

Coleção: “O Ensino de Ciências na Região da Campanha”

SITUAÇÃO DE ESTUDO
O Recurso hídrico de minha comunidade

LEONARDO RIBEIRO CAETANO

Bagé
2016

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES/Brasil.

PREFÁCIO

Esta sequência de ensino é resultado do trabalho do estudante de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, Leonardo Ribeiro Caetano, orientado pela Professora Dra. Renata Hernandez Lindemann.

O mestrando é graduado em Química Licenciatura e possui especialização em Ensino de Química, atualmente é professor da rede municipal de ensino de São Borja - RS, onde atua com a Disciplina de Ciências, também professor Substituto do Instituto Federal Farroupilha Campus São Borja. Atuou até final de 2015 na rede estadual de ensino com a modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) com o componente curricular Química.

Na busca por aprimoramento docente, o mestrando ingressou, em 2014, no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UNIPAMPA, campus Bagé-RS, e juntamente com outros professores teve a oportunidade de aprender e criar novas propostas de ensino a fim de contribuir para uma educação de qualidade. Foi pensando nisso que foi organizada a Situação de Estudo (SE) voltada a estudantes da EJA, afim de que estes alunos pudessem ter a oportunidade de uma aprendizagem com protagonismo, mas principalmente envolvendo sua realidade na qual estes têm muito a dizer.

A SE levou em consideração um tema de vivência dos estudantes. Desta forma, conceitos da ciência foram abordados através de atividades práticas, buscando o protagonismo dos estudantes no sentido de que estes possam criar hipótese e possíveis soluções para os problemas por eles identificados.

Portanto, esta SE busca articular as vivências dos estudantes da EJA com os conhecimentos da ciência com o intuito de um ensino na qual, significados da química tenham sentido para os estudantes. Esta SE foi realizada com a EJA, mas devido à sua flexibilidade, pode ser desenvolvida em outras modalidades de ensino. É importante ressaltar que as atividades apresentadas a seguir podem ser adaptadas para outras realidades em que o Rio Uruguai não seja o foco, pois o professor pode envolver qualquer realidade presente em sua comunidade, bairro, zona rural, cidade, enfim, basta realizar as adaptações necessárias à sua realidade.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	5
2 – SITUAÇÃO DE ESTUDO “O recurso hídrico de minha comunidade”	6
2.1 – Visita de estudo	8
2.2 – Socialização e debates sobre a visita de estudo	9
2.3 – Trabalhando com as imagens	9
2.4 – Dia de Químico	10
2.5 – Conceituando Densidade	13
2.6 – Exercícios sobre Densidade.....	17
2.7 – Degustando para aprender	18
2.8 –Atividade prática sobre pH.....	19
2.9 –Tabela de pH.....	22
2.10 – Conceituando pH	22
2.11 –Retomando o tema.....	23
2.12 – Setores da Sociedade	24
2.13 – Socialização de apresentação dos setores da sociedade	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Colega professor, este produto educacional denominado de Situação de Estudo “**O recurso hídrico de minha comunidade**” é resultado de pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências intitulada “CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO POR ESTUDANTES DA EJA NA PERPECTIVA DA SITUAÇÃO DE ESTUDO”. Esta SE é resultado de um trabalho desenvolvido com a Educação de Jovens e Adultos, totalidade T7 que equivale ao 1º ano do Ensino Médio em escola da cidade de São Borja-RS.

O município de São Borja, também conhecido como terra dos Presidentes por ser berço dos estadistas Getúlio Vargas e João Goulart, localiza-se na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, fronteira com a Argentina, onde sua principal produção e renda são agropecuária, principalmente arroz, trigo, soja e pecuária.

A proposta SE se baliza em princípios de Vygotsky (2001; 2010), tais como o processo histórico-cultural do sujeito e a Mediação no processo de ensino de novos significados da área das Ciências da Natureza. Vygotsky (2001) nos revela a importância de se levar em conta, para que construa a aprendizagem, as coisas de dentro do sujeito e as coisas de fora (mundo). Segundo o autor deve haver uma interação entre o sujeito e o meio, para que ocorra o desenvolvimento psicológico. Portanto, o que se pretende é que estudantes da EJA possam aprender conceitos da química relacionados a situações vivenciais, assim articulando o cotidiano destas pessoas com a ciência.

A SE busca através de um tema de relevância dos estudantes, abordar conceitos da Química que possam explicar fenômenos do cotidiano destes estudantes, com isso se pretendeu tornar as aulas mais dinâmicas com abordagem do cotidiano destes sujeitos, entendemos que ao se oportunizar um tema em que os estudantes têm muito a dizer, contribui para explicar certos conceitos nas aulas de Química.

Durante a apresentação da SE você observará que o tema Rio Uruguai é abordado como um pretexto, porém este dá sentido e realidade à aprendizagem, cabe ao professor ter identificar os aspectos de relevância a ser abordado em suas aulas de Química.

As atividades aqui apresentadas foram desenvolvidas com o propósito de oportunizar o diálogo e a construção do conhecimento de forma coletiva. Com isso se busca a promoção de aprendizagem, a partir de temas do cotidiano, com o propósito de contribuir para a construção de protagonistas, ou seja, agentes atuantes de mudanças em suas comunidades.

2 – SITUAÇÃO DE ESTUDO “O recurso hídrico de minha comunidade”

Cabe salientar que antes da elaboração da SE, por meio de um diálogo formal, foram realizadas entrevistas com os estudantes e moradores, para identificação de um tema que fosse de relevância dos mesmos. Após essa conversa constatou-se que o Rio Uruguai estava muito presente nas falas e histórias de vida das pessoas, visto que a escola e a grande maioria deles residem nas proximidades do Rio Uruguai. Portanto este foi o tema em que se buscou criar dispositivos para explorar conceitos e problemas identificados pelos estudantes. Como produto educacional adequamos o trabalho desenvolvido para que os professores de outras localidades que possuem aporte hídrico na comunidade escolar possam explorar este ambiente como temática para a SE.

