



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

VANESSA FONSECA DE SOUZA RODRIGUEZ

**O ESTUDO DE CONCEITO CIENTÍFICOS EM UM CENTRO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL.**

**Bagé
Abril, 2016**

VANESSA FONSECA DE SOUZA RODRIGUEZ

**O ESTUDO DE CONCEITO CIENTÍFICOS EM UM CENTRO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL.**

Produção educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Marques Martins

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Ângela Maria Hartmann

**Bagé
Abril, 2016**

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	5
3 REFERÊNCIAS	16
APÊNDICE A- SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE PRÉ-TESTE.....	20
APÊNDICE B-SENSIBILIZAÇÃO INICIAL	23
APÊNDICE C- SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE	29
APÊNDICE D-SUGESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO GRUPO FOCAL	33

1 INTRODUÇÃO

A partir do entendimento que existe a construção do conhecimento fora do espaço da escola, há necessidade de distinguir as atividades realizadas nos diferentes espaços, categorizando as práticas em educação como não formal, formal e informal. Essas práticas são diferenciadas pelo espaço em que ocorrem, duração, o público e a intenção da prática educacional (HARTMANN, 2014). Levando em consideração que o espaço formal é a escola, é possível inferir que espaço não formal é qualquer local fora da escola onde pode ocorrer uma ação educativa planejada. O ensino de ciências em espaços não formais conduz as pessoas ao aprendizado de conceitos científicos que estão atrelados ao seu cotidiano (PORTO, 2011). Nesse caso, um Centro de Educação Ambiental existente em uma estação de tratamento de água pode ser considerado um espaço não formal de educação, que pode ser utilizado para abordar os mais diferentes assuntos. Baseada na sua experiência profissional, a autora, elaborou esta proposta didática com o objetivo de contribuir com o trabalho de professores para superar dificuldades de aprendizagem dos estudantes no estudo de conceitos de gravidade e reação química em um espaço não formal de educação.

Neste texto, é apresentado um roteiro de atividades para trabalhar, em um espaço não formal de educação, os conceitos de gravidade e de reação química, tendo como tema a água. As atividades são compostas de três momentos. Para auxiliar o professor que desejar utilizar essas atividades em suas aulas fornecemos orientações através do guia de atividades. O material instrucional aqui apresentado foi aplicado em turmas de 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Carlos Kluwe e da Escola Estadual Silveira Martins, no município de Bagé, RS. Os detalhes dessa aplicação constam na dissertação de mestrado de Souza (2016).

2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Orientações iniciais para os professores:

O professor inicialmente deverá agendar a visita à Estação de Tratamento de Água de seu município. A visita pode ser agendada por telefone. Uma vez confirmada a visitação, estudantes e professores são recepcionados pelo monitor no pátio da estação de tratamento de água no dia agendado.

É importante que as atividades relacionadas com a visita sejam divididas em três momentos: primeiro momento na escola, que denominamos de sensibilização inicial; segundo momento na estação de tratamento de água (ETA) e o terceiro momento na escola.

2.1 ATIVIDADE DE SENSIBILIZAÇÃO INICIAL

A primeira atividade a ser realizada é uma sensibilização inicial. Esta sensibilização é realizada na escola. Durante esta atividade, o professor busca rever os conhecimentos espontâneos dos alunos sobre o tratamento da água, gravidade e reação química e também compreender que ações humanas interferem na qualidade de água das fontes de abastecimento público. Durante essa primeira atividade, o professor pode aplicar um pré-teste para avaliar o conhecimento espontâneo dos alunos com relação ao uso da água e seu tratamento.

Em seguida, os assuntos são abordados a partir de uma aula expositiva dialogada com o uso de slides (Power point) e data show. Prevê-se que esta atividade tenha uma duração de no máximo três horas.

2.2 VISITAÇÃO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Sugere-se que a visita na Estação de Tratamento de Água (ETA) seja dividida em seis (6) etapas, denominadas “estações”, as quais são descritas na sequência. A visitação na ETA deve durar cerca de duas horas. Apresenta-se no Quadro 1 (abaixo), o nome de cada estação e o tempo de duração da atividade em cada uma:

Quadro 1: Estações de visitação em uma ETA.

Estação 1	Entrada da ETA	10 minutos
Estação 2	Mapa com mananciais de água da região	10 minutos
Estação 3	Calha Parshal: Chegada da água na ETA	10 minutos
Estação 4	Tanques de Tratamento	30 minutos
Estação 5	No pátio da ETA: Histórico da água.	20 minutos
Estação 6	Sala para realização de experimentos em microescala.	40 minutos

Fonte: autora

1º estação: Entrada da ETA

Logo na entrada da ETA os alunos recebem informações sobre as regras da visitação. É feita uma conversa inicial sobre a situação dos cursos d'água existentes no município. Nessa conversa é feita uma contextualização sobre a questão da qualidade e quantidade da água do seu município, perguntando se algum visitante tem informações sobre os mananciais da cidade. Informações sobre as doenças que podem ser causadas por bactérias, vírus e fungos são oferecidas e que por essa razão não é possível consumir água diretamente dos mananciais. Essa água deverá ir para a ETA onde receberá o tratamento necessário para se tornar potável.

