

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**PROPOSTA PROBLEMATIZADORA PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS**

JULIA MARIA REZENDE ZÃO

EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA

Durante muito tempo o processo ensino-aprendizagem caracterizou-se por uma relação estritamente narradora, em que o educador transfere seu conhecimento para os educandos, que possuem papel de ouvintes e não participam ativamente deste processo. O educador “enche” os educandos com conteúdos e falsos saberes, que na maioria das vezes são desconexos da realidade e não fazem sentido para eles. Este tipo de relação educador-educando é classificado por Paulo Freire como “educação bancária”.

Para Freire a educação bancária é o reflexo da opressão, em que o oprimido (educando) mantém-se alienado e o opressor (educador) mantém-se em posição invariável. Para que os oprimidos saiam desta realidade alienada torna-se necessário uma ação libertadora, que através da reflexão seguida da ação, deve transformar a dependência do oprimido em independência. Esta ação que irá gerar a independência dos educandos deve partir da conscientização através da dialogicidade, caracterizando a educação problematizadora.

"Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando, que ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os "argumentos de autoridade" já não valem". (FREIRE, 2005, p.79)

Na educação problematizadora, ambas as partes, educadores e educandos, participam do processo ensino-aprendizagem como sujeitos ativos, construindo um saber crítico e promovendo a emancipação do educando, de forma a lhe fornecer condições para pensar sua realidade e transformá-la, tornando-o um cidadão ativo socialmente. Neste processo de libertação os educadores e os educandos são sempre sujeitos cognoscentes, diferentemente do educador bancário, que se apropria do objeto cognoscível. Dessa forma, a educação bancária e a educação problematizadora revelam-se como práticas antagônicas, “a primeira assistencializa e a segunda, critica”. (FREIRE, p.83, 2005)

Com o intuito de introduzir a concepção educacional de Paulo Freire na educação formal em ciências, uma vez que estas foram desenvolvidas para a educação informal, Delizoicov et al (1994, 2002) definiram “Os três momentos pedagógicos”: 1) problematização inicial; 2) organização do conhecimento; e 3) aplicação do conhecimento.

Problematização Inicial

Na problematização inicial são apresentados problemas que fazem parte do cotidiano dos alunos, e estes são convidados a expor suas opiniões e conceitos sobre estas situações, levando-os a reflexão sobre o problema, despertando o interesse para as situações proposta, fazendo com que sintam a necessidade de conhecer mais sobre o assunto e que queiram obter conhecimentos que ainda não possuem. Estes problemas podem ser apresentados por meio de reportagens ou simulações, e ainda podem ser propostos pelos próprios alunos.

Organização do Conhecimento

A organização do conhecimento é o momento em que os conceitos científicos necessários para a compreensão do problema inicial são estudados, levando em consideração os conteúdos específicos de cada série.

Aplicação do Conhecimento

A aplicação do conhecimento é o momento em que os alunos utilizarão os conceitos científicos que foram incorporados para interpretar a situação problema inicial e também para compreender outras situações do cotidiano. O professor deve desenvolver atividades que demonstrem a construção do conhecimento.

PROPOSTA PROBLEMATIZADORA

A proposta apresentada neste trabalho é produto de uma dissertação de mestrado profissional, e objetiva auxiliar os professores do ensino básico no desenvolvimento de atividades problematizadoras baseadas nas concepções Freireanas de educação e nos três momentos pedagógicos.

A proposta da problematização surgiu a partir de um trabalho realizado com alunos de nono ano de uma escola particular localizada no município de Japeri, interior do estado do Rio de Janeiro. Foi pedido aos alunos que registrassem através de fotografias aspectos, que na opinião deles, fossem positivos e negativos na cidade. Este trabalho foi realizado com intuito de conhecer um pouco mais a realidade dos alunos, o meio no qual estão inseridos e como percebiam/sentiam essa realidade. Em meio a fotografias de ruas sem asfaltamento, estação de trem, praças e jardins, foi possível perceber que grande parte dos alunos registrou como aspecto negativo o lixo espalhado nas ruas da cidade e em valas expostas, além de lixo sendo queimado em terrenos baldios. Dessa forma, baseando-se neste problema que é comum a toda sociedade, e a partir de uma reportagem do jornal O Globo, que aborda a quantidade de lixo recolhido nas praias do Rio de Janeiro, é feita uma proposta de problematização inicial e alguns questionamentos a respeito do tema.

