- CAVALCANTE, Kleber G. "O Mar Morto e a Alta Densidade". **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/o-mar-morto-alta-densidade.htm>. Acesso em: 22 out. 2021.
- ENSINO de Ciências no Brasil: Catálogo Analítico de Teses e Dissertações (1972 – 1995). Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/cedoc/catalogo-de-teses/>. Acesso em: 21 out. 2021.
- FACULDADE de Educação – UNICAMP. **Centro de Documentação em Ensino de Ciências**. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/cedoc/>. Acesso em: 11 nov. 2020.
- FACULDADE de Educação – UNICAMP. **Ensino de Ciências no Brasil**: Catálogo Analítico de Teses e Dissertações (1972 1995). Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/cedoc/catalogo-de-teses/>. Acesso em: 22 out. 2022.
- ILUSTRADOR VEIGA. **Ilustração infantil para cartilha sobre a água**. Disponível em: <http://ilustradorveiga.com.br/ilustracao-infantil-cartilha-agua/>. Acesso em 22 out. 2021.
- INFO ESCOLA. **Experimento de Torricelli para determinação da pressão atmosférica**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/fisica/pressao-atmosferica/>. Acesso em: 20 set. 2021.

MÁXIMO, A.; Alvarenga, B. **Curso de Física**. Vol. 1. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2010.

MNPEF - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. **Dissertações em destaque**. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/?q=defesas/destaques>. Acesso em: 11 nov. 2020.

MNPEF - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. **Produtos Educacionais MNPEF/SBF**. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/dissertacoes>. Acesso em: 11 nov. 2020.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V.22, nº 1- p.94-99, 2000.

MONTEIRO, M. A. A.; GERMANO, J. S. E.; Monteiro, I. C. C.; Gaspar, a. as atividades de demonstração e a teoria de VIGOTSKI: um motor elétrico de fácil construção e baixo custo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.27, n. 2, p. 371-387, ago. 2010.

MOREIRA, M. A. Unidades de ensino potencialmente significativa – UEPS, **Aprendizagem Significativa em Revista**, V1, n.2, 2011.

MOREIRA, M.A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educação Científica**, v. 4, n. 2, p.38-44, 2005.

MUNDO Estranho. Disponível em <https://mundoestranho.abril.com.br/ciencia/como-se-formam-os-ventos/> . Acesso em: 22 out. 2021.

NEVES, J. L. **Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades**. FEAPUS Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, V.1, Nº 3, 1996

PASSOS, Júlio César. Os experimentos de Joule e a primeira lei da termodinâmica. IN: **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 31, n. 3, 3603, 2009.

PEDUZZI, L. O. Q. **Evolução dos conceitos da Física**. Florianópolis: Editora da UFSC/EAD/CED/CFM, 2011.

SECRETARIA Municipal de Agricultura e Meio Ambiente do Município de Malhada de Pedras Bahia.

PENA, Rodolfo Alves. **Dessalinização da água**. Brasil escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/dessalinizacaoagua.htm>. Acesso em: 11 nov. 2021.

PROGRAMA de Pós-Graduação em Ensino de Física – UFRGS. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ppgenfis/index.php>. Acesso em: 11 nov. 2021.

PETRIN, Natália. **Hidrostática**. Estudo Prático, 2016. Disponível: <https://www.estudopratico.com.br/hidrostatica/> Acesso em: 10 dez. 2021.

TOFFOLI, Leopoldo. **Pressão Atmosférica**. Info Escola, s.d. Disponível: <https://www.infoescola.com/fisica/pressao-atmosferica/>. Acesso em: 10 dez. 2021

ZANETIC, J. **Evolução dos Conceitos da Física**. 1994. Aula ministrada no curso de Física, do Instituto de Física da USP. São Paulo. 1994.

ZANETIC, J. A propósito do Artigo de B. Hessen sobre o “Principia” de Newton. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 6, n 1, p 33-36, 1984

SOUZA, Líria Alves de. "Dessalinização da água"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/dessalinizacao-agua.htm>. Acesso em 15 de março de 2021.

PAD – **Programa Água Doce** – Governo Federal do Brasil.

NÚCLEO ESTADUAL DA BAHIA

Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA/BA Coordenadora Estadual:
Luciana Santa Rita Tel. (71) 3118-5452/ 3118-5353/ 99230-1368
E-mail: luciana.santarita@sema.ba.gov.br
End: Avenida Luís Viana Filho, 6ª Avenida, nº 600 – CAB - CEP 41.745-900 - Salvador - BA

VÍDEOS UTILIZADOS:

Brasil vai apresentar projeto de dessalinização durante Fórum Mundial da Água. [S. l.: s. n.], 2018. 1 vídeo (3 min 17 seg). Publicado pelo canal TV BrasilGov. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1fr1SzFSvs>. Acesso em: 11 nov. 2020.



Dessalinizador Solar - tecnologia para retirar o sal da água. [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (4 min 27 seg). Publicado pelo canal Canal do Conhecimento. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wn2-nYjLYg8>. Acesso em: 11 nov. 2020.

Tecnologia Social Dessalinizador Solar. [S. l.: s. n.], 2017. 1 vídeo (5 min 08 seg). Publicado pelo canal Fundação Banco do Brasil. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=r_2c8ZvT0o. Acesso em: 11 nov. 2020.

O Dessalinizador de Bambu para ÁGUA do MAR – CIÊNCIA. [S. l.: s. n.], 2015. 1 vídeo (3 min 21 seg). Publicado pelo canal Encontro da Nova Consciência. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wKdkknYMkys>. Acesso em: 11 nov. 2020.

APÊNDICES

APÊNDICES B - QUESTIONÁRIO 1 – Teste de Sondagem

	CENTRO EDUCACIONAL RUI BARBOSA		
Aluno(a): _____			
<i>Turno: Matutino</i>	<i>Unidade: II</i>	<i>Data: 13/09/2021</i>	<i>Levantamento dos conhecimentos prévios</i>
<i>Série: 9º Ano M3</i>	<i>Teste de Sondagem</i>	<i>Disciplina: Ciências</i>	<i>Professora: Norma Lúcia Sélis Cássia</i>

QUESTIONÁRIO 1 – Teste de Sondagem

TEXTO 1:

ÁGUA DOCE, DOCE ÁGUA

De mar é feita a terra,
 De água é feita a gente.
 Abaixo o desperdício!
 Poupar água: coisa urgente!
 Clara, doce ou gelada,
 Verde, azul ou transparente,
 Sem a água não há nada.
 Nem floresta, nem semente.
 Água doce mata a sede,
 Água doce é a que lava.
 Cachoeira, rio ou fonte...
 Só não pode ser salgada.
 Tanto bate até que fura,
 Diz ditado popular...
 Cuida dela! Você jura?
 Vamos economizar!

Disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/poemas-sobre-a-agua/> Acesso em 18 Outubro 2019.

Texto II: Você sabia que, dos 2.600 municípios brasileiros, pelo menos 455 não têm água encanada? De acordo com os dados de 2017 do Sistema Nacional de Saneamento – SNIS, Alcantil, no interior da Paraíba, é um desses municípios que ainda não tem água encanada. Com aproximadamente 5 mil habitantes, Alcantil conta com os carros-pipa do Exército e os poços com dessalinizadores do Programa Água Doce (PAD) para ter acesso à água potável e com poços de água salobra para a chamada "água de gasto", usada para limpeza, por exemplo.

Adaptado da BBC News Brasil em São Paulo. Disponível em: Acesso em 26 set. 2019

Questão 01: Selecione a alternativa cuja palavra completa corretamente a ideia a seguir a respeito do texto I: “O poema apresenta uma _____ com relação ao desperdício de água.”