Apresentamos no Quadro 1 o planejamento da SE, organizada em 13 aulas, voltadas ao público da EJA noturno, como proposta educacional que contempla aspectos do Ensino de Química e a realidade dos estudantes. É preciso ressaltar que a distribuição das atividades, dos tempos de aulas pode e deve ser ajustada de acordo com a realidade de cada docente. Embora seja sinalizado como um material importante para a EJA esta SE também pode ser desenvolvida em outras modalidades de ensino.

Quadro 1: Planejamento da SE: conteúdos, recursos e metodologias

Aula	Conteúdo, Recurso e Metodologia.
1	“Visita de Estudo” ao Rio (ou aporte hídrico da comunidade ou cidade da escola). Observação do local com registro fotográfico dos aspectos significativos e entrevistas de moradores. Material, máquina fotográfica ou celular que registre imagens e áudio, roteiro elaborado pelo professor (apêndice 2) , transporte para deslocamento (se necessário), luvas e sacos plásticos, diário de campo para eventuais anotações.
2	Socializar as percepções do local visitado, expor imagens registradas. Recursos fotografias reveladas da aula 1. “Percepção prévia dos estudantes a respeito dos materiais encontrados na ‘Visita de Estudo’”.
3	Discutir critérios e categorizar imagens da Visita de Estudo. Recursos utilizados, fotografias reveladas, alfinetes, painel de isopor. Conteúdo classificação dos materiais.
4	Debater a respeito da Densidade. Recursos, materiais recolhidos na aula 1,

	proveta, água, diário de campo para anotação. Atividade expositiva dialogada com atividade experimental sobre Densidade.
5	Discutir o conceito de Densidade. Material texto impresso. Aula expositiva e dialogada. Leitura e discussão de texto “O que é Densidade?”
6	Discutir a respeito do conceito de Densidade. Recurso, caneta, lápis, borracha, atividades impressas para os estudantes. Resolução de exercícios sobre densidade.
7	Discutir os conceitos de Funções ácido/base. Materiais suco de caju concentrado e suco de limão, copos descartáveis de 50mL, banana verde e laranja em pedaços, caneta e diário para anotação das percepções. Aula expositiva e dialogada com realização de atividade experimental “Degustando para aprender”.
8	Discutir o conceito de pH. Recursos utilizados, substâncias diversas encontradas nas casas dos estudantes, extrato de repolho roxo, tubos de ensaio, etiqueta para identificação, funil de vidro ou plásticos, espátula. Aula expositiva e dialogada com realização de atividade experimental de observação do pH das substâncias.
9	Debater a respeito do conceito de pH. Materiais caneta, lápis, borracha, tabela impressa para anotação dos estudantes. Aula expositiva e dialogada com confecção de relatório.
10	Discutir o conceito de pH. Texto impresso para leitura e discussão de texto sobre conceito de pH. Aula expositiva e dialogada.
11	Resolver exercícios a respeito do conceito de pH. Materiais caneta, lápis, borracha e atividade impressa. Aula expositiva e dialogada com resolução de problemas sobre pH.
12	Revisão de conteúdos desenvolvidos em aulas. Criação de grupos e orientação aos estudantes para o trabalho de setores da sociedade. Aula expositiva dialogada com pesquisa do estudante e produção de apresentação em <i>power point</i> , maquetes ou textos. Recursos, laboratório de informática, biblioteca.
13	Fechamento da SE. Socialização com debate a respeito das apresentações dos setores da sociedade sobre soluções encontradas pelos estudantes para o Rio Uruguai e seus problemas. Recursos utilizados, projetor multimídia, computador. Pode-se utilizar qualquer sala disponível da escola para o debate sobre os setores da sociedade.

A seguir, apresenta-se o planejamento de cada aula, informando tempo previsto, objetivos de ensino e aprendizagem, materiais produzidos pelo autor, assim como todos os recursos utilizados para preparação e desenvolvimento das aulas.

2.1 - VISITA DE ESTUDO

Aula 1 – Tempo previsto da aula 2h30min

Esta aula tem por objetivo possibilitar que os estudantes explicitem suas percepções a respeito do Rio (ou aporte hídrico da comunidade ou cidade), problemas encontrados e eventuais soluções, através de uma Visita de Estudo a este local. Sugere-se aos professores, dentro do possível, insiram Visitas de Estudos nas aulas sejam elas da EJA ou no ensino regular, pois estas contribuem para a interação da turma e a aproximação com o professor. Ressalta-se que é importante ter objetivos bem delimitados para estas atividades diferenciadas para que os estudantes tenham discernimento de seus objetivos e fins.

É importante para esta atividade que o professor divida a turma em pequenos grupos de no máximo 4 alunos, para que possam se articular sobre o que percebem e dividam as tarefas sugeridas no roteiro abaixo. A seguir apresentamos um roteiro que pode ser usado na Visita de Estudo, mas também pode ser adaptado a critério do professor, especialmente para contemplar aspectos da realidade local.

QUESTIONÁRIO

Nome: _____ Turma: _____ data: ____/____/____

1. O que mais me chama atenção no trajeto da escola a este local? Por que?
2. O que você percebe que é natural deste lugar. Registre (foto) três exemplos do que é natural do local e três exemplos do que não é natural do lugar.
3. Os exemplos naturais e não naturais podem provocar algum problema ao ambiente? E as pessoas?
4. Você considera que esta água é apropriada para o consumo humano? Destaque três justificativas para isso.
5. O que pode acontecer com os materiais identificados por vocês na margem ao longo do tempo?
6. Você percebe algum material que traga problemas a saúde das pessoas?