2º estação: Mapa com mananciais de água da região

Esta estação consiste numa parada em local onde exista uma imagem de satélite na qual os alunos possam identificar cursos d'água da região. Pela visualização no mapa, os alunos podem ser convidados a localizar os mananciais e avaliar a distância destes até a ETA. Casos sejam barragens, discutir com os estudantes sobre como as barragens acumulam água. Debater sobre a importância das bacias hidrográficas, bem como sobre a forma que a água chega à estação de tratamento de água. Caso não seja por bombeamento pode-se trabalhar com a questão de como a gravidade é usada a favor da minimização de gastos com energia elétrica para a captação da água. Trabalha-se, dessa forma com o conceito de gravidade. Nessa oportunidade, os alunos podem ser convidados a identificar e localizar os cursos d'água na cidade.

3º estação: Calha Parshal: Chegada da água na ETA

Nesta estação, os alunos ouvem a entrada da água que chega da barragem (ou de outro manancial), o que reforça a ideia de que uma grande quantidade de água sendo tratada diariamente. O técnico ou monitor da estação informa a quantidade de água, em L/s, que chega na ETA naquele momento. Após isso, inicia-se uma explicação sobre as etapas do tratamento de água acompanhada de visitas aos setores da ETA em que cada etapa acontece.

4º estação: Tanques de Tratamento.

Os alunos nesta etapa deverão visualizar os tanques de floculação, onde acontece a primeira etapa do tratamento e recebem explicações sobre a formação dos flocos devido à adição do floculante (sulfato de alumínio). Em seguida, os estudantes podem visualizar o decantador, no qual uma parte dos flocos, por serem mais densos que a água submerge e ficam no fundo do decantador formando uma espécie de lodo.

Em seguida, eles podem observar a terceira etapa do tratamento, na qual os flocos que passaram pelo decantador são retirados totalmente por filtração. A água passa lentamente pelo filtro e os flocos ficam retidos na camada filtrante.

Os estudantes são informados que a água precisa chegar com cloro nas residências para garantir que ela não seja contaminada por bactérias e que assim não se torne fonte de doenças. Também poderá ser informado ao aluno que para a água ser potável, é necessário adicionar flúor na água. Informa-se aos estudantes que, após a água passar pelo hidrômetro, a responsabilidade tanto pela qualidade quanto pela quantidade, é do usuário. Comenta-se com os alunos sobre a importância da limpeza da caixa d'água e sobre a importância de mantê-la fechada.

Além disso, os alunos poderão ser questionados sobre os cuidados que eles devem ter com o uso da água. Desse questionamento podem surgir diversas sugestões sobre economizar água.

5º estação- No pátio da ETA: Histórico da água.

Nesta estação o professor poderá trabalhar a questão histórica da água no município. O professor que utilizar essa proposta na sua cidade deverá adequar a

apresentação para utilizar dados e particularidades da ETA e das bacias hidrográficas da sua região. Os estudantes são informados que o aumento da população e, conseqüentemente, da poluição, incrementa a quantidade de água a ser tratada e, conseqüentemente, exige a ampliação das estruturas de tratamento de água.

6º estação- Sala para realização de experimentos em microescala.

Com a visitação na ETA concluída, os estudantes deverão ser encaminhados a um espaço onde os experimentos em microescala poderão ser demonstrados. Nesta estação, são apresentados aos alunos alguns experimentos que procuram reproduzir o que os alunos viram em macroescala na planta de tratamento. Os alunos através de perguntas são instigados a fazer uma relação com o que foi visto em macroescala, principalmente nas estações dois (2) e quatro (4), em que são trabalhados os conceitos de gravidade e reação química.

2.3 DESENVOLVIMENTO DOS EXPERIMENTOS

Os experimentos sobre o tratamento da água podem ser confeccionados com material de fácil aquisição. Para trabalhar o conceito de gravidade, sugere-se a construção de uma maquete representativa da bacia hidrográfica da região, um filtro e um tanque de decantação.

Confecção da bacia hidrográfica:

Para a construção da bacia hidrográfica deverão ser utilizados os seguintes materiais: um galão de plástico de 5 litros, areia fina, areia grossa, pedras, faca, pá pequena, copo plástico e tijolo vegetal. Os materiais para esse experimento podem ser visualizados na figura 1.