As questões devem ser discutidas entre os alunos com participação ativa do professor, para que eles possam expor suas ideias e conhecimentos prévios sobre o assunto. Para Freire, a dialogicidade é essencial na prática libertadora, problematizadora, que propõe a própria realidade como situação problema, “como incidência de seu ato cognoscente, através do qual será possível a superação da percepção mágica ou ingênua que dela tenham. (FREIRE, p.85, 2005)

Após a problematização, foram selecionados os conhecimentos científicos que poderiam ser abordados de acordo com o tema e série dos alunos para a etapa de organização do conhecimento. As atividades utilizadas são de cunho investigativo.

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

O lixo nosso de cada dia

Uma matéria publicada pelo Jornal O Globo no dia 30/01/2014 causou preocupação à população do Rio de Janeiro, ou deveria causar. Intitulada “O lixo nosso de cada dia”, a matéria fala da grande quantidade de lixo que foi recolhida nas praias durante o Réveillon de Copacabana e no feriado de São Sebastião. Somando o lixo das duas datas, temos nada menos que 740 toneladas apenas nas praias do Rio.

Por ano, estima-se que são recolhidas mais de 1,2 toneladas de lixo na “Cidade Maravilhosa”. Isso quer dizer que em 10 anos serão produzidas mais de 12 toneladas de lixo, apenas na cidade do Rio de Janeiro. Preocupante, não?

Link da reportagem completa: <http://oglobo.globo.com/opiniao/o-lixo-nosso-de-cada-dia-11445133> (último acesso em 01|04|2017)

Pensando nisso...

O lixo mudou muito...

Até a metade do século 20 o lixo não significava um problema. A maior parte dele era formada por materiais orgânicos, como restos de frutas e verduras, assim como de animais, e tudo isso é degradável pela ação da natureza. O lixo era menor e facilmente transformado pelo próprio Meio Ambiente em nutrientes para o solo.

Muitas pessoas tinham o hábito de ter em suas casas uma horta ou uma criação de galinhas e outros animais domésticos, a quem elas davam seus restos de comida. O que restava era enterrado, retornando ao solo. Portanto, tudo ia muito bem. O pouco que sobrava era recolhido e a natureza fazia sua parte. Entretanto, com o passar dos anos, o modo de vida dos habitantes do planeta foi mudando. A maioria mudou-se das áreas rurais para as cidades. As cidades foram crescendo, reduzindo o espaço de moradia e o tempo disponível dos cidadãos. O resultado é que passou a fazer parte da vida cotidiana a compra de alimentos e outros produtos embalados, prontos para o consumo. Parecia que era a solução perfeita. Chegaram os supermercados, as comidas prontas, o leite longa vida, os vegetais já lavados.... Ótimo!

Mas tudo isso passou a significar também montanhas e montanhas de embalagens, sacos plásticos, caixas, isopor, sacolas, sacolinhas, latas disso e daquilo.... E o que é pior: são materiais que a natureza custa muito – quando consegue! – degradar e incorporar novamente ao ciclo da vida.

Felizmente, grande parte desses materiais pode ser reaproveitada ou reciclada, evitando o acúmulo de lixo no solo de nossas cidades e reduzindo o desperdício de recursos naturais.

Mas esse movimento está apenas começando. É necessária a colaboração de todos para que esse problema seja amenizado.

Fonte: <http://www.institutogea.org.br/lixo/o-problema-lixo/>

Trabalhando em Grupo

Questões para discussão:

- 1) Qual é a principal causa do acúmulo de lixo em locais públicos?
- 2) Quais são as consequências deste acúmulo de lixo?
- 3) Qual seria o destino correta para esse lixo?
- 4) De que forma o crescimento econômico da cidade pode contribuir para o crescimento da produção de lixo?

Analizando o lixo de casa

Todos os dias produzimos uma grande quantidade de lixo em nossas casas. Este lixo é composto por materiais de diversos tipos, como plásticos, alumínio, papel, material orgânico, e outros.