7. Quais os tipos de atividades são feitas pela comunidade do entorno deste local?

8. Converse com algum morador antigo da localidade para perguntar como era e como está o local?

ATIVIDADE: Coletar diferentes materiais encontrados no local. Atenção para que o integrante do grupo que realizar a coleta coloque luva e armazene no recipiente fornecido pelo professor que pode ser uma caixa ou saco plástico.

Esta aula pode proporcionar ao professor subsídios para identificar uma temática social e orientar a seleção de conteúdos a serem abordados nas próximas aulas. Ela revela percepções dos estudantes que devem ser consideradas pelos professores durante todo o processo de ensino. Para que isso ocorra, é preciso planejar situações que instiguem e promovam o protagonismo, que coloquem em jogo o que os estudantes sabem, para que eles possam refletir sobre e seguir aprendendo. Assim, o que se pretende é possibilitar uma aprendizagem que possa levá-los a uma compreensão mais ampla de conhecimento da ciência.

2.2 - Socialização e debate sobre a visita de estudo

Aula 2 – Tempo previsto 45 min

Esta aula é um espaço para que os estudantes socializem com os colegas que não participaram eventualmente da aula 1 por motivos já conhecidos pelos docentes e escolas, o que eles perceberam na visita ao Rio ou aporte hídrico da comunidade escolar ou cidade. A ideia é que os estudantes possam colocar suas percepções e discutir no grande grupo como e porque estes fatores revelados por eles acontecem.

Para esta aula sugere-se que o professor abra espaço para que os estudantes que participaram da Visita de Estudo socializem para a turma o que viram na ocasião. A ideia deste momento é possibilitar o diálogo, a explicitação da percepção sobre o local, viabilizar a exposição de percepções diferentes, discutir no grande grupo como e porque estas alterações ambientais ocorrem. Orienta-se que o professor tenha ações de interlocutor, ou seja, instigue seus alunos a falarem e se exporem, assim o professor pode fazer perguntas, mostrar imagens do registro dos estudantes, registrar no quadro-negro as principais falas ou levantar questões que possibilitem discussões no grande grupo.

2.3 - Trabalhando com as imagens

Aula 3 – Tempo previsto da aula 1h30min

Para esta aula se faz necessário que o professor providencie a revelação, impressão ou ainda visualização em computadores com projeção das imagens, caso o professor opte por uso de imagens impressas registradas pelos alunos, também é importante levar para esta aula painel de isopor para cada grupo e alfinetes para fixar as imagens.

Considerando que o professor trabalhe com imagens impressas ou revelação de fotografias, sugere-se que o professor trabalhe com os grupos da Visita de Estudo colocando nos grupos os que não puderam ir à aula 1, repassando a eles as imagens registradas pelo grupo para que assim possam articular entre si, criando critérios de separação destas imagens. Caso opte por trabalhar com o computador na sala de aula orienta-se preparar um tabela para a classificação dos materiais, ou ainda disponibilizar um computador para cada grupo.

Esta atividade oportuniza os estudantes, a capacidade de reflexão sobre sua realidade, percebendo através das fotografias, imagens, do diálogo com a comunidade e do debate em sala de aula as transformações sociais, culturais e ambientais locais. É também pretensão desta aula viabilizar que os estudantes criem categorias das imagens, usando seus próprios critérios, colaborando para que percebam as diferenças dos materiais. Uma vez que na área de Química se utiliza das características particulares da matéria para a classificação dos materiais.

Ao trabalhar com as imagens os estudantes têm a possibilidade de criar critérios para separação das mesmas, e em um painel ou uma tabela, os estudantes devem separar as imagens segundos estes critérios. É importante também informar para os estudantes que anotem as razões da classificação construída pelo grupo. Para concluir esta aula, os estudantes devem apresentar como ficou a separação das imagens e relatar quais os critérios utilizados para esta separação. Neste momento, o professor deve ficar atento para perceber como os alunos percebem e classificam estes materiais, isso dará suporte para identificar as lacunas, ou incompreensões, existentes sobre alguns conceitos, que poderão ser abordados nas próximas aulas.

2.4 – “Dia de Químico” - Atividade prática sobre densidade**Aula 4 – Tempo previsto da aula 1h30min**

Objetivo desta aula é construir o conceito de Densidade através de atividade prática, buscando compreender o tema estudado na SE. Sugere-se que o professor divida em grupos de até seis alunos, e disponha os grupos em mesas para trabalharem.

A seguir, apresenta-se um roteiro como forma de auxiliar o professor no desenvolvimento da atividade prática.

DIA DE QUÍMICO

Roteiro de atividade prática

MATERIAIS: Caixa contendo materiais (encontrados na visita de estudo), balança digital ou analógica (medição em gramas), proveta de plástico de 150 mL e objetos encontrados no local que foram coletados na aula 1.

Passo 1 - Conhecendo os materiais (materiais coletados na aula 1)

Abrir a caixa dada ao grupo e observar os materiais contidos nela. Anote na ficha de observação quais as características desses materiais.

FICHA DE OBSERVAÇÃO

Material Nome	Característica dos materiais
Material 1 _____	
Material 2 _____	
Material 3 _____	
Material 4 _____	

Passo 2 – Pesagem dos materiais

Pese cada um dos materiais que o grupo recebeu utilizando a balança, anote a pesagem de cada material na ficha de observação.