Figura 1- Material utilizado para confecção da bacia hidrográfica.



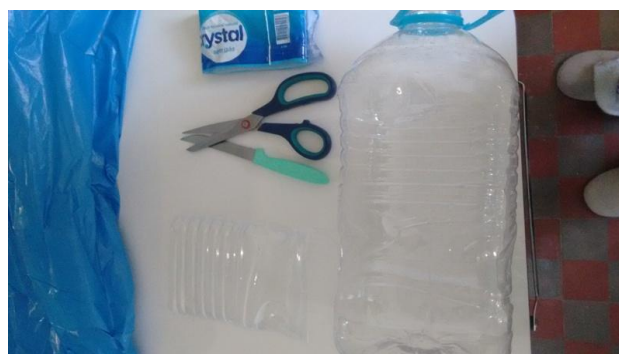
Fonte: Acervo da autora.

Para confecção deste experimento poderá ser utilizado o galão com tampa sem o rótulo. (Figuras 2a e b). Corta-se um retângulo no centro do galão de 5 litros, conforme figuras.

Figura 2 a e 2 b- Corte do galão para o Experimento da bacia hidrográfica.



(a)



(b)

Fonte: Acervo da autora

Após cortar o galão, deverão ser colocadas as pedras (compradas em floricultura) no fundo do galão acomodando-as de forma uniforme, de maneira a

representar a parte mais profunda do solo e com o objetivo de filtrar a água que passa por este. (Figura 3).

Figura 3- Colocação de pedras no galão para experimentação bacia hidrográfica.



Fonte: Acervo da autora.

Para a representação do restante das camadas do solo desta bacia hidrográfica é necessário adicionar meio saco de terra preta, representando a camada mais superficial do solo. O galão deve ser preenchido quase que totalmente com esta terra, conforme figuras 4 a e b.

Figura 4 a e 4b- Colocação de terra preta no experimento da bacia hidrográfica.



Fonte: Acervo da autora.

Para representar a cobertura vegetal do solo e com o objetivo de mostrar a importância de preservá-la para captação de água, sugere-se utilizar tijolo vegetal picado. Inicialmente, o tijolo deverá ser fatiado e depois picado para facilitar a confecção do experimento, conforme figura 5.

Figura 5- Tijolo vegetal picotado em verde.



Fonte: Acervo da autora.

Deverá ser utilizada uma embalagem pequena e arredondada, conforme figura. Este recipiente representará o manancial onde a água é captada, seja ele rio, lago ou barragem e ficará na parte central do galão. (Figura 7).

Tentando representar a captação da água da chuva, deverá ser jogada água na parte que representa a cobertura vegetal (parte verde) e esta água terá que ser captada no copo que ficará na região central do galão para que o experimento funcione corretamente.

Observa-se que esta água chega suja no recipiente, neste momento poderá ser desenvolvido o conteúdo de qualidade da água dos mananciais.

Confecção do experimento de floculação:

Para trabalhar o conceito de reação química poderá ser utilizado um béquer de 250 mL ou outro recipiente com esse volume, um balão volumétrico para preparo da solução de sulfato e pipeta de 5 mL.

Inicialmente foi preparada uma solução de sulfato de alumínio. Para preparar a solução dissolvendo-se 5 g de sulfato de alumínio em 50 ml de água em um béquer. Após a dissolução, coloca-se a solução em um balão volumétrico de 100 mL e complete os 100 ml do balão volumétrico com água.

Para iniciar o experimento de floculação, a água coletada no experimento da bacia hidrográfica deverá ser usada e colocada no béquer.

Após, adicionar neste béquer 10 ml de solução de sulfato, preparado anteriormente, à água coletada no experimento de bacia hidrográfica e mexer lentamente a solução por, aproximadamente, 10 minutos. Aguardar a formação dos flocos, explicando que essa reação não acontece de imediato.

Figura 6: Imagem do experimento que representa o processo de floculação. Os flocos são formados pela adição do sulfato de alumínio



Fonte: Acervo da autora.

Confecção do experimento de decantação:

O mesmo béquer usado no experimento de floculação deverá ser deixado em repouso para que os flocos decantem e fiquem no fundo do béquer. Deverá ser utilizado um béquer para facilitar a visualização dos flocos decantando, por ser transparente.

Este experimento tenta representar a etapa que ocorre no tanque de decantação, uma das etapas de tratamento da água.

Figura 7- Imagem mostrando o processo de decantação onde os flocos podem ser observados no fundo do béquer.



Fonte: Acervo da autora.

Confecção do experimento da filtração:

Para a construção do filtro poderá ser utilizada uma garrafa pet de 600 mL, tesoura, faca, areia fina, areia grossa, algodão, carvão e pedras. O material utilizado no experimento pode ser visualizado na figura 8.