Quais são os materiais que estão em maior quantidade no lixo da sua casa? Durante três dias acompanhe o lixo produzido na sua casa e registre em seu caderno os materiais encontrados, anotando a frequência em que cada um aparece.

Observe o tempo de decomposição dos materiais dispostos na tabela abaixo. Com base em suas anotações, quanto tempo o lixo produzido em sua casa levará para se decompor?

Compare o seu resultado com os dos colegas.



Fonte: <http://meioambiente.culturamix.com/lixo/tempo-de-decomposicao-do-lixo>

Provavelmente grande parte do lixo de sua casa é composta por materiais plásticos. Existem muitos tipos de plásticos, os mais rígidos, os fininhos e fáceis de amassar, os transparentes,... Eles estão presentes nas sacolas de supermercado, embalagens, eletrodomésticos, roupas e muitas outras coisas.

Os plásticos são polímeros produzidos a partir de processos petroquímicos. O PET é um deles, e foi desenvolvido em 1941 pelos químicos ingleses Whinfield e Dickson. Por ser um material inerte, leve, resistente e transparente, passou a ser utilizado na fabricação de embalagens de bebidas e alimentos no início da década de 1980. Em 1985 cerca de 500 mil toneladas de vasilhames já haviam sido produzidos, somente nos Estados Unidos.



Identificando os Polímeros

As embalagens plásticas são numeradas de acordo com os polímeros que as compõem. Essa numeração facilita o processo de reciclagem, já que estas devem ser separadas em categorias. Essa numeração geralmente se encontra na parte inferior das embalagens.

Veja o sistema de numeração:



Fonte: <http://embalagensustentavel.com.br/2010/09/02/dica-rotulagem-reciclagem/>

Cada um desses polímeros possuem propriedades diferentes, por exemplo, a densidade, que é uma propriedade específica dos materiais. A densidade é a relação entre a massa e o volume de determinado material.

O quadro abaixo apresenta a densidade dos diferentes polímeros:

| POLÍMEROS | DENSIDADE (g/cm ³) |
|---|--------------------------------|
| Poli(tereftalato de etileno) PET | 1,29 - 1,40 |
| Poli(etileno) de alta densidade – PEAD | 0,952 - 0,965 |
| Poli(cloreto de vinila) PVC (rígido) | 1,30 - 1,58 |
| Poli(cloreto de vinila) PVC (flexível) | 1,16 - 1,35 |
| Poli(etileno) de baixa densidade – PEBD | 0,917 - 0,940 |
| Polipropileno (PP) | 0,900 - 0,910 |
| Poliestireno (PS) (sólido) | 1,04 - 1,05 |
| Poliestireno (PS) (espuma) | Menor que 1,00 |

Pensando nisso...

Quem pesa mais, 1Kg de chumbo ou 1Kg de isopor?



Em um primeiro momento é comum pensarmos que o chumbo possui uma maior massa, mas ao analisarmos novamente a pergunta percebemos que os dois materiais possuem a mesma massa. Essa confusão ocorre devido a diferença de densidade das duas substâncias.

Para calcular a densidade utilizamos a seguinte expressão:

$$\textit{densidade} = \frac{\textit{massa}}{\textit{volume}}$$

O chumbo possui uma grande massa em uma pequena quantidade de volume, por isso sua densidade possui um valor alto, se comparado a densidade do isopor, que possui uma pequena massa em um grande volume.

Afunda ou flutua na água?

A densidade da água corresponde a aproximadamente $1,0 \text{ g/cm}^3$ (25°C). Se pesarmos 1 litro de água, desprezando o peso da garrafa, teremos 1Kg de água.

$$d = \frac{m}{V} = \frac{1\text{Kg}}{1\text{L}} = \frac{1000\text{g}}{1000\text{mL}} = 1\text{g/mL}$$

Os materiais que possuem densidade maior que $1,0 \text{ g/cm}^3$ afundam na água e os materiais de densidade menor que $1,0 \text{ g/cm}^3$ flutuam.

Analizando a densidade dos Polímeros

Materiais:

- Objetos constituídos dos diferentes tipos de plásticos (observar as diferentes numerações para não repetir o material);
- 1 litro de álcool;
- 1 litro de água;
- Vasilhas grandes.