PESAGEM DOS MATERIAIS (em gramas)

Material 1=
Material 2=
Material 3=
Material 4=

Passo 3 – Água como fluído

Vocês receberam uma proveta de 150 mL e água, nesta, coloque 110 mL de água.

Observação: é importante o uso de provetas que são aferidas de mL em mL para uma melhor observação e constatação.

Passo 4 – Testando a densidade dos materiais

O grupo recebeu alguns materiais diferentes, cada um deles deve ser colocado na proveta contendo 110 mL de água.

Ao colocar o material na proveta *observe*:

- Que volume observa-se na proveta com o material.
- Que quantidade de água foi deslocada ao colocar o material na proveta.
- Anote em sua ficha de observação essa variação da água.

VARIAÇÃO DO VOLUME (em mililitros – mL)

Material 1=
Material 2=
Material 3=
Material 4=

- d) Calcule a densidade do material usando os dados da pesagem do material em relação à variação do volume observado. Use a expressão:

$$\text{Densidade (g/mL)} = \frac{\text{Massa(g)}}{\text{Volume (mL)}}$$

DENSIDADE DOS MATERIAIS

Material 1=
Material 2=
Material 3=
Material 4=

Passo 5 – Compreendendo por que alguns materiais boiam ou afundam;

Nesse momento, faça uma discussão com os colegas observando os valores encontrados para cada material, reflita, visto que a densidade da água é 1g/mL. Explique com suas palavras: Por que alguns materiais boiam e outros afundam?

Sugere-se que as repostas do roteiro acima sejam entregues ao professor ao seu termino pelos estudantes, que analisará especialmente o Passo 5 para perceber em que medida os estudantes estão se apropriando da linguagem química. Além disso, possibilita ao professor identificar possíveis lacunas conceituais.

2.5 - Conceituando Densidade

Aula 5 – Tempo previsto da aula 45 minutos.

Após a realização e discussão a respeito da atividade prática sobre densidade sugere-se a leitura e discussão do texto sobre o conceito de densidade e suas propriedades. O texto a seguir foi elaborado a partir da consulta de alguns materiais, neste apresenta-se a explicação da densidade. Foi também elaborado no texto sugerido neste produto educacional, espaços para o diálogo em sala de aula denominado de “HORA DE DISCUTIR” onde os estudantes devem responder às questões em separado para entregar ao professor, a fim de serem analisadas.

Sugere-se que o professor organize um material para cada estudante, assim poderá identificar a dificuldade de cada um a respeito do conceito que está sendo abordado, a ideia é que o professor seja o intermediador na construção deste conceito.

RELAÇÃO ENTRE MASSA E VOLUME

Por um acaso você já se surpreendeu ao pegar uma bolinha de gude, bolinha de naftalina e bolinha de madeira e perceber que mesmo possuindo o mesmo tamanho elas apresentam algo que as diferencia além da aparência?

Quando pegamos um objeto - bolinha de gude, bolinha de naftalina e bolinha de madeira- julgamos que este é leve ou não com base no **peso** (através da força que exercemos para levantá-lo). Sua **forma** algumas vezes a consideramos, pois percebemos que objetos muito parecidos em tamanho algumas vezes apresentam “peso” diferente.

Mas quando o material parece, aos nossos sentidos, "pesado" para o seu tamanho, isso chama atenção (bolinha de metal, bolinha de gude, bolinha de naftalina, bolinha de madeira). Isso pode ocorrer com um material que denominamos **mais denso** - por exemplo, uma bolinha de metal como o chumbo e uma bolinha de madeira.

A - **HORA DE DISCUTIR!** Neste momento aconselha-se o professor dar um tempo para os alunos para responderas questões e assim tentar sanar as dúvidas ainda existentes.

Mas o que é que faz um material ser mais ou menos denso? E que tipo de aplicações baseadas das densidades esses materiais podem ter?

Peso ou massa são coisas iguais?

Antes de discutir a densidade, é preciso lembrar que peso e massa são coisas diferentes. O peso é a força exercida por uma massa em um campo gravitacional - e, portanto, depende desse campo. Quanto à massa, é a quantidade de matéria em si, e não depende de condições ambientais: um quilograma de água tem a mesma quantidade de moléculas aqui ou em qualquer outro lugar.

A densidade (d), como foi possível observarmos no experimento que envolveu os diferentes materiais coletados na saída de estudos ao Rio Uruguai, relaciona a massa (m) de um material ao volume (V) que ele ocupa, sendo uma propriedade intrínseca do material:

$$d = m/V$$

Na tabela abaixo se apresentam diferentes densidade de materiais que em nossa “Visita de Estudo” podemos observar, inclusive alguns materiais que não realizamos a experimentação da prática de Densidade. Observe.

Material	Densidade em g/cm ³
Vidro	2,3
Ferro	7,8
Madeira	0,5
Alumínio	2,7
Chumbo	11,4
PEAD (embalagens de produtos de limpeza e sacolas plásticas)	0,96
PEBD (plástico bolha, filme transparente, lona preta)	0,96
PP (embalagens de alimentos, brinquedos, tubulações, tampas)	0,91
PVC (Tubulações para água e esgoto)	Flexível - 1,35 Rígido - 1,45
PET (embalagens de bebidas e alimentos)	1,15

Fonte: Adaptado de http://www.ufrgs.br/lapol/materias_primas/v_59_2.html, <http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/p4.php> Acesso em: 30 de Abr. 2015

B - HORA DE DISCUTIR! Neste momento, aconselha-se o professor a realizar o mesmo procedimento anterior, dar um tempo para responderem e observar as dúvidas existentes para saná-las.

Agora imagine que estes materiais estão misturados à água, o que podemos prever que vá ocorrer com esses materiais? Lembre-se que a densidade da água é 1g/mL.