Figura 8- Material utilizado para a confecção do filtro.



Fonte: Acervo da autora.

Para confeccionar o filtro, a garrafa de 600 mL deverá ser cortada em sua parte inferior, retirando o fundo da garrafa.

A garrafa deverá ser invertida e preenchida, na parte da tampa, com algodão, representando as camadas filtrantes do filtro, como podemos observar na imagem da Figura 9a.

Para representar as camadas filtrantes, deverão ser colocadas pedras brancas pequenas usadas em aquários. Em seguida colocar areia fina e carvão moído. Depois, colocar novamente a areia fina. Para finalizar deverá ser colocada terra preta, figura 9b.

Este experimento feito nesta ordem representa o filtro existente nas estações de tratamento de água, que possuem pedras de diferentes diâmetros e areias de diferentes granulometrias para reter resíduos de diferentes granulometrias e o carvão para adsorver compostos voláteis responsáveis pelo cheiro e gosto da água.

Figura 9 a e b - Corte do filtro, colocação do algodão e camadas filtrantes.



Fonte: Acervo da autora.

2.4 ATIVIDADE PÓS-VISITA

O terceiro e último momento deverá ser realizado na escola, em sala de aula da turma, alguns dias após a visita à ETA. Durante este encontro de avaliação da visita à ETA, sugere-se aplicar um pós-teste para avaliar a formalização dos conceitos científicos e a fixação dos conteúdos. No pós-teste são sugeridas mais questões para uma melhor avaliação do conhecimento dos alunos.

Nessa ocasião, também é indicado realizar o grupo focal¹ para verificação se os alunos mudaram a percepção sobre uso racional da água. Para dinamizar o grupo focal, sugere-se que sejam realizadas perguntas semelhantes às propostas apresentadas nesta produção educacional, dividindo a turma em grupos de no máximo 5 alunos. Prevê-se que este último momento tenha uma duração de cerca de três horas.

¹ Grupo focal é uma técnica de pesquisa qualitativa que consiste em reunir um grupo de pessoas para discutir e debater um determinado tema, com o objetivo de obter informações sobre suas percepções, atitudes e opiniões.

3 REFERÊNCIAS

BORGES, A. T.. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.19, n.3, p.291-313, 2002 <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6607/6099>. Acesso em: 05 fev. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Água: Manual de Uso. Brasília. 2006.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEXEIRA (INEP). Educação não formal. 2008. Disponível em:<http://pergamum.inep.gov.br/pergamum/biblioteca/pesquisa_thesouro.php?resolution2=10241>. Acesso em: 25 de ago.2014.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Brasília. 2011. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_portaria2914.pdf. Acesso em: 18 nov. 2011.

CERVO, A C., BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. Metodologia científica. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 176 p.

FRANCISCO, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. Química Nova na Escola. n. 30, nov. 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. Investigações em Ensino de Ciências. v.10 (2). p. 227-254, 2005.

GASPAR, A. Museus e centros de ciências - Conceituação e proposta de um referencial teórico. 1993. 118 f. Tese apresentada na Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. 1993.

GIORDAM, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Química. Química Nova na Escola, v.10, p 43-49, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>> Acesso em: 10 mai. 2014.

GOMES, M. E. S; BARBOSA, E. F. A técnica de grupo focais para obtenção de dados qualitativos. Educativa: Instituto de pesquisa e Inovações educacionais.1999. Disponível em: <www.educativa.org.br>. Acesso em: 06 nov. 2014.

GONDIM,S. M. G.; Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. Paidea, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/paideia/article/view/6109/7640>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

HARTMANN, A. M. Educação e cultura científica: A participação de escolas como expositoras na semana nacional de ciência e tecnologia. Curitiba. Editora Appris. 2014. 425 p.

MONTEMÓR, M.S.A. H; ESTEVES, C.C.E.P.. Uma proposta de educação não-formal: O Espaço da Criança Anália Franco. Educação em Revista, Marília, v. 12, n. 2, p. 109-124, jul.-dez. 2011.

MOREIRA, M.A.. Metodologias de Pesquisa em Ensino. Porto Alegre: LF Editorial. 2011.

NOGUEIRA, M.; LEAL, D.. Teorias de Aprendizagem: Um encontro entre os pensamentos filosófico, pedagógico e psicológico. Curitiba: IBPEX, 2013.

OLIVEIRA, Maria Marly de. Como fazer pesquisa qualitativa. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

PORTO, M.G.C.,PEREIRA, J.G.L.T., MOTA, G.C., MATA, V.A.. O Ensino de Química e Física em espaços Não-formais. Atas VIIIENPEC/CIEC. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1170-2.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

PIZA, A.A.P., TERÁN, A.F.. O uso de um espaço não formal para o ensino de ciências: proposta metodológica para a conservação dos recursos hídricos. In: Avanços e Desafios em Processos de Educação em Ciências na Amazônia. Escola Normal Superior-PPGE-ECA. 2011.377 p.