- (A) Justificativa (B) preocupação (C) descoberta (D) invenção (E) pesquisa

Questão 02: Acerca do texto I, analise as afirmativas a seguir:

- I Somente a água doce é boa para os seres vivos.
 II. A água salgada é mais escassa do que a doce.
 III.O eu-lírico demonstra-se engajado nas questões relativas à água.
 IV.Há um apelo quanto à preservação da água

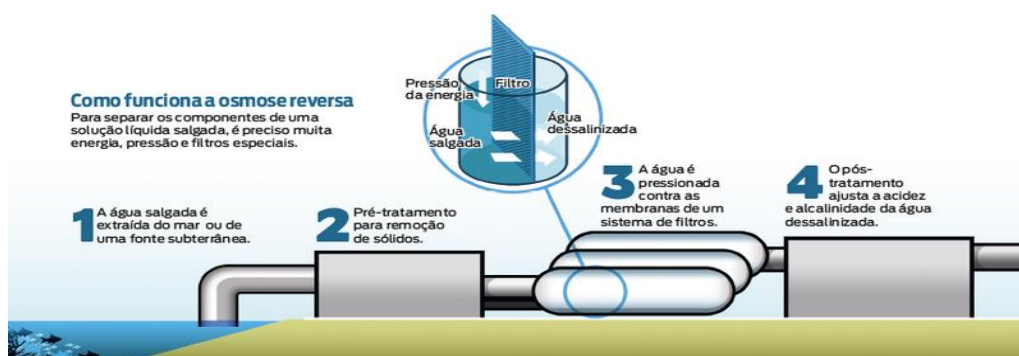
Está correto o contido em:

- (A) I e II.
 (B) II e III.
 (C) Somente III.
 (D) III e IV.
 (E) I e IV.

Questão 03: A principal finalidade do texto I é:

- (A) Apresentar os mais variados estados da água.
 (B) Propor uma reflexão sobre o desperdício de água.
 (C) Mostrar que tanto a Terra quanto as pessoas são constituídas somente de água.
 (D) Estabelecer a diferença entre água salgada e água doce.
 (E) Reforçar a necessidade de economizar água do mar.

Questão 04: Através da leitura do texto II e análise da figura abaixo de um Sistema de Dessalinização. Como acontece o processo da Osmose reversa para captar água de boa qualidade para o consumo humano ?



Questão 05: Acerca do texto de cascão.



Disponível em: <http://turmadamonica.uol.com.br/tirinhasdomarcelinho/> Acesso em: 18 de mar. de 2020.

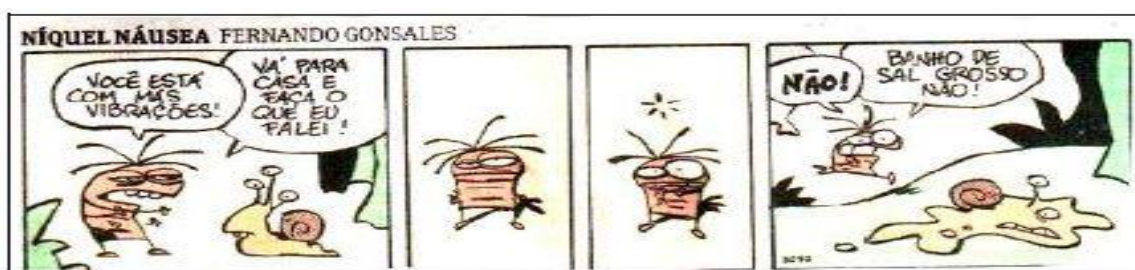
Analise os itens a seguir.

- I. Os dois personagens da tirinha encontram-se indignados pelo mesmo motivo.
- II. Há uma expressão de espanto no rosto de Marcelinho ao perceber o motivo da indignação de Cascão.
- III. Os dois personagens encontram-se indignados com a torneira aberta, mas por razões distintas.
- IV. O motivo da indignação de Cascão ocorre por encontrar uma torneira aberta, provocando desperdício de muita água.

Está correto o que se afirma em:

- (A) I e II. (B) II e IV. (C) I e III. (D) II e III. (E) III e IV

Questão 06 : Observe a tira abaixo.



Fonte: Fernando Gonsales. Folha de São Paulo. 01 fev. 2011.

Com base no observado, assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

O caracol ficou desidratado com o resultado do processo denominado, no qual o sal grosso é um que torna o ambiente em relação às células do caracol.

- (A) Transporte ativo – soluto - hipertônico
- (B) Osmose – solvente - hipertônico
- (C) Difusão – solvente – isotônico
- (D) Difusão – solvente - hipotônico
- (E) Osmose – soluto - hipotônico

Questão 07 : A osmose é um fenômeno que ocorre quando duas soluções são separadas por uma membrana semipermeável que permite o fluxo de solvente. O fluxo sempre ocorre do meio:

- (A) hipotônico para o hipertônico.
- (B) hipertônico para o hipotônico.

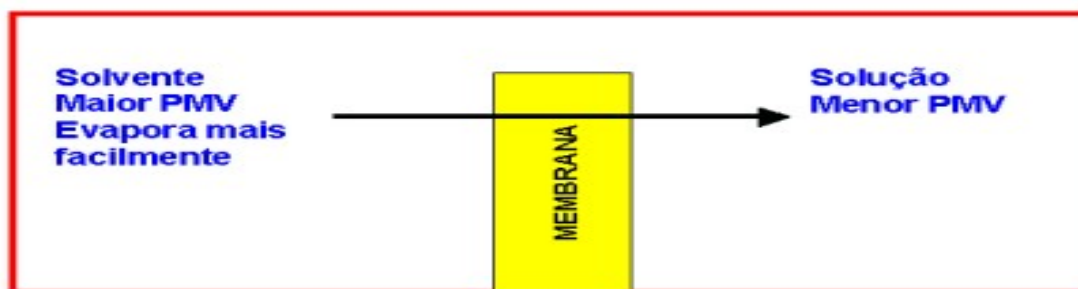
- (C) isotônico para o hipotônico.
- (D) isotônico para o hipertônico.
- (E) hipertônico para o hipertônico.

Questão 08: Os nossos ancestrais descobriram que a carne, quando era tratada com cloreto de sódio, ficava preservada do ataque bacteriano. Esse processo primitivo de conservação é usado até hoje e a conservação é por:

- (A) Oxidorredução
- (B) Anticatálise
- (C) Ação bactericida
- (D) Osmose
- (E) Difusão

Questão 09:

A osmose ocorre fenômeno semelhante. Admite-se que o solvente atravessa a membrana semipermeável na forma de vapor, ocorrendo uma verdadeira destilação do mesmo. Evapora em um lado e condensa no outro lado, conforme o desenho a seguir:





A aplicação da pressão osmótica só é válida para soluções

- (A) Em difusão
- (B) Diluídas
- (C) Concentrada
- (D) Iônica
- (E) Aquosa

Questão 10: Um saco de celofane, contendo uma solução de sacarose (açúcar) até a metade, é mergulhado em um béquer contendo água, de modo que o saco fica inteiramente imerso na água do béquer. Sendo o celofane uma membrana semipermeável, observaremos depois de algum tempo que:

- (A) A água do béquer torna-se adocicada.
- (B) A água do béquer passa toda para o saco.
- (C) O volume da solução no saco aumenta.
- (D) A concentração da solução no saco aumenta.
- (E) A solução do saco torna-se adocicada.