Além dos materiais que acabamos de conhecer que são de espécie sólida, os líquidos também apresentam sua densidade, na tabela a seguir observe a densidade de alguns líquidos.

Líquido	Densidade em g/cm ³
Água do Mar	1,03
Álcool	0,8
Gelo	0,91
Óleo de soja	0,92
Óleo Diesel	0,83
Óleo lubrificante	0,9281
Leite	1,03
Gasolina	0,7

Fonte: Adaptado de http://smartinternational.com.br/br/tabela_densidade/o.html, <http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/p4.php> Acesso em: 30 de abr. 2015.

C - HORA DE DISCUTIR! Neste momento, aconselha-se o professor a realizar o mesmo procedimento anterior, dar um tempo para responderem e observar as dúvidas existentes para saná-las.

Na tabela anterior você observou alguns líquidos com suas densidades. Porém nessa tabela contém o GELO, sabendo que o gelo é a água em estado sólido, escreva com suas palavras, por que o gelo apresenta uma densidade menor que a água em estado líquido?

Referencial bibliográfico

<http://wap.educacao.uol.com.br/quimica/densidade.htm> e

<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/densidade-relacao-entre-massa-e-volume.htm>

Sugere-se ao professor recolher os materiais escritos pelos estudantes da atividade “Hora de Discutir”, para que se possa corrigir e constatar se há lacunas existentes a respeito do conceito abordado.

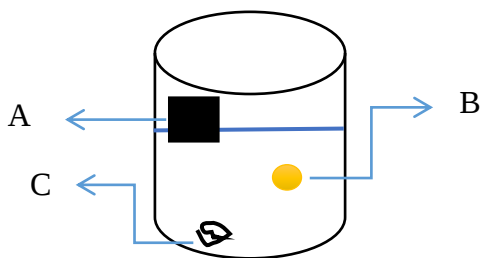
2.6 - Exercícios de fixação sobre densidade

Aula 6 - Tempo previsto da aula 45 a 50 minutos.

Nesta aula, o professor deve disponibiliza de forma impressa, atividade individual sugerida abaixo, para que os estudantes possam resolver as questões, assim poderá avaliar quais dificuldades estão presentes sobre o conceito de densidade. O objetivo desta aula é a resolução de atividades sobre densidade focando o conceito em outras circunstâncias, a fim de desvincular a problemática inicial e refletir o conceito em outras situações na qual pode ser abordada. A seguir, apresentam-se dois exercícios com este objetivo e que ilustram um contexto específico, como o Rio Uruguai, no RS.

Nome: _____ Turma: _____ Data ____/____/____

1- Temos 3 materiais para testar e um líquido de densidade $2,5 \text{ g/cm}^3$. Observa-se que o material A flutua, o material C afunda e o material B fica no meio, como pode ser observado na figura a seguir:



Preveja qual poderia ser a densidade do material em comparação ao líquido presente no recipiente:

- | | |
|----------------|-----------|
| 1 – Material A | () maior |
| 2 – Material B | () menor |
| 3 – Material C | () igual |

Explique por que os materiais têm este comportamento.

2 - Um grupo de estudante das EJA tem 3 líquidos diferentes para analisar suas densidades, água altamente poluída coletada do Rio Uruguai (São Borja –RS); óleo de soja; água pura. Porém, o grupo de estudantes tem apenas uma pequena esfera de densidade 1g/cm^3 Conforme as posições da esfera no desenho abaixo, podemos afirmar que:

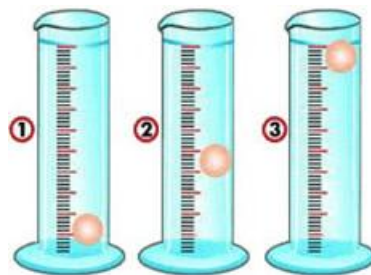


Figura extraída do Google imagens – 09/05/2015

- A – Proveta 1- água pura; Proveta 2 óleo; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;
 B – Provera 1 – água poluída do Rio Uruguai, Proveta 2 água pura; Proveta 3 óleo;
 C – Proveta 1 – óleo; Proveta 2 – água pura; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;
 D – Proveta 1 – água pura; Proveta 2 – água poluída do Rio Uruguai; Proveta 3 óleo;

Essa atividade possibilita ao professor perceber se os estudantes compreenderam de fato as relações entre volume e massa por meio da resolução de questões sobre densidade, utilizando situações diferentes das discutidas durante as aulas anteriores. Desta forma, entende-se que o Rio Uruguai, tema da SE da dissertação, foi apenas a introdução para dar significado ao conceito e ao processo de ensino e aprendizagem a respeito da densidade. Assim como pode ser o aporte hídrico foco da sua implementação no contexto de sua escola.

2.7 - Degustando para aprender

Aula 7 - Tempo previsto da aula 45 a 50 minutos.

Para esta aula o professor necessitará levar frutas e alimentos que possibilitem a degustação de substâncias ácidas e alcalinas. Sugere-se o uso de banana ou caqui verde ou ainda suco de caju concentrado e suco de limão ou laranja. Orienta-se ao professor que organize a turma na sala de aula e entregue a cada estudante um copo de 50 mL com uma

amostra ácida comestível e uma amostra alcalina. Através da degustação desses alimentos os alunos devem ser estimulados a expor suas opiniões sobre as características perceptíveis anotando as mesmas em seu caderno, portanto esta aula tem como objetivo a introdução de algumas funções inorgânicas na perspectiva de identificar como os estudantes veem este assunto.

Uma sugestão de como organizar a atividade, apresento a seguir.