QUADROS, A. L. A Água Como Tema Gerador do Conhecimento. Química Nova na Escola, n. 20, p. 26-31, nov. 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a05.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SANTOS, W. L.P.; MALDANER, O.A. Ensino de Química em Foco. Ijuí. Editora da Unijuí, 2010. 368 p.

SANTOS, C.L.; FIELD'S, P.A.K.. Análise de água como tema gerador do conhecimento Químico. In: Encontro Nacional de Ensino de Química. XV ENEQ. Brasília, DF. 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em:<<http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0324-1.pdf>>. Acesso em 15 set. 2014.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa o ensino de química para formar o cidadão?. Revista Química Nova na Escola, nº04, novembro, p. 28 e 29, 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SCHAFER, R.; BARBOSA, L. M. V.. Atividades Práticas no Ensino do Tratamento da água com Ênfase nos Processos Físico-químicos. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>>. Acesso em 27 jun. 2014.

SILVA, O. C.; VASCONCELOS, T. N. H.. Tratamento de água para consumo humano: atividades práticas de ensino de ciências e química com emprego de moringa oleífera LAM. Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo. p. 1-8. 2012. Disponível em:<<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/epd/article/viewFile/512/437>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SILVA, R. T. DA.; CURSINO, A. C.T.; ARIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. Contextualização e Experimentação: Uma Análise dos Artigos Publicados na Seção "Experimentação no Ensino de Química da Revista Química Nova na Escola 2000-2008". Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências. v. 11, n. 2, p. 1-22, 2009. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/217/249>> Acesso em: 22 jun. 2014.

TEIXEIRA, S.R.; MACIEL, M.L.. Grupo focal: técnica de coleta de dados e espaço de formação docente. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências. VII, 2009, Florianópolis.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. Revista Brasileira de Educação .v. 13, n. 39, p.545-598. 2008.

TOMAZELA, M.J. São Paulo tem 70 cidades afetadas por seca onde vivem 13,8 milhões de pessoas. Jornal Estado de São Paulo, 16 out. 2014. Online. Disponível em <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,sp-tem-70-cidades-afetadas-por-seca-onde-vivem-13-8-mi,1577466>>. Acesso em: 20 out. 2014.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. Tradução de José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 4ª Ed. Bras.. São Paulo. Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1991. 90p.

APÊNDICE A- SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE PRÉ-TESTE

1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Dados Gerais

Idade: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Turno em que estuda: _____

Escola: _____

Para responder as questões que têm mais de uma opção de resposta, marque com um X a que você considera adequada. Nas questões que não têm opções de resposta, escreva o que você considerar correto do ponto de vista científico.

- 1) Hoje sabemos da importância de cuidar dos mananciais. O que melhor define o conceito manancial é?
☐ Florestas, parques, rios e lagos
☐ Todos os recursos hídricos que são usados como fonte de água de abastecimento sejam eles: rios, lagos, barragens ou poços.
☐ Somente rios.
☐ Rios, lagos, poços, barragens
☐ Outra _____
- 2) A água que você consome em casa vem de qual manancial?
☐ Rio
☐ Lago
☐ Barragem
☐ Sanga
☐ Arroio
☐ Outra _____
- 3) Complete a frase com uma das palavras abaixo: A água que chega em sua casa é _____.
☐ Potável
☐ Contaminada
☐ Poluída
☐ Sem tratamento
☐ Outra _____
- 4) Você já deve ter ouvido falar em poluição das águas. O que melhor representa para você essa poluição.
☐ Qualquer alteração na qualidade da água
☐ É quando a água está escura e com cheiro ruim
☐ Quando falta água.
☐ A água que sai das torneiras da sua casa.

() Outra_____

5) Você já ouviu falar em tratamento da água?

a- Sim

b- Não

Se você responder sim, O que é tratamento de água para você?

6) A água para ser tratada passa por diferentes etapas. Cite as etapas do tratamento da água que você conhece ou já ouviu falar:

7) Cite um exemplo de filtração que acontece na natureza.

8) Como ocorre a filtração?

9) Como a água armazenada na caixa da água chega na torneira da sua casa?

() Por bombeamento

() Manualmente (alguém despeja a água dentro da caixa d'água)

() Pela ação da natureza (por gravidade).

() Não tenho ideia

() Outra

10) O que é decantação?

11) Cite um exemplo de decantação que você conhece.

12) O que ocorre quando uma fruta estraga, quando alguma coisa enferruja, quando algo fica cheirando mal, ou durante a fermentação da massa do pão?