APÊNDICES C – Atividade: Construção de mapas conceituais

	CENTRO EDUCACIONAL RUI BARBOSA			
	Aluno(a): _____			
Turno: Matutino	Unidade: II	Data: 16/09/2021	Conceitos e exposição sobre Dessalinização	
Série: 9ºAno M3	Mapas Conceituais	Disciplina: Ciências	Professora: Norma Lúcia Sélis Cáss	

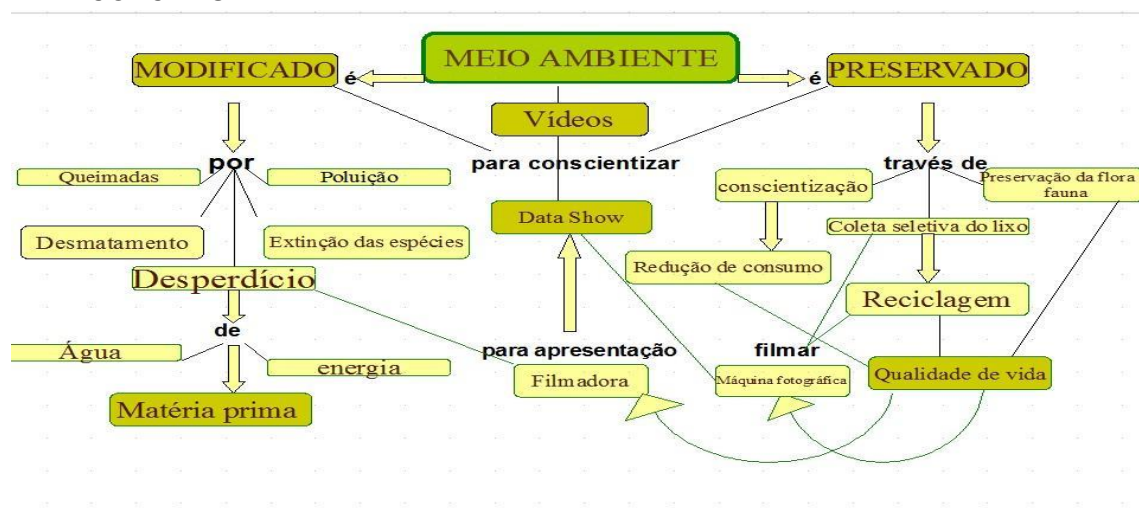
ETAPA 1: VÍDEO- Link do vídeo: Plataforma Teams, link: <http://bit.ly/WebinarioCombateSeca>, da Ba

Notícias : 07/12/2020 17:10 Programa Água Doce beneficia mais de 70 mil baianos que vivem no semiárido



O Programa Água Doce é coordenado na Bahia pela Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) e tem a Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia (CERB) como unidade executora, a Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR) como unidade prestadora de serviços de manutenção e monitoramento, e conta ainda com a parceria do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (INEMA)

ETAPA 2: Construção de Mapa Conceitual

MAPA CONCEITUAL



APÊNDICES D – Atividade: Leitura de fragmentos de textos e experimentos virtuais

	CENTRO EDUCACIONAL RUI BARBOSA			
	Aluno(a): _____			
Turno: <i>Matutino</i>	Unidade: <i>III</i>	Data: <i>13/10/2021</i>	<i>Situação Problema em Nível Introdutório</i>	
Série: <i>9º Ano M3</i>	<i>Leitura e Discussão</i>	Disciplina: <i>Ciências</i>	<i>Professora: Norma Lúcia Sélis Cássia</i>	

Objetivos:

- Fazer uma leitura e discussão de 02 fragmentos de textos e realizar uma atividade colaborativa para aprofundar os conceitos de eletrodialise e osmose reversa, com simulação medindo a força, pressão do fluido e fluxo, trabalho, calor.
- Introduzir o conceito de Osmose reversa e de eletrodialise a partir de duas situações-problema que irão funcionar como organizadores prévios introduzindo experimentos e simulações experimentais.

TEXTO 01: CONCEITO DA ELETRODIÁLISE

Com 97,5% das águas mundiais consideradas salinas, o desenvolvimento tecnológico nos trouxe, na metade do século XX, uma nova maneira de aproveitarmos esse recurso. O processo eletroquímico chamado eletrodialise nos permite extrair da água salgada o recurso mais importante para a manutenção da vida humana, a água potável. Além disso, esse mesmo processo também nos fornece uma poderosa fonte de energia, que está contida na própria composição iônica da água. No atual cenário de crise hídrica brasileira e crescente demanda energética mundial, a proposta de utilização da eletrodialise como meio ecologicamente correto de se obter energia elétrica e água potável se mostra promissora.

TEXTO 02: A OSMOSE REVERSA

A osmose reversa ou inversa é um processo de separação de substâncias através de uma membrana que retém o soluto.

Nesse caso, o solvente flui do meio mais concentrado para o menos concentrado e isola-se do soluto, por uma membrana que permite a sua passagem.

É, portanto, um processo inverso ao que ocorre naturalmente durante a osmose, onde a água flui de um meio menos concentrado (hipotônico) para outro mais concentrado (hipertônico).

Na osmose reversa, o soluto é forçado a passar para o meio menos concentrado. Isso só é possível graças à pressão exercida, fazendo com que a membrana semipermeável permita apenas a passagem da água, retendo o soluto.

Porém, para que isso aconteça é necessária a aplicação de uma pressão maior do que a pressão osmótica natural.

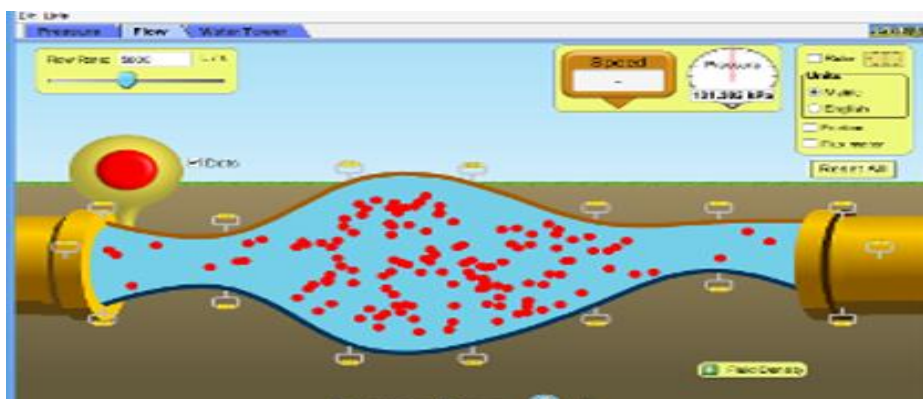
LINKS DOS SIMULADORES PHET

Link 01: https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_pt_BR.html

Link 02 : https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_pt_BR.html

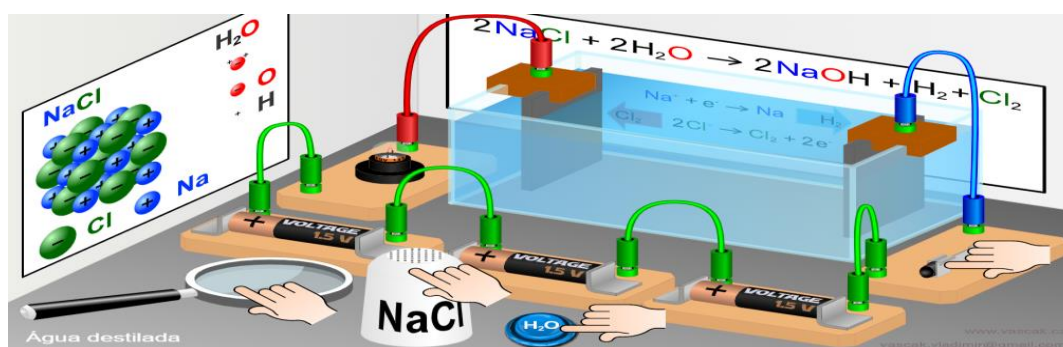
Link 03 : https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/fluid-pressure-and-flow