Temos os seguintes alimentos para serem degustados:

- a) Suco de limão feito na hora e sem açúcar.
- b) Suco de caju concentrado.
- c) Banana verde.
- d) Laranja.

Prove cada um dos alimentos e sucos e descreva, com suas palavras, qual sua percepção sobre cada um deles:

Esta atividade permite identificar as percepções iniciais sobre o que os estudantes entendem a respeito das diferenças dos alimentos.

Ao final da aula, é necessário que o professor solicite que os estudantes tragam para a próxima aula substâncias como, vinagre, bicarbonato de sódio, refrigerante, água mineral, água sanitária, detergente, sabão em pó e outros, para serem testados.

2.8 - Atividade prática sobre pH:

Aula 8 - Tempo previsto para a aula 1h30min.

Para esta aula o professor precisará dos materiais pedidos aos estudantes na aula anterior para realizar atividade prática referente ao grau de acidez das substâncias. Serão necessários tubos de ensaio (a quantidade varia de acordo com o número de materiais que os alunos trouxeram de suas casas), funil de plástico ou vidro (um para cada grupo), espátulas ou colher pequena, (uma para cada grupo).

Esta atividade tem como objetivo a introdução do conceito de acidez e basicidade das substâncias. Aconselha-se o professor a organizar a turma em grupos de até cinco estudantes e demonstrar para os alunos como devem proceder com os materiais para evitar acidentes na sala de aula ou laboratório de ciências. Os alunos devem portar caneta e diário de campo para anotações.

Esta aula tem como propósito fazer com que os alunos identifiquem em atividade prática, seguindo como sugestão roteiro elaborado apresentado a seguir, a acidez e a basicidade das substâncias. Para tal será feito o uso de indicador natural ácido/base feito com extrato de repolho roxo, que é de simples obtenção. Para preparar o extrato de repolho roxo, basta picar algumas folhas de repolho roxo, colocar em um litro de água em uma panela e deixar ferver, após resfriar coar e o filtrado (líquido roxo) será usado como indicador. Este extrato deve ser preparado pelo professor com antecedência e acondicionado na geladeira.

Constitui objetivo desta aula, discutir o conceito de pH. Também destacamos que ao realizar a atividade, o professor haja como interlocutor na discussão a respeito das substâncias e suas propriedades, e como o descarte inadequado destes materiais de uso cotidiano podem causar alterações em aportes hídricos como rios, lagos, lagoas mais especificamente no Rio ou aporte hídrico da comunidade escolar ou da cidade, foco de discussão desta SE. Assim em debate, o professor cria questionamentos para os estudantes que podem pensar e criar argumentos para este problema.

A seguir apresenta-se uma sugestão de Roteiro para atividade, informando materiais e procedimentos.

ROTEIRO PRÁTICA pH

MATERIAIS: substâncias (vinagre, bicarbonato de sódio, água sanitária, refrigerante, alvejante, água mineral, água do Rio ou aporte hídrico da comunidade escolar ou cidade, sabão em pó, detergente de louça), extrato de repolho roxo, funil de plástico ou vidro, tubos de ensaio.

Passo 1: Como você percebeu, o suco de limão e de caju são muito diferentes quando degustados. Coloque 10 mL de cada suco em tubos de ensaio, identifique os tubos 1 para suco de limão e 2 para caju, adicione de 5 mL de extrato de repolho roxo, observe o que acontece e anote em seu diário.

Passo 2: Agora realize o mesmo com todas as substâncias que estão em sua mesa (sabão em pó, detergente, vinagre, água sanitária, refrigerante, água mineral, água da torneira, água do Rio ou riacho, leite de magnésia, bicarbonato de sódio). Coloque 10 mL em cada tubo de ensaio, identifique este tubo de ensaio, adicione 5 mL de extrato de repolho roxo, e observe as alterações. Anote as observações, tente aproximar tubos com cores mais parecidas,

tomando como referência as cores do suco de limão ou de caju.

Durante esta atividade sugere-se ao professor que entregue um questionário a cada estudante respondendo individualmente durante a aula. Esta atividade tem como objetivo a aprendizagem do conceito de pH, através de atividade prática, que usa princípios da realidade como suporte da explicação do conceito abordado, e como a interferência antropológica pode criar problemas sociais e ambientais, assim como a criação pelos alunos de situações que possam intervir para solucionar este efeito na comunidade destes estudantes. Observe sugestões de questionamentos para os estudantes para ser respondido durante a atividade prática:

Nome _____ Turma: _____ Data ____/____/____

1 - Na atividade prática, podemos observar a acidez ou basicidade de algumas substâncias. Descreva com suas palavras, por que algumas substâncias possuem caráter ácido ou básico?

2 – Na atividade prática, notamos que ao fazer o teste com indicador de extrato de repolho roxo, a água do esgoto que desemboca no Rio Uruguai apresentou coloração verde, ou seja, básica. Sendo conhecido que o **pH** da água é neutro ou levemente ácido, em sua opinião por que esta água ficou com características básicas?

É importante que o professor, caso dê tempo, solicite aos estudantes que leiam suas respostas no grande grupo, caso contrário realizará a leitura posteriormente com o intuito de perceber se conseguiram identificar e diferenciar o caráter ácido ou básico das substâncias, ao realizar esta atividade prática com materiais encontrados nas casas dos estudantes. É neste momento que se busca identificar se os estudantes percebem a interferência do descarte inadequado destes materiais e suas consequências conforme discutido na dissertação.

2.9 - Tabela de pH

Aula 9 - Tempo previsto para a aula 45 a 50 minutos.