() Reação química

() Nada acontece

() Não sei

() As coisas estragaram

() Outra_____

13) O que é reação química para você?

14) Na etapa de floculação o que acontece?

() Reação química com decantação dos flocos

() Não sei

() Reação química com formação de flocos

() Nada acontece

() Outra_____

15) Por que precisamos cuidar da água?

() Porque a água é importante para a vida humana

() Por que temos sede

() Porque vai faltar

() Porque a água é essencial à vida de todas as espécies

() Outra

16) O que você pode fazer para ajudar no cuidado com a água?

GABARITO PRÉ-TESTE

- 1) Todos os recursos hídricos que são usados como fonte de água de abastecimento sejam eles: rios, lagos, barragens ou poços.
- 2) Barragem
- 3) Potável
- 4) Qualquer alteração na qualidade da água.
- 5) Processo pelo qual a água passa para se tornar potável.
- 6) Floculação, decantação, filtração, fluoração e cloração.
- 7) Água da chuva ao passar pelo solo.
- 8) A água pela força da gravidade passa por um meio filtrante onde é retirada o material sólido.
- 9) Pela ação da natureza (gravidade).
- 10) É um processo de separação de misturas onde o material sólido mais denso desce e fica no fundo.
- 11) Dissolver açúcar em excesso na água.
- 12) Reação química
- 13) Transformação de substância em outra alterando o aspecto da solução.
- 14) Reação química com formação de flocos.
- 15) Porque a água é essencial à vida de todas as espécies.
- 16) Economizando a água, não desperdiçando, consertando encanamentos com vazamento e outros.

APÊNDICE B-SENSIBILIZAÇÃO INICIAL

Neste apêndice estão disponibilizados modelos de slides para ser utilizados na sensibilização inicial. São dezesseis (16) slides com o objetivo de introdução ao tema e conscientização inicial dos estudantes. Este material poderá ser reproduzido e alterado conforme necessidade do professor.

AFINAL A ÁGUA É IMPORTANTE?

- A água é para o Homem, para os animais e para as plantas um elemento de primeira necessidade, **é essencial à vida!**



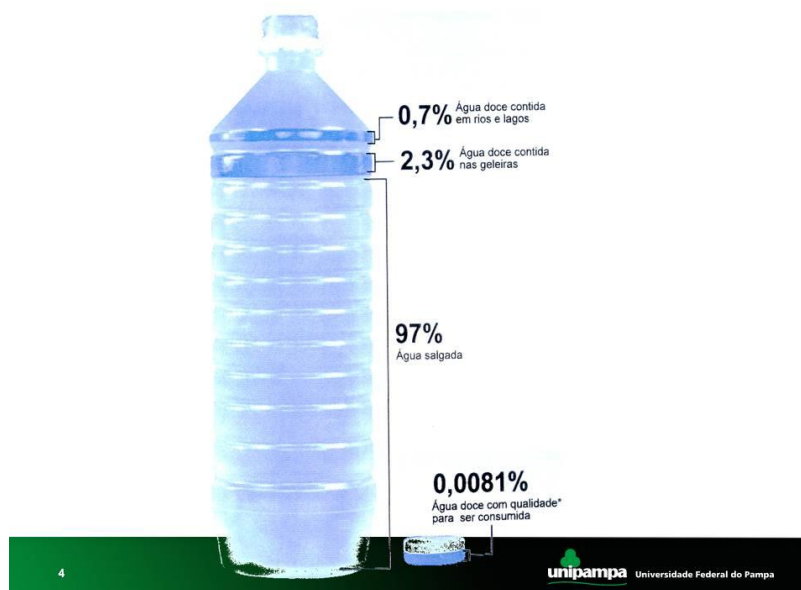
2

Mas e a água de onde vem?

- No nosso planeta podemos encontrar dois tipos de água: doce e salgada
- A percentagem de água na Terra é de 97%.



3



.....e o corpo humano?

- Cerca de 60% do corpo humano é constituído por água.
- O Homem pode sobreviver sem comer, cerca de 28 dias, mas sem beber água apenas 4 dias.



- A água é um recurso esgotável e imprescindível para a continuação da vida na terra.
- É urgente combater o desperdício e garantir a preservação da água.



Fonte: <http://pixabay.com/pt/photos>

6

Mas de onde vem a água?