SIMULADOR DA FIGURA n°01 - PRESSÃO DE FLUXO E FLUIDO

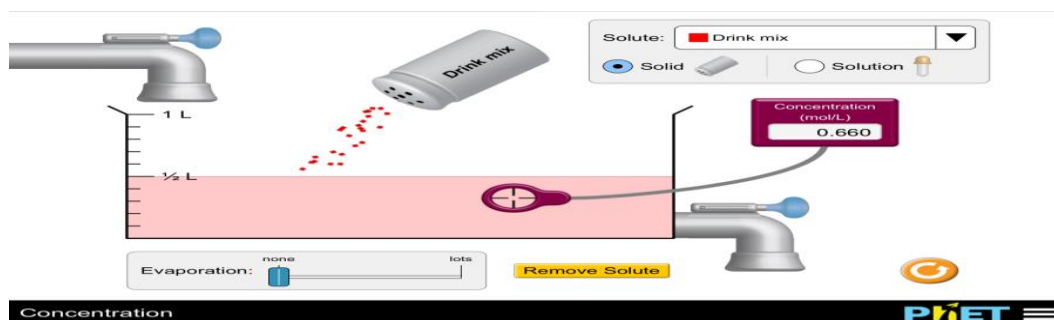


A figura do simulador de nº 01 faz entender melhor como um fluxo se comporta dentro de um tubo e como é possível ver os efeitos na pressão e velocidade enquanto um líquido flui dentro de uma tubulação. Facilitando o entendimento da Mecânica dos fluidos.

SIMULADOR DA FIGURA n°02



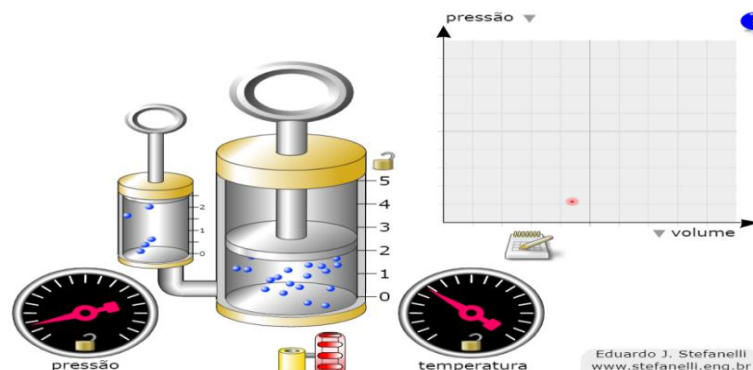
SIMULADOR DA FIGURA n° 03 MEDIDOR DE CONDUTIVIDADE



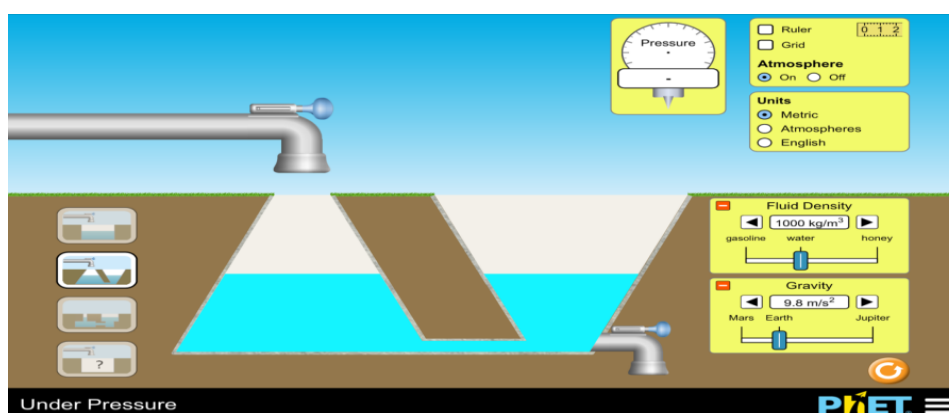
Simulador de figura nº 03 apresenta a tela inicial do software de simulação PhET, onde pode ter verificado as barras de menu macro, micro e água. Na barra de menu macro, os solutos sal e açúcar podem ser dissolvidos no solvente água, de forma separada e em conjunto. Se no recipiente com água for adicionado

Ao adicionar quantidades de sal, a lâmpada do medidor de condutividade acenderá, e quanto mais se adiciona o sal, maior será a intensidade da luz da lâmpada do medidor de condutividade. Este fato está relacionado com o aumento da concentração em quantidade de matéria (mol/L) do eletrólito que pode ser visualizado de maneira quantitativa no mostrador de concentração.

SIMULADOR DA FIGURA nº 04 PRESSÃO DE OPERAÇÃO





SIMULADOR DA FIGURA nº 05 - PRESSÃO, FLUIDO E DENSIDADE



Simulações HTML5 podem ser executadas em sistemas iPads, Chromebooks, PC, Mac e Linux.

Tendo como objetivo a aplicação e aprendizagem dessa simulação descreve como a pressão varia no ar e na água em função da profundidade, quais variáveis afetam a pressão, e prever a pressão em diversas situações.

APÊNDICES E – Atividade colaborativa e retornar alguns conceitos de termodinâmica

	CENTRO EDUCACIONAL RUI BARBOSA		
	Aluno(a): _____		
Turno: <i>Matutino</i>	Unidade: <i>III</i>	Data: <i>14/10/2021</i>	<i>Apresentação do Conhecimento a ser Ensinado/Aprendido</i>
Série: <i>9º Ano M3</i>	<i>Vídeo e Questionário 1</i>	Disciplina: <i>Ciências</i>	Professora: <i>Norma Lúcia Sélis Cássia</i>

Objetivos:

- Realizar uma atividade colaborativa para aprofundar os conceitos sobre taxa de fluxo da água aquecida, temperatura da água, taxa de fluxo da água concentrada, massa da água salgada, concentração salina e densidade.
- Pesquisar através do conhecimento das leis da termodinâmica, equilíbrio térmico, princípio de conservação de energia, trabalho, calor, pressão, temperatura, volume e massa.

Atividades: Os alunos discutirão as condições para a instalação de um dessalinizador e a análise térmica no consumo de energia em uma localidade da Zona Rural que ainda sofre com a escassez de água potável, boa para o consumo humano. Em seguida responderão o questionário de nº 1.

QUESTIONÁRIO 1

PROFESSORA: Norma Lúcia Sélis Cássia

DISCIPLINA: Ciências – 9º ano do Ensino Fundamental II

TEXTO 1 : Notícia de jornal

Representantes de vinte comunidades rurais dos municípios de Brumado, Livramento de Nossa Senhora e Malhada de Pedras estiveram presentes na manhã desta segunda-feira (6), no auditório do Serviço Municipal de Atendimento ao Cidadão (Semac), em Brumado, onde receberam capacitação para manuseio de dessalinizadores. O curso faz parte do Programa Água Doce, do Ministério do Meio Ambiente, em parceria com as secretarias estadual e municipal de meio ambiente. Genivaldo Abreu, engenheiro civil que presta serviço de acompanhamento de implantação do programa, esteve no evento e explicou ao site Brumado Notícias que o projeto é mais uma ferramenta de convivência com a seca promovida pelas três esferas de governo. Segundo ele, o mesmo visa levar água doce, boa para o consumo humano, às comunidades onde não há acesso à água potável. Na capacitação foi explicado que, em suas comunidades, os moradores recebem uma ficha de controle e fazem a retirada da água através do equipamento. Genivaldo informou que o processo de instalação dos aparelhos está em fase de conclusão. Nessa etapa do

programa, o município de Brumado está recebendo treze equipamentos, Malhada de Pedras cinco, e Livramento de Nossa Senhora dois. O engenheiro informou ainda que cada implantação do equipamento está orçada em R\$ 150 mil, recurso do Estado e da União, cabendo ao município aceitar o programa e fazer a manutenção dos aparelhos. “Esse programa está levando prazer em um copo d’água e saúde para as pessoas nessas comunidades”, destacou o engenheiro.