Junte-se com seus colegas em grupos de quatro ou cinco. Cada grupo receberá um kit composto por cinco objetos de plástico e duas vasilhas, uma contendo água e a outra contendo álcool.

Identifique o polímero que constitui cada objeto recebido utilizando as numerações da página 4 deste material.

| Materiais | Numeração | Polímero |
|------------------|------------------|-----------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Em seguida coloque os diferentes materiais em água e álcool, anotando o comportamento de cada um nos dois líquidos.

| Materiais | Flutua ou afunda? | |
|------------------|--------------------------|---------------|
| | Água | Álcool |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dadas as densidades dos álcool e da água, coloque os materiais em ordem crescente de densidade. Compare os resultados obtidos com as densidades tabeladas da página 4.

Densidades:

Água = $1,0 \text{ g/cm}^3$

Álcool hidratado = $0,79 - 0,82 \text{ g/cm}^3$



Fonte: <http://webtudo.net/voce-sabe-porque-um-navio-nao-afunda/>

Por que o navio não afunda?

Por que o navio não afunda?

Os grandes navios são feitos de aço, que é uma liga de ferro e carbono. A densidade média do aço é $7,86 \text{ g/mL}$, ou seja, bem maior que a densidade da água. Mas os navios não são maciços, eles possuem uma grande quantidade de ar ocupando seu interior. Como o ar é muito menos denso que o aço, a densidade média dessas duas substâncias é menor que a densidade da água.

PROPRIEDADES DA MATÉRIA

O que é matéria?

Matéria é tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço.

Observe a imagem abaixo e identifique exemplos de matéria. Existe algo nesta imagem que não pode ser classificado como matéria? Discuta com seu professor e colegas e depois anote suas conclusões.



Orientações e Sugestões

Para que seus alunos percebam que o ar possui massa e volume, leve bexigas e peça que eles encham, comparando o volume e a massa quando vazias e cheias.

Agora observe esta outra imagem.



Fonte da imagem: <https://raquelrolnik.wordpress.com/2012/04/27/lixao-de-avenida-brasil-realidade-ou-ficcao/>

É possível perceber nesta imagem uma grande quantidade de lixo. Este lixo pode ser classificado como matéria, pois possui massa e ocupa lugar no espaço. Baseando-se nessas propriedades, quais problemas podem ser gerados pela grande produção de lixo?

ENERGIA

Como você deve ter percebido no exercício anterior, existem algumas coisas que não se encaixam nas propriedades de matéria, como a luz solar.

O conceito de energia está relacionado com a capacidade de movimentar ou transformar algo.

Observe sua sala de aula e classifique o que você é capaz de ver e sentir em matéria ou energia.

| MATÉRIA | ENERGIA |
|---------|---------|
| | |

Orientações e Sugestões

É importante que os alunos entendam o fogo como energia, e que compreendam sua importância para a evolução da humanidade.

Pensando nisso...

Você sabe o que é uma reação de combustão?

Combustão é sinônimo de queima. É uma reação química exotérmica, ou seja, libera calor para o ambiente. Esse tipo de reação é muito comum, já que a maioria da energia que consumimos é derivada da queima de materiais: os combustíveis.

Analizando a queima da vela

Materiais:

- Vela;
- Pirex;
- Copo;
- Palito de fósforo.

Em um pirex, acenda a vela e observe atentamente sua queima. Em seguida, tampe a vela com um copo e observe o que ocorre. Anote suas observações.

Para que uma reação química ocorra é necessário que algumas substâncias se combinem (reagentes) para formar novas substâncias (produtos).



Baseando-se na observação feita durante a queima da vela e no que ocorreu ao tampá-la, em que conclusão é possível chegar em relação aos reagentes desta reação de combustão. Anote suas conclusões.

Provavelmente você percebeu que a parafina é queimada durante a reação, sendo esta o combustível. Ao tampar a vela com um copo, após um pequeno intervalo de tempo, a chama se apaga. Isto ocorre porque o gás oxigênio também é um reagente da reação, e a concentração do gás dentro do copo não é suficiente para manter a reação.

Outro fator importante para ocorrência da reação de combustão é a energia de ativação. Quando o calor da chama de um palito de fósforos fornece sua energia de ativação a reação é iniciada, e a parafina queima até que a vela acabe, ou até que ocorra alguma influência externa.