- A água que existe na superfície da terra é sempre a mesma.
- Ela circula há milhões de anos no nosso planeta.
- Na Natureza, a Água encontra-se em 3 estados físicos:

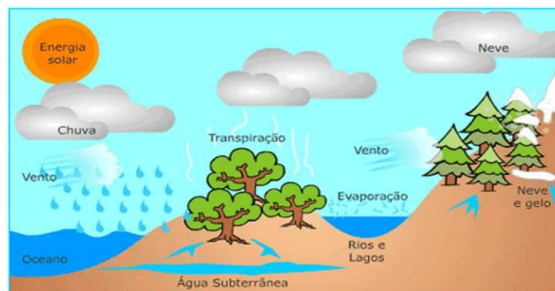
líquido - (mares, rios e lagos)

sólido -(geleiras)

gasoso -(vapor de água existente na atmosfera)

7

Em três grandes reservatórios naturais - os oceanos, os continentes e a atmosfera - que mantêm entre si a circulação permanente da água, permitindo que esta mude de lugar e de estado físico ininterruptamente.



8

•O Ciclo da Água constitui um gigantesco sistema natural de purificação da água, que a recicla, e purifica continuamente.

•E para dar uma ajuda são necessárias as **Estações de Tratamento de Água**.



DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

A água não tratada pode se transformar em um poderoso difusor de doenças.

Em todo o mundo, aproximadamente, 1,1 bilhão de pessoas não possuem acesso à água potável e cerca de 2,4 bilhões de pessoas vivem com estruturas de saneamento inadequadas. Desta forma, cerca de 3, 8 milhões de crianças morrem por ano de doenças de veiculação hídrica.

Segundo a OMS para cada R\$1,00 investido em saneamento economiza-se de R\$ 4 a 5, 00 em gastos na saúde pública.

Como a água chega à torneira?

- A água destinada ao abastecimento público é na generalidade captada nos rios
- Sujeita a rigoroso tratamento físico e químico, para eliminar as bactérias e microorganismos prejudiciais à saúde.
- Só depois de analisada e garantida a sua qualidade é distribuída às populações.
- A água depois de captada é transportada por adutoras (tubos de diâmetro que pode chegar a 2 m) para as Estações de Tratamento de Água (ETA)



- A água para consumo, é encaminhada para para outras adutoras que a conduzem para as estações elevatórias e reservatórios.
- Os reservatórios estão ligados a rede de distribuição e conduzem a água até às torneira das nossas casas.



12

unipampa

A água está presente em muitos momentos da nossa vida

- Na nossa higiene diária, quando tomamos banho, lavamos as mãos antes das refeições, escovamos os dentes, etc;
- Na nossa alimentação, quando comemos, cozinhamos os alimentos, lavamos frutas e verduras ou preparamos sucos;



13

unipampa Universidade Federal do Pampa



Nas tarefas domésticas, como lavar louças e roupas, limpar o chão etc;

Na hidratação do nosso corpo, quando bebemos água e outros líquidos.



14

unipampa Universidade Federal do Pampa

Dicas que ajudam a poupar água

- Fechar a torneira enquanto lava as mãos, os dentes ou se barbeia;
- Fechar a torneira, no ducha, enquanto se ensaboa;
- Fechar a torneira enquanto ensaboa a louça;
- Manter em bom estado a canalização da casa
- Reduza a quantidade de água por cada descarga.



15

- Não deixe as torneiras a pingar, feche-as bem;
- Reduza o consumo de água na lavagem do carro;
- Se detectar uma fuga de água na via pública avise a autarquia municipal;
- Em caso de cortes de fornecimento de água, armazene só a quantidade que vai necessitar;



16

APÊNDICE C- SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

Data: _____

Para responder as questões que têm mais de uma opção de resposta, marque com um X a que você considera correta. Nas questões que não têm opções de resposta, escreva o que você considerar correto do ponto de vista científico.

1. Qual a força que faz os corpos serem atraídos em direção ao centro da terra?
2. Qual a força que faz a água na ETA passar pelo filtro?
3. Qual o nome dos processos químicos utilizados no experimento?
4. Por que devemos evitar o desperdício de água? Dê algumas sugestões para evitar o desperdício.
5. Explique como a ação da gravidade pode contribuir no tratamento da água.
6. Na decantação ocorre a _____ dos flocos por efeito da ação da _____.
7. Uma das etapas do tratamento da água é a _____, é nela que o floco é totalmente retirado da água. A água passa pelo filtro que imita perfeitamente a infiltração da água no _____ após a chuva.
8. O que acontece na etapa de floculação?
9. A água para ser tratada passa por diferentes etapas. Cite as etapas do tratamento da água que você aprendeu:
10. Cite um exemplo de filtração que acontece na natureza.
11. Como a água armazenada na caixa da água chega na torneira da sua casa?
☐ Por bombeamento
☐ Manualmente (alguém despeja a água dentro da caixa d'água)
☐ Pela ação da natureza (por gravidade).
☐ Não tenho ideia
☐ Outra _____
12. O que é decantação?
13. Cite um exemplo de decantação que você conhece.
14. O que ocorre quando uma fruta estraga, quando alguma coisa enferruja, quando algo fica cheirando mal, ou durante a fermentação da massa do pão?
15. Por que precisamos cuidar da água?
☐ Porque a água é importante para a vida humana
☐ Por que temos sede
☐ Porque vai faltar
☐ Porque a água é essencial à vida de todas as espécies.
☐ Outra _____
16. O que você pode fazer para ajudar no cuidado com a água?
17. Hoje sabemos da importância de cuidar dos mananciais. O que melhor define o conceito manancial é?
☐ Florestas, parques, rios e lagos
☐ Todos os recursos hídricos que são usados como fonte de água de abastecimento sejam eles: rios, lagos, barragens ou poços.