Esta atividade tem como objetivo a identificação e classificação das substâncias de acordo com a tabela de cores, cores estas encontradas na atividade anterior, assim perceber a escala de pH presente na tabela e interpretá-la. É importante que o professor separe os grupos como na atividade prática anterior para que estes discutam e tentem classificar as cores correlacionado com a tabela que é apresentada a seguir que traz uma escala de pH.

Grupo: _____ Turma: _____ Data ____/____/____

Cores que aparecem em substâncias com indicador Extrato de Repolho Roxo.

Cor:	VERMELHO	ROSA	ROXO	AZUL	VERDE	AMARELO								
pH:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Fontes: <http://migre.me/q0MhQ>

Essa atividade permite que os estudantes registrem o nome dos materiais analisados e, de acordo com a coloração apresentada pela presença do indicador de repolho roxo, percebam a faixa de pH correspondente. Orienta-se o professor que instigue os estudantes a explicitarem possíveis características dos materiais se básico ou ácido a partir da escala de cores com indicação do pH da figura acima. Contribuindo para que percebam as diferenças de pH entre as substâncias manipuladas na aula anterior.

2.10 - Conceituando pH

Aula 10 - Tempo previsto para aula de 45 a 50 minutos.

Esta aula tem metodologia expositiva e dialogada. Após realização da atividade prática e preenchimento da tabela de escala de pH, sugere-se a leitura do texto sugerido a seguir. Este

material permite o diálogo para identificar o que ainda os alunos não entenderam sobre o conteúdo. Orienta-se que o professor seja o mediador no processo, ou seja, neste momento o professor deve instigar os estudantes a fazerem perguntas e tirarem suas conclusões, assim espera-se sanar as dúvidas ainda existente. Nesta aula, cada estudante terá seu texto, produzido pelo professor ou o texto que sugerimos a seguir.

O que é pH?

Leonardo Ribeiro Caetano

Como podemos observar na prática realizada as substâncias apresentam características diferentes, como serem mais ácidas ou básicas. Pois bem, a ciência criou uma forma de tabelar as mais diversas substâncias de acordo com essa característica, o que chamamos de **pH**.

Mas o que é pH mesmo?

O pH (Potencial Hidrogeniônico) é a quantidade de íons H^+ dissolvidos em uma determinada solução, ou seja, quanto mais íons H^+ dissolvidos, mais ácida é a solução, quanto menos íons H^+ mais básica é a solução.

Você sabia que na natureza temos **indicadores** que nos auxiliam a identificar a característica de alguns materiais? Você já observou que temos Hortências rosas e azuis? Elas apresentam coloração variada em função das características do solo. As chamamos de bioindicadores naturais. Os químicos ao compreenderem o princípio que proporciona a mudança de cor desenvolveram métodos que podem identificar o caráter das substâncias por indicadores.

Para a ciência, os indicadores tanto artificiais quanto naturais auxiliam na identificação de substâncias ácidas e básicas, que em uma escala numérica apresentam variação de 0 a 14. Não podemos deixar de citar que existem equipamentos que indicam o pH das substâncias pela quantidade de íons H^+ presentes na substância. Portanto, temos de 0 a 6 substâncias ácidas e de 8 a 14 substâncias de caráter básico. Mas você deve estar se perguntando e o 7 na escala? Quando temos substâncias que apresentar pH 7, dizemos que esta substância é **Neutra**, como exemplo o Soro fisiológico.

2.11 - Retomando o tema

Aula 11 - Tempo previsto para a aula 45 a 50 minutos.

A ideia desta aula é retomar a questão do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade que o professor estiver focando em sua SE, fazendo com que os alunos possam identificar os problemas causados pelo descarte de inúmeras substâncias de características diferentes. Ressalta-se que é importante para este momento, o professor instigar seus alunos a pensarem sobre os conceitos abordados usando a linguagem química aprendida para interpretar as questões propostas. A seguir sugerem-se alguns questionamentos a serem feitos aos estudantes sobre pH para explicar questões referentes ao rio ou aporte em questão. Assim, ao recolher as respostas dos alunos, o professor poderá analisar como se deu a aprendizagem e a construção do conhecimento pela argumentação dos alunos.

Nome _____ Turma: _____ Data ____/____/____

1 – Qual o pH você espera encontrar em um Rio despoluído?

2 – O que você acha que pode estar contribuindo para que o pH do Rio seja de 11 a 13 ?

Nesta aula é importante que o professor esteja atento para identificar como os alunos conseguem fazer a relação entre a atividade prática, o conceito de pH e sua realidade. Neste momento é importante retomar a questão do Rio ou aporte para não se desvincular do cotidiano, assim relacionar o tema inicial (Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade) ao que foi promovido nas aulas.

Nesta aula o professor deve separar a turma em quatro grupos dividindo em setores da sociedade, como sugeridos: Químicos, Biólogos, Agricultores e Políticos. Assim deve o professor orientar aos alunos que pesquisem as atribuições destes setores e preparando um resumo delas, para eles irem se adaptando a nova atividade que será proposta na próxima aula.

2.12 - Setores da Sociedade**Aula 12** - Tempo previsto para a aula 1h30min.

Este encontro é destinado para o professor orientar os estudantes a realizarem em grupo propostas destinadas a possíveis soluções para os problemas identificados no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade. Neste sentido organiza-se a turma em grupos por Setores da Sociedade como na aula anterior.

Cada grupo, ou seja, cada setor da sociedade precisa identificar possíveis soluções para os problemas encontrados e identificados no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade. A ideia é com esta atividade e mediado pela pesquisa dos alunos orientada pelo professor, que estes expliquem os problemas encontrados usando sempre que os conceitos abordados nas aulas, e criem possíveis soluções que não agredam o Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade.