Fonte: <http://www.areaseg.com/fogo/>

Conservação das massas: compreendendo a reação de combustão.

Provavelmente você já escutou a famosa frase "*Na Natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma*".

Este é o enunciado do Princípio de Lavoisier, um químico francês que em 1785 descobriu a Lei de Conservação das Massas, que recebeu o nome de Lei de Lavoisier em homenagem ao seu criador.

Lavoisier fez inúmeras experiências que consistiam em pesar as substâncias participantes de uma reação química, antes e depois que ela ocorresse. Ele verificou que a massa total do sistema permanecia inalterada quando a reação ocorria num sistema fechado, sendo assim, concluiu que a soma total das massas das espécies envolvidas na reação (reagentes), é igual à soma total das massas das substâncias produzidas pela reação (produtos), ou seja, num sistema fechado a massa total permanece constante.

Observe os reagentes participantes da reação de combustão do etanol:



Quais átomos você espera que formem os produtos? Justifique.

A combustão completa do etanol produz dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O). Monte a reação completa de combustão do etanol.

A equação química que você montou está de acordo com o princípio de Lavoisier? Justifique.

Orientações e Sugestões

É importante que os alunos compreendam que os mesmos átomos presentes nas moléculas de reagentes estarão presentes também nas moléculas dos produtos, e que o número de átomos também deve ser igual nos dois lados da reação.

Agora veja a equação química abaixo.

Obs: A equação química é a forma de se descrever uma reação química que envolve os reagentes e produtos.



Ela se parece com a equação que você montou? Por quê?

Os números colocados na frente das fórmulas moleculares nas equações químicas são chamados coeficientes estequiométricos. O coeficiente estequiométrico multiplica o número de átomos presentes na molécula para igualar os dois lados da reação. Veja:



Colocando a Mão na Massa

Com o auxílio do(a) professor(a) você irá realizar dois experimentos.

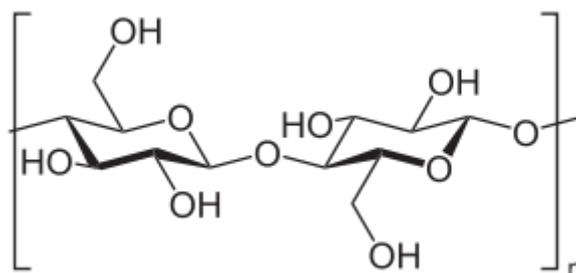
Experimento 1 – Combustão do papel.

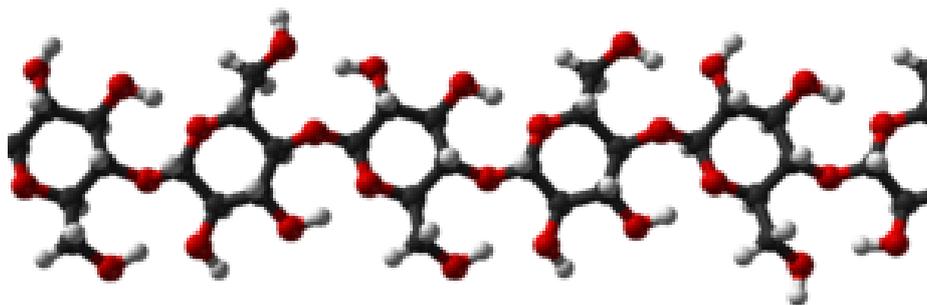
Materiais:

- Folha de papel;
- Vela;
- Fósforo;
- Balança de arame.

Corte um pedaço da folha e coloque a beirada na chama da vela. O que acontece com a folha? A massa da folha aumentou ou diminuiu?

A folha de papel é composta por celulose, que é um polímero de cadeia longa. A celulose é formada por um só monômero, de fórmula molecular $C_6H_{10}O_5$.





Fonte das imagens: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Celulose>

Com base na fórmula molecular do monômero que forma a celulose, quais átomos irão compor os produtos da queima da celulose?

Qual será a equação química da reação de combustão da celulose?

Experimento 2 – Combustão da palha de aço

Materiais:

- Palha de aço;
- Vela;
- Fósforo;
- Balança de arame.
- Pinça de metal.