- ☐)Somente rios.
- ☐)Rios, lagos, poços, barragens
- ☐)Outra_____

18. A água que você consome em casa vem de qual manancial?

- ☐)Rio
- ☐)Lago
- ☐)Barragem
- ☐)Sanga
- ☐)Arroio
- ☐) Outra_____

19. Complete a frase com uma das palavras abaixo: A água que chega em sua casa é _____.

- ☐)Potável
- ☐)Contaminada
- ☐)Poluída
- ☐)Sem tratamento
- ☐) Outra

20. Você já deve ter ouvido falar em poluição das águas. O que melhor representa para você essa poluição.

- ☐)Qualquer alteração na qualidade da água
- ☐)É quando a água está escura e com cheiro ruim
- ☐)Quando falta água.
- ☐)A água que sai das torneiras da sua casa.
- ☐) Outra

21. O que é tratamento de água para você?

22. O que ocorre quando uma fruta estraga, quando alguma coisa enferruja, quando algo fica cheirando mal, ou durante a fermentação da massa do pão?

- ☐)Reação química
- ☐)Nada acontece
- ☐)Não sei
- ☐)As coisas estragaram
- ☐)Outra

23. O que é reação química para você?

24. Na etapa de floculação o que acontece?

- ☐)Reação química com decantação dos flocos
- ☐)Não sei
- ☐)Reação química com formação de flocos
- ☐)Nada acontece
- ☐) Outra

PRODUÇÃO TEXTUAL SOBRE OS CONCEITOS ENVOLVIDOS NO TRATAMENTO DA ÁGUA

Nesta produção textual, o aluno deverá escrever o que aprendeu nos três encontros. Deverão citar etapas do tratamento da água, os conceitos envolvidos nela e atitudes com relação ao uso consciente da água.

GABARITO PÓS-TESTE

- 1) Gravidade
- 2) Ação da Gravidade
- 3) Floculação, decantação e filtração.
- 4) Não deixar as torneiras abertas, não demorar no banho e etc.
- 5) Ela faz com que parte da água entre na estação de tratamento, ela ajuda na decantação e na filtração.
- 6) Separação e gravidade.
- 7) Filtração e solo.
- 8) Formação de flocos.
- 9) Floculação, decantação, filtração, fluoração e cloração.
- 10) Água da chuva ao passar pelo solo
- 11) Pela ação da natureza (por gravidade).
- 12) É um processo de separação de misturas onde o material sólido mais denso desce e fica no fundo.
- 13) Dissolver açúcar em excesso na água.
- 14) Reação Química.
- 15) Porque a água é essencial à vida de todas as espécies.
- 16) Economizando a água, não desperdiçando, consertando encanamentos com vazamento e outros.
- 17) Todos os recursos hídricos que são usados como fonte de água de abastecimento sejam eles: rios, lagos, barragens ou poços.
- 18) Barragem
- 19) Potável
- 20) Qualquer alteração na qualidade da água.
- 21) Processo pelo qual a água passa para se tornar potável
- 22) Reação química
- 23) Transformação de substância em outra alterando o aspecto da solução.
- 24) Reação química com formação de flocos.
- 25) Produção textual: Na produção textual o aluno deverá descrever o que foi trabalhado nos 3 encontros, fazendo uma breve síntese.

APÊNDICE D-SUGESTÃO DO QUESTIONÁRIO DO GRUPO FOCAL

- 1) Para a realização do grupo focal indica-se que a turma seja separada em grupos de no máximo cinco (5) alunos. A atividade é uma entrevista em grupo.
- 2) O que acharam da visita na ETA?
- 3) Entenderam que existem processos físicos e químicos envolvidos no tratamento da água?
- 4) Sua opinião mudou com relação ao tratamento de água?
- 5) Qual o custo do tratamento de água?
- 6) Considera importante o tratamento de água?
- 7) Conhecer o tratamento fez vocês mudarem seu comportamento com relação a cuidar da água?
- 8) O que podemos fazer para economizar água em casa?