Fonte: Jornal Achei Sudoeste 07 Jun 2016 - 08:00h

TEXTO 2:

A osmose reversa usa uma membrana apertada que retém quase todas as espécies dissolvidas, incluindo açúcares e sais. A pressão desse sistema deve exceder a pressão osmótica natural da água dissolvida ou de outro solvente na membrana semipermeável. Os sistemas de osmose reversa são úteis, principalmente em concentrar sucos de frutas, chás, cafés e soluções de açúcar de baixa densidade, e a tecnologia é também sempre usada para concentrar as correntes de efluentes de águas residuais, tais como as águas lixiviantes do aterro sanitário.

A nanofiltração, o próximo nível de filtração, preenche a lacuna entre a osmose reversa e a ultrafiltração. É sempre usada para dessalinizar corantes líquidos ou concentrar antibióticos. A ultrafiltração é empregada em uma ampla variedade de aplicações industriais, pois sua natureza versátil serve para separar fluxos tão diversos como as correntes de efluentes das tinturarias e fábricas de papel e celulose e a concentração de proteínas do setor de laticínios para o clareamento de sucos. Também pode ser empregada como pré-tratamento para evitar a incrustação de partículas das colunas de resina.

A extremidade superior do espectro do tamanho da partícula precisa de microfiltração. Aqui, as membranas poliméricas e cerâmicas são sempre utilizadas para oferecer uma gama de tamanhos de poros para processar líquidos do setor químico, setor farmacêutico, setor de bebidas e setor de alimentos e separar os efluentes de águas residuais.

<https://membranespecialists.com/escolhendo-a-membrana-correta/>

Questão 01: De acordo o Texto de nº 1 o que significa o termo “receberam capacitação para manuseios de dessalinizadores?”

Questão 02: Com análise do Texto nº 2, quais as principais utilidade de um Sistema de Osmose reversa?

Questão 03: Para que serve as membranas poliméricas e membranas de cerâmicas?

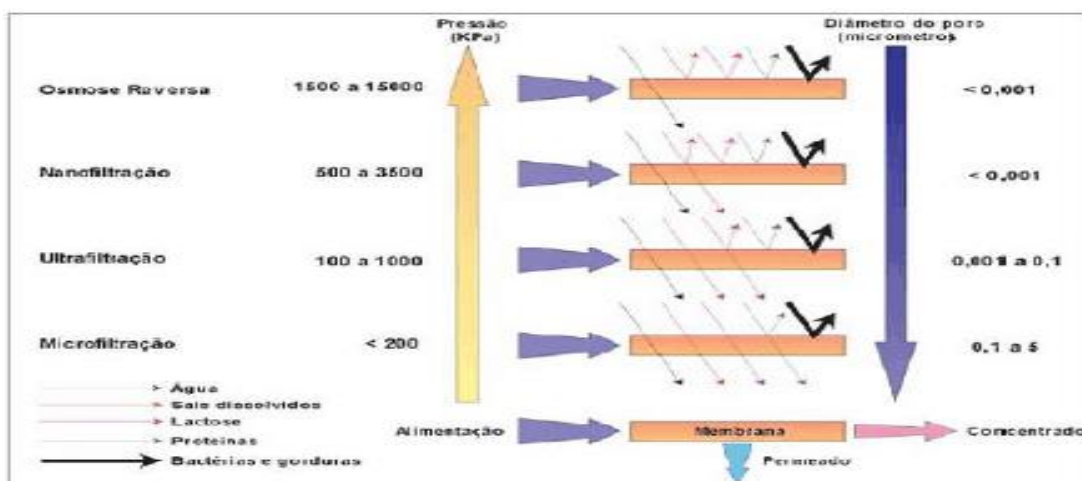
Questão 04: Alguns tipos de dessalinizadores usam o processo de osmose reversa para obtenção de água potável a partir da água salgada. Nesse método, utiliza-se um recipiente contendo dois

compartimentos separados por uma membrana se mi permeável: em um deles coloca-se água salgada e no outro recolhe-se a água potável. A aplicação de pressão mecânica no sistema faz a água fluir de um compartimento para o outro. O movimento das moléculas de água através da membrana é controlado pela pressão osmótica e pela pressão mecânica aplicada.

Para que ocorra esse processo é necessário que as resultantes das pressões osmótica e mecânica apresentem

- (A) mesmo sentido e mesma intensidade.
- (B) sentidos opostos e mesma intensidade.
- (C) sentidos opostos e maior intensidade da pressão osmótica.
- (D) mesmo sentido e maior intensidade da pressão osmótica.
- (E) sentidos opostos e maior intensidade da pressão mecânica.

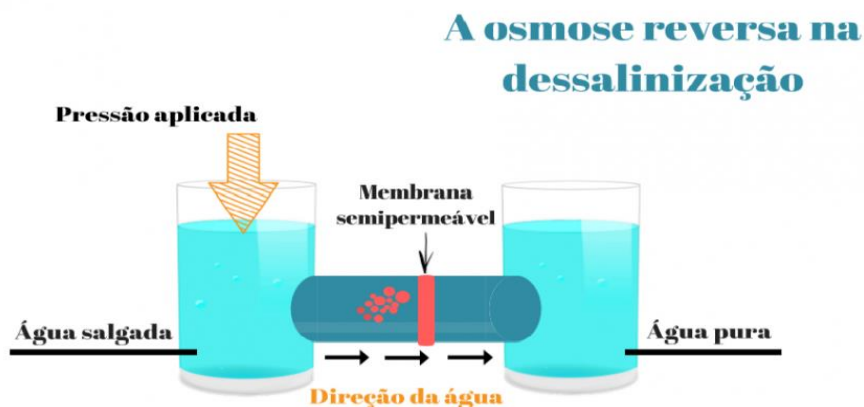
Questão 05: Dentre os processos de separação por membranas para tratamento de água, destacam-se a microfiltração, ultrafiltração, nano filtração e a osmose reversa, que utilizam pressão hidráulica como força motriz para separar a água dos contaminantes. No tratamento de água para abastecimento, a preocupação são os contaminantes orgânicos. Nesse caso, o processo de ultrafiltração pode ser o mais adequado, face o menor consumo de energia. Além disso, apresenta eficiência para remover poluentes orgânicos e matéria orgânica natural em função do peso molecular de corte (PMC). Isto ocorre, em função da membrana selecionada. Com relação às características dos processos de separação por membranas, conforme representado na figura abaixo, pode-se concluir que:



- (A) A osmose reversa apresenta as mesmas condições operacionais da nano filtração devido às membranas terem os mesmos diâmetros.
- (B) A pressão de operação dos sistemas de separação por membranas é menor do que nos processos de filtração normal.
- (C) Dentre os processos de separação por membranas, a microfiltração apresenta a menor pressão de operação devido ao maior diâmetro de poros da membrana.
- (D) As técnicas de separação por membranas são exclusivas para partículas sólidas.

(E) Com relação ao tamanho de poros, as membranas de osmose reversa são as menos restritivas.