Na aula anterior foi solicitado aos estudantes que realizassem um resumo das atribuições dos setores que cabiam a eles, no início da aula deve-se realizar leitura destes resumos pelos grupos e assim expor ao grande grupo quais suas funções. Logo, o professor fornecerá um roteiro aos estudantes, mostrando como deverão ser realizadas as pesquisas e apresentações das possíveis soluções encontradas.

A seguir, apresenta-se um modelo de roteiro para orientação aos estudantes na realização da apresentação dos setores da sociedade.

AGRICULTORES

Vocês representam a **Cooperativa Agrícola Estudantil**, cabe a vocês criarem argumentos para que este setor exponha sua importância para a sociedade. Mas como os agricultores podem produzir alimentos sem agredir o **Rio**? Que argumentos vocês usariam para convencer os demais agricultores sobre suas ideias?

É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas a poluição do **Rio** ou aporte hídrico da comunidade ou cidade, é importante que usem os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurem outras evidências relacionadas à poluição, consultando a professora de Biologia, Geografia e História, ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos, deixa-se uma tabela para que, em grupo, indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Agricultores irão difundir na discussão plenária.

Evidências Agrícolas de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Agricultores para ser divulgada na Plenária

--	--	--	--

BIÓLOGO

Seu grupo representa a **Empresa Ambiental Estudantil**, que trará para nossa discussão, como na visão de vocês, Biólogos, podemos criar condições melhores para a fauna e flora que depende do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade? Como a sociedade moderna pode usufruir do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade sem que tenha que poluí-lo? É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas à poluição do aporte hídrico da comunidade ou cidade, usem os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurem outras evidências relacionadas à poluição consultando a professora de Biologia e História, ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos deixa-se uma tabela para que em grupo indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Biólogos irão difundir na discussão plenária.

Evidência Biológica de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos biólogos para ser divulgada na Plenária

QUÍMICOS

Seu grupo representa a **SEBQ – Sociedade Estudantil de Química**, que tem por compromisso criar condições para que o Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade seja despoluído. O que vocês químicos fariam com as substâncias que são lançadas no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade ? O que se evitaria ao tomar esta atitude? Como conscientizar a população sobre o descarte de produtos usados no dia-a-dia?

É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas à poluição do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade, podem usar os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurar outras evidências relacionadas à poluição consultando os professores de Biologia, Geografia, Sociologia e História, ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos deixa-se uma tabela para que em grupo indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Químicos irão difundir na discussão plenária.

Evidências químicas de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Químicos para ser divulgada na Plenária

POLÍTICOS

Seu grupo representa os **Vereadores do Partido Estudantil** de sua cidade e no compromisso assumido, pelas eleições têm que representar a população, criando leis e fiscalizando os gastos públicos do Prefeito. Nesse sentido, diante o que se observou em relação ao Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade como os **Vereadores do Partido Estudantil** se organizam e defendem esse aporte hídrico? É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas a essa poluição, podem usar os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurarem outras evidências relacionadas à poluição consultando a professora de Biologia e História,

ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos, deixa-se uma tabela para que, em grupo, indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em leis e as estratégias que os Vereadores irão difundir na discussão plenária do dia de culminância de apresentações.

Evidência de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Vereadores do Partido Estudantil para ser divulgada na Plenária

Portanto, o roteiro mostra os passos de realização da pesquisa, solicita-se ao professor que orientem seus alunos a construírem propostas que solucionem ou amenizem os problemas encontrados no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade, mas para isso o professor esclarecerá que eles devem propor soluções usando como referência as aulas, na qual justificam suas propostas. O professor assim, como em todas nossas aulas, deve sempre instigar aos alunos a usarem a linguagem química com coerência para justificarem suas respostas.

2.13 - Socializações de apresentação dos Setores da Sociedade

Aula 13 - Tempo previsto para aula, 45 a 50 minutos.

Esta aula é o momento de socialização dos estudantes sobre os setores da sociedade, em que eles explicitam os problemas e possíveis soluções viáveis, com isso usando os conhecimentos aprendidos nas aulas para justificar suas hipóteses de soluções possíveis. O objetivo desta aula é promover o protagonismo dos estudantes quando instigados a promoverem ideias, o trabalho em grupo como forma de auxílio do mais desinibido ao mais tímido, o resgate da identidade de pessoas que tem muito a falar sobre o próprio lugar onde vivem e exporem o que pensam sobre ele.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Câmara dos Deputados, **Lei de diretrizes e Bases da Educação Básica**. Série Legislação nº39, 5ªedição. Brasília: 2010.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação do Ensino Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2008.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica**. Íjuí-RS, Editora Unijui, 2003.

DOS SANTOS, Wilson Luis P. MALDANER, Otavio Aloisio. (orgs). **Ensino de química em Foco**. Íjuí-RS, Editora Unijui, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, Paulo. **Educação e atualidade brasileira**. Tese de concurso para cadeira de história e filosofia da educação na Escola de Belas Artes de Pernambuco, Recife, 1959.

MALDANER, Otavio Aloisio; ARAÚJO, Maria Cristina Pancera. **A participação do professor na construção do currículo escolar em ciências**. In: Ver. *Espaços da escola*, Ijuí: Ed. Unijui, nº3, 1992.

MORAIS, Roque. MANCUSO, Ronaldo. (orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí, RS. Editora Unijui, 2004.

MOREIRA, Marco Antonio, **Teorias da Aprendizagem**, São Paulo: Ed. Editora Pedagógica Universitaria LTDA, 4ª reimpressão, 2009.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Estado do RS. LOPES, Cesar V. Machado. Kruger, Vermo (orgs). **Proposta para o ensino de química: poluição do ar e lixo**. Porto Alegre, RS. 1997.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo, SP: Martins fontes 2010.