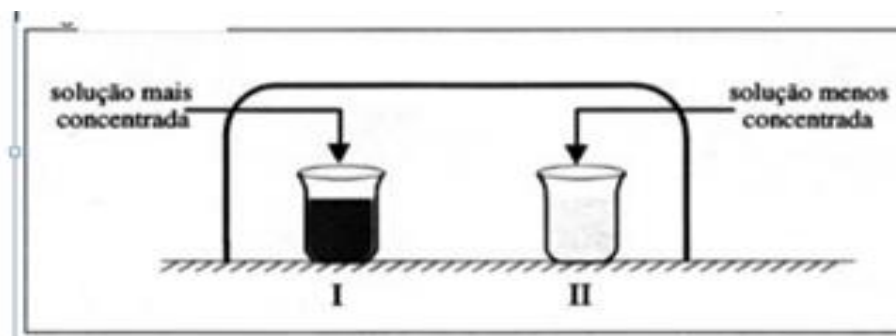
Questão 06: Para dessalinizar a água, um método ultimamente empregado é o da osmose reversa. A osmose ocorre quando se separa a água pura e a água salgada por uma membrana semipermeável (que deixa passar moléculas de água, mas não de sal). A água pura escoar através da membrana, diluindo a salgada. Para dessalinizar a água salobra, é preciso inverter o processo, através da aplicação de uma pressão no lado com maior concentração de sal.



Para tal, essa pressão exercida deverá ser superior à:

- (A) densidade da água. (B) pressão atmosférica. (C) pressão osmótica.
 (D) pressão do vapor. (E) concentração do sal na água.

Questão 07: Um aluno, interessado em estudar as propriedades de soluções, colocou em uma caixa dois copos contendo volumes iguais de soluções aquosas de um mesmo soluto não-volátil, fechando-a hermeticamente, conforme ilustra a figura a seguir.

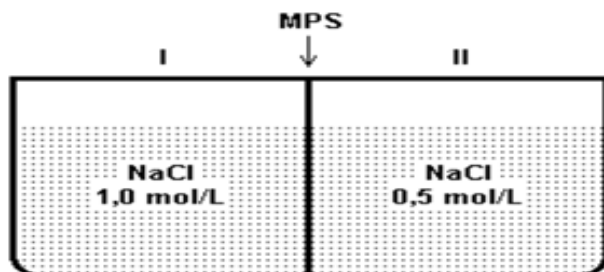


A solução contida no copo I era mais concentrada que a contida no copo II. A temperatura externa à caixa permaneceu constante durante o experimento. Acerca das observações que poderiam ser feitas a respeito desse experimento, julgue os itens seguintes.

- (A) Após alguns dias, o volume da solução contida no copo I diminuirá.
 (B) As concentrações das soluções nos dois copos não se alterarão com o tempo porque o soluto não é volátil.
 (C) O ar dentro da caixa ficará saturado de vapor d'água.
 (D) Após alguns dias, as duas soluções ficarão com a mesma pressão de vapor.

(E) No mesmo dia, as duas soluções ficarão com a pressão de vapor diferente.

Questão 08: O sistema abaixo é constituído de dois compartimentos separados por uma membrana permeável somente ao solvente (MPS). Após o sistema atingir o equilíbrio, pode-se afirmar que



- (A) a solução no compartimento II torna-se mais diluída.
- (B) a solução no compartimento I torna-se mais diluída.
- (C) a solução no compartimento I torna-se mais concentrada.
- (D) ocorre diluição nos dois compartimentos.
- (E) em nenhum dos dois compartimentos ocorre diluição.

Questão 09: A importância do sal é relatada na história desde, aproximadamente, 800 a.C. Os egípcios usavam sal na mumificação, no peixe e na carne. Os judeus levavam sal para o novo lar, na França medieval colocava-se sal na língua do recém-nascido. O sal era tão indispensável, que foi fonte de renda para muitos governos.

John C. Kotz, Paul M. Treichel, Gabriela C. Weaver. Química Geral e reações químicas. vol 1., São Paulo: Cengage Learning, 2012.

Assinale a alternativa em que a reação química entre as duas substâncias não apresenta como produto um sal.

- (A) óxido ácido + água
- (B) óxido ácido + óxido básico
- (C) ácido + hidróxido
- (D) óxido básico + ácido
- (E) óxido ácido + hidróxido

Questão 10: O fluxo de água através das membranas semipermeáveis é muito pequeno e por isso torna-se necessário uma grande área de membranas para que se obtenha um volume de água que atenda à demanda requerida. As membranas podem ser encontradas em espiral

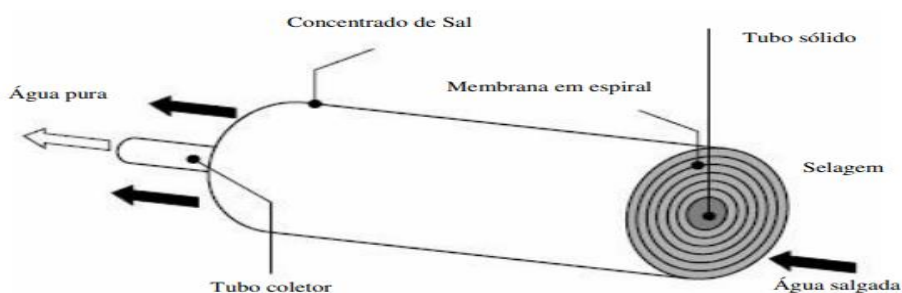




Figura 3 – Configuração de sistema de osmose reversa em espiral.

De acordo com a figura nº 5 o fluxo de permeado e de concentrado atinge a condutividade elétrica?

APÊNDICES F – Retomada da discussão sobre as ideias de como pode ocorrer “perda de carga no módulo da membrana” e uma pressão constante, e aprofundar a discussão sobre entalpia da água líquida saturada, processo de dessalinização térmica por membrana e o reuso dos rejeitos

	CENTRO EDUCACIONAL RUI BARBOSA			
	Aluno(a): _____			
Turno: <i>Matutino</i>	Unidade: <i>III</i>	Data: <i>08/11/2021</i>	<i>Retomar Aspecto Gerais em Nível mais Alto Complexidade</i>	
Série: <i>9º Ano M3</i>	Produto Educacio	Disciplina: <i>Ciências</i>	Professora: <i>Norma Lúcia Sélis Cássia</i>	

Objetivo:

- Retomar a discussão sobre as ideias de como pode ocorrer “perda de carga no módulo da membrana” e uma pressão constante, e aprofundar a discussão sobre entalpia da água líquida saturada, processo de dessalinização térmica por membrana e o reuso dos rejeitos.

Atividades:



No primeiro momento assistir um vídeo através do Sistema Google Meet , texto: “Erva - sal e o processo de dessalinização da água” disponível link: <https://www.youtube.com/watch?v=zNdrmUZsq3k>

No segundo momento, cada aluno faz-se em sua casa. Um vídeo ou relato do processo baseando como manter os dessalinizadores da região mais próximo a suas casas ou em outros lugares de outra região do semiárido do nordeste brasileiro pesquisado em sites para apresentar os resultados para os demais colegas

01 Aula online pelo Google Meet : Dia 08/11/2021 as 9:10 h e assistir um vídeo sobre o plantio da erva – sal.

Link : : <https://www.youtube.com/watch?v=zNdrmUZsq3k>

APÊNDICES G – Realização da segunda etapa do mapa conceitual como avaliação da aprendizagem dos alunos a partir de atividades individuais. Os alunos ainda serão avaliados nas atividades colaborativas com participação no Sistema Educacional da Rede Escolar BRAVO e através de aulas online pelo Google Meet.

	<i>CENTRO EDUCACIONAL RUI BARBOSA</i>			
	Aluno(a): _____			
<i>Turno: Matutino</i>	<i>Unidade: III</i>	<i>Data: 16/11/2021</i>	<i>Avaliação e Aprendizagem através das UEPS</i>	
<i>Série: 9º Ano M3</i>	<i>Produto Educacional</i>	<i>Disciplina: Ciências</i>	<i>Professora: Norma Lúcia Sélis Cássia</i>	

Objetivo:

Realizar a segunda etapa do mapa conceitual como avaliação da aprendizagem dos alunos a partir de atividades individuais. Os alunos ainda serão avaliados nas atividades colaborativas com participação no Sistema Educacional da Rede Escolar BRAVO e através de aulas online pelo Google Meet.

A Avaliação formativa será dividida em duas etapas:

Atividades:

A primeira etapa da avaliação consiste na conclusão do mapa conceitual que envolve os conceitos de eletrodíálise e os processos de membranas, eletrodos, consumo energético em um equipamento de dessalinizador.

Na segunda etapa os alunos deverão responder individualmente o questionário Avaliativo, pelo sistema online SGE Sistema de Gestão Escolar Bravo, ofertado pela escola

QUESTIONÁRIO 2

PROFESSORA: Norma Lúcia Sélis Cássia

DISCIPLINA: Ciências – 9º ano do Ensino Fundamental II

TEXTO 1 : Programa água doce (PAD) e convivência com o semiárido: uma avaliação da autogestão dos sistemas a partir do município de Brumado na Bahia

Diante dos problemas historicamente enfrentados pelo Semiárido no que diz respeito à oferta de água em quantidade e qualidade, diversas ações e políticas públicas foram e vêm sendo desenvolvidas. Dentre essas está a utilização de dessalinizadores que utilizam a tecnologia da osmose reversa como

forma de potabilização da água, como é o caso do Programa Água Doce (PAD). Esse Programa propõe a autogestão dos sistemas implantados, o que exige a participação da comunidade local. Assim, esse trabalho visa analisar o modelo de autogestão dos sistemas do PAD, a partir das ações implementadas no município de Brumado, na Bahia, identificando fragilidades e potencialidades. Foi realizada revisão bibliográfica, pesquisa documental, entrevistas e análise dos Acordos de Gestão das localidades contempladas. Os resultados demonstraram que apesar das potencialidades do modelo de autogestão proposto, existem também fragilidades importantes, tais como: indefinição do papel de cada agente, falta de arranjo adequado de gestão, capacitação insuficiente dos operadores, distribuição de água de forma inapropriada quanto à frequência e monitoramento da sua qualidade; falta de integralidade das ações de saneamento básico; baixa participação social nos processos de formulação e implementação do Programa; e falta de integração com outras políticas.

Publicado em 26/09/2019 às 10:46:02

Categoria(s): Análise de Água,

Tags: Dessalinizador, Programa Água Doce, semiárido

TEXTO 2: Escassez hídrica nas regiões do semiárido

As regiões de semiárido no mundo sempre foram relacionadas à escassez hídrica. No Brasil, um dos principais fatores para o déficit hídrico nas regiões de semiárido não é a ausência de chuvas, mas sim sua irregularidade espacial e temporal. A precipitação média pluviométrica da região varia de 200 a 800 milímetros anualmente e o índice de evaporação é pelo menos três vezes maior do que a precipitação, cerca de 3.000 milímetros por ano. Além disso, a escassez de mananciais superficiais, o embasamento cristalino é presente em cerca de 70% do solo do Semiárido brasileiro, o que condiciona a região a uma pequena capacidade de armazenamento de água subterrânea devido aos baixos níveis de permeabilidade e porosidade desse tipo de solo, e quando existente, apresenta alto teor de sais dissolvidos, oriundos da composição química das rochas formadoras desse embasamento (BRASIL, 2012).

Além de suas características intrínsecas, o Semiárido brasileiro apresenta uma realidade complexa em vários aspectos, sejam geofísicos, de ocupação humana ou exploração do seu patrimônio natural (SILVA, 2007). Diante dessa realidade, Costa e Abreu (2013) enfatizam a necessidade de se buscar alternativas ao abastecimento de água da região para o uso doméstico e dessedentação animal, o que é ainda mais difícil quando se trata de comunidades rurais dispersas e que não possuem acesso à rede pública de abastecimento. Nesse sentido, esforços federais, estaduais e municipais e da sociedade civil organizada vêm sendo desenvolvidos com o intuito de se formular políticas públicas compatíveis com o cenário do Semiárido, que incluem a participação das comunidades, bem como se utilizem de tecnologias apropriadas às características geográficas, sociais e econômicas da região, além da implementação de medidas estruturais descentralizadas de abastecimento de água, de forma a promover democratização e universalização do acesso às famílias oriundas da zona rural (SANTANA et al., 2011). Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo a análise do modelo de autogestão dos sistemas de dessalinização proposto pelo Programa Água Doce (PAD).

Autores: Albert Tiago Porto Gomes e Patrícia Campos Borja.

Com base nos textos, responda:

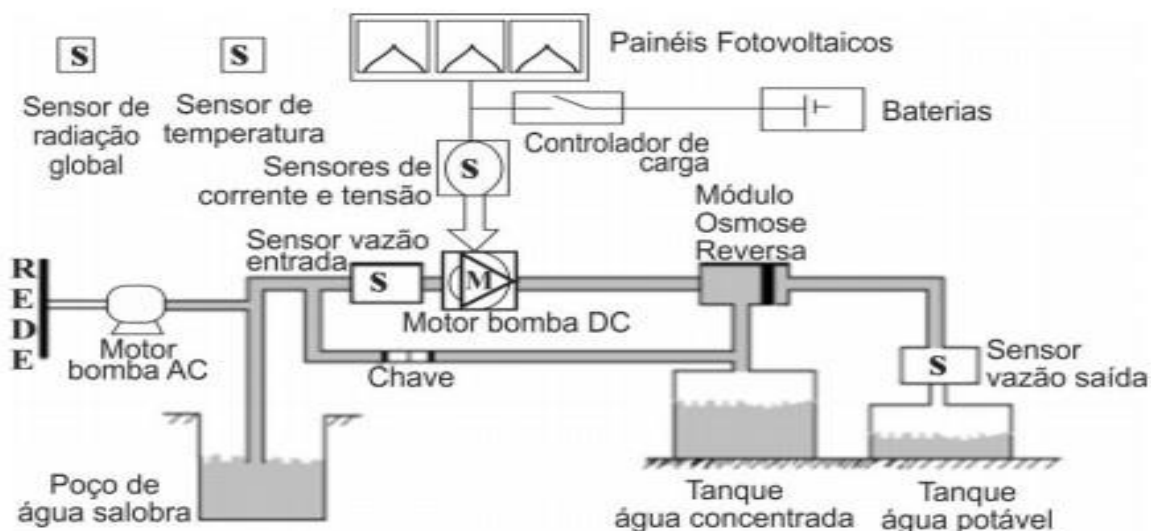
Questão 01: Os textos 1 e 2 tratam de quais problemas referentes aos conteúdos já estudado em Ciências?

Questão 02: Você já analisou e fez reflexão de algum conteúdo referente a esses texto ? Quais?

Questão 03: O que você entende por Escassez hídrica e pressão hidráulica ?

Questão 04: Quais são as tecnologias apropriadas para se utilizar um sistema de dessalinização em água salobra de poço?

Questão 05: Analisando a figura abaixo responda as questões a seguir:



CARVALHO, P. M.; Montenegro, F. M. Experiências adquiridas na implementação da primeira instalação de osmose reversa acionada por painéis fotovoltaicos do Brasil. An. 3. Enc. Energ. Meio Rural, 2003.

O processo de obtenção de água potável contida em um poço de água salobra é descrito na figura. Pela análise dessa figura, é possível concluir que o processo de :

- (A) dessalinização da água ocorre pela passagem da mistura na bomba DC, que retira por osmose reversa a água pura da mistura, fazendo com que a água seja depositada no tanque apropriado.
 (B) obtenção de água pura ocorre pela passagem da mistura ao sensor de vazão, que promove uma destilação simples seguida de uma osmose reversa que promoverá o desague da água no tanque de água potável.

(C) purificação da água ocorre quando ela é submetida ao módulo de osmose, que promoverá passagem espontânea da água da mistura para recipiente de água potável.

(D) potabilização da água ocorre no módulo de osmose reversa que, por pressão controlada, faz com que a água da mistura passe por uma membrana semipermeável e seja depositada no tanque de água potável.

Questão 06: Texto 1 - Programa Água Doce na Bahia

Ministério avalia positivamente o Programa Água Doce na Bahia Notícias Postado em: 23/08/2021 14:00

O programa garante água boa e de qualidade para as famílias que sofrem com a escassez desse recurso para o consumo. O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Sema), responsável pelo Programa Água Doce no estado da Bahia, realizaram, entre 16 e 20 de agosto, uma visita técnica na região do sudoeste baiano para o aperfeiçoamento dos componentes estruturais e dos dessalinizadores implantados na região dos municípios de Guanambi, Brumado, Presidente Jânio Quadros e Aracatu. O sistema do PAD opera a partir do aproveitamento de águas subterrâneas, salobras e salinas, de poços existentes, com aplicação da tecnologia de dessalinização. Para o consultor do MDR, Fábio Cavalcante, o objetivo da visita foi monitorar os sistemas implantados através de amostragem, observando os aspectos positivos e as melhorias dos equipamentos implantados no estado da Bahia. "O PAD valoriza um processo contínuo de aperfeiçoamento, sempre agregando novas tecnologias e ações que busquem melhorar, a qualidade de vida das pessoas, a segurança da água e a sustentabilidade ambiental para a convivência com o semiárido brasileiro", explicou. De acordo com a coordenadora estadual do PAD, Luciana Santa Rita, a visita técnica identificou que as obras têm uma qualidade positiva. "De uma forma geral, os equipamentos observados correspondem com o planejado no projeto executivo do PAD e algumas pendências encontradas já estão em fase de reparo pela Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (Cerb), unidade executora do programa na Bahia", pontuou. A visita proporcionou também uma ampla visão para o aperfeiçoamento do Programa, entendido cada vez mais como uma política pública permanente. Para Luciana Santa Rita, o desafio atual do PAD é aumentar a adesão das comunidades para a utilização da água doce. "É preciso visualizar como esses sistemas podem continuar sustentáveis mesmo após o término do convênio do programa Água Doce", pontuou. "Para esse objetivo é necessário a parceria com as prefeituras e suas secretarias de saúde, educação e assistência social, a fim de levar mais informação para as comunidades e demonstrar mais os benefícios do consumo de água dessalinizada. O Governo do Estado já vem desenvolvendo um trabalho intenso de sensibilização e comunicação, realizando diálogos, distribuindo materiais informativos e didáticos para que as prefeituras possam ser multiplicadores do programa nos municípios", finaliza a coordenadora estadual do PAD. Água Doce - O Programa Água Doce (PAD) é uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, que incorpora cuidados técnicos, ambientais e sociais na recuperação, implantação e gestão de sistemas de dessalinização, prioritariamente em comunidades rurais do semiárido, em todo território nacional.

Na Bahia já foram implantados 287 dessalinizadores, com investimento de mais de R\$ 70 milhões, garantindo água boa e de qualidade para 70 mil pessoas que vivem no semiárido. O Água Doce é coordenado na Bahia pela Sema e tem a Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia (Cerb) como unidade executora, a CAR como unidade prestadora de serviços

<http://www.meioambiente.ba.gov.br>

a) Analise através do texto nº1 acima com pesquisas sobre tecnologias em implantação de dessalinizadores no semiárido da Bahia, quais foram os avanços obtidos nos programas de água doce nesses últimos 10 anos. Justifique sua resposta

Questão 07: Os aquíferos mais ameaçados do planeta

A revista Nature publicou um estudo preocupante sobre os aquíferos. Segundo o estudo, nós estamos explorando a água subterrânea em uma velocidade muito maior do que a capacidade desses aquíferos se recuperarem. Os números do estudo indicam que, para acompanhar o ritmo de exploração, os aquíferos precisariam ter área três vezes maior. O estudo estima que, atualmente, pelo menos 1,7 bilhão de pessoas depende de aquíferos e águas subterrâneas que estão ameaçados.

I. A “Pegada Hídrica” de um país representa o volume total de água utilizado globalmente para produzir os bens e serviços consumidos pelos seus habitantes.

II. Entre as áreas que apresentam altos índices de escassez hídrica, estão: Oriente Médio, Índia e África. No Oriente Médio, o volume de água utilizado em irrigação no deserto triplicou, e os aquíferos da região podem se esgotar em menos de 50 anos.

III. O Brasil e a Rússia representam áreas do planeta com baixa pressão hídrica.

Tendo por base o tema central do texto e seus conhecimentos, analise as afirmações acima.

Assinale a alternativa correta.

- (A) Apenas I está correta.
- (B) Apenas II está correta.
- (C) Apenas III está correta.
- (D) I, II e III estão corretas.

Questão 08: A água é uma condição básica para a vida no planeta Terra. Mantém a biodiversidade e impulsiona os ciclos biogeoquímicos, por exemplo. Como tem, também, importância para a economia dos continentes, ela precisa ser melhor gerenciada. Sobre os problemas referentes aos recursos hídricos em escala global, analise os itens a seguir:

1 - Esses problemas podem ser muito bem sintetizados no conjunto de situações que resultam do crescimento populacional, da intensa urbanização e da contaminação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

2 - O aumento da população e a urbanização provocam uma intensa pressão de usos múltiplos dos recursos hídricos e impactos na qualidade da água.

3 - A infraestrutura de baixa qualidade ou incompleta ocasiona distribuição ineficiente da água tratada e perdas de boa parte dela.

4 - É necessário ampliar, em escala global, a mobilização pública no processo de decisão e desenvolver a capacidade de informação eficiente para melhorar a educação relacionada à água.

5 - Todos os processos relativos à água estão inter-relacionados, são de natureza complexa, dinâmicos e demandam conhecimento multidisciplinar.

Estão CORRETOS

- (A) apenas 1 e 4.
- (B) apenas 2 e 5.
- (C) apenas 1, 2 e 3.
- (D) 1, 2, 3, 4 e 5.

Questão 09: A falta de água doce no planeta será, possivelmente, um dos mais graves problemas deste século. Prevê-se que, nos próximos vinte anos, a quantidade de água doce disponível para cada habitante será drasticamente reduzida.

Por meio de seus diferentes usos e consumos, as atividades humanas interferem no ciclo da água, alterando:

- (A) a quantidade total, mas não a qualidade da água disponível no planeta.
- (B) a qualidade da água e sua quantidade disponível para o consumo das populações.
- (C) a qualidade da água disponível, apenas no subsolo terrestre.
- (D) apenas a disponibilidade de água superficial existente nos rios e lagos.

Questão 10: Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado a seguir, na ordem em que aparecem.

A urbanização promove alterações no ciclo hidrológico, por reduzir a infiltração no solo. O volume de água que deixa de infiltrar permanece na superfície, _____ o escoamento superficial. As vazões máximas _____. Com a redução da infiltração, _____ o nível do lençol freático.

- (A) aumentando – aumentam – diminui.
- (B) aumentando – aumentam – aumenta.
- (C) diminuindo – diminuem – diminui.
- (D) diminuindo – aumentam – diminui.