Coloque dois pedaços de palha de aço na balança, um de cada lado, ajustando até os lados equilibrarem. Pegue em dos pedaços com o auxílio da pinça e coloque na chama da vela para queimar.

O que você observou? A queima da palha de aço é similar à queima do papel. Por quê?

Coloque os dois pedaços de palha de aço novamente na balança. O que você observou? Como você explicaria o corrido?

O texto abaixo aborda as duas teorias desenvolvidas para explicar o fenômeno da combustão.

STAHL OU LAVOISIER?

A teoria do flogístico

Explicar o fenômeno da combustão é uma preocupação antiga dos homens, desde os primórdios da investigação científica. A Teoria do Flogístico não se preocupa apenas com a explicação da combustão, mas é este o aspecto mais importante desta teoria que vigorou no fim do século XVII e começo do século XVIII.

O mais notável adepto e defensor da Teoria do Flogístico foi o médico e químico alemão Georg Ernest Stahl (1660-1734). Stahl expôs pela primeira vez a teoria do flogístico em 1697, numa obra intitulada "Experimenta, observationes, animadvertiones chymical et physical", que quer dizer: Experiências, observações e reflexões sobre a química e a física. Nesta obra, Stahl defende que o flogístico ou "fogo princípio" (fogo originário) é um elemento imponderável e inapreensível contido em todos os corpos combustíveis, tais como o enxofre, o carvão, os óleos vegetais, a madeira, os metais, etc. Afirma que os corpos queimados perdem a propriedade de combustão pois não mais contêm flogístico, que se desprende destes corpos durante a queima. Sendo assim, segundo os defensores dessa teoria, um corpo perde o flogístico quando entra em combustão e um corpo que não queima não é provido de flogístico.

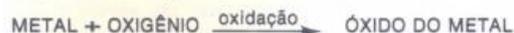
Portanto, o flogístico seria o constituinte comum de todos os materiais combustíveis e, também, seria o responsável pela queima de todos os materiais combustíveis.

Por que a combustão cessa num recipiente fechado segundo a teoria do flogístico?

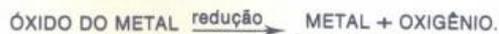
Quando cobrimos uma vela acesa de maneira a impedir completamente a circulação de ar, a vela se apaga. Atualmente, explicamos este fenômeno pelo consumo de oxigênio. Mas, de que maneira a Teoria do Flogístico explica o cessar da combustão? Segundo esta teoria, a combustão cessa porque o flogístico que compunha o corpo que queimou foi para o ar e, assim, o ar ficou saturado de flogístico. Um volume limitado de ar comporta apenas uma certa quantidade de flogístico. Neste volume não é possível adicionar mais nenhuma quantidade de flogístico, ele já está saturado, e daí, a combustão cessa. Para a combustão não cessar seria preciso deixar o flogístico escapar.

Como a teoria do flogístico explicava a combustão dos metais formando seus óxidos?

Hoje, explicamos a combustão de um metal pela sua reação com o oxigênio, formando o seu óxido.



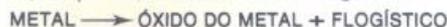
O óxido é um composto formado pelo metal e o oxigênio.



Portanto, hoje admitimos que o óxido é um composto e o metal se combina com o oxigênio para formá-lo. Segundo a teoria do flogístico seria ao contrário, isto é, o metal seria o composto e não o óxido. O óxido se combinaria com o flogístico para formar o metal.



E, na queima, o metal liberaria o flogístico.



Os adeptos da teoria do flogístico admitiam que os metais mais facilmente combustíveis continham maior quantidade de flogístico e os metais que dificilmente entravam em combustão continham pouco ou mesmo nenhum flogístico. Portanto, o ouro seria um metal que praticamente não continha flogístico, enquanto o ferro, o zinco e o alumínio seriam metais ricos em flogístico.

Uma dificuldade considerável encontrada pela teoria do flogístico foi a de explicar o aumento de peso dos metais após a combustão. Parece existir uma contradição no fato de que a perda de flogístico, na combustão do metal, acarrete um aumento de peso. Alguns adeptos desta teoria chegaram a admitir que o flogístico tivesse peso negativo. Outros explicavam que o corpo ficava mais pesado quando perdia a sua parte volátil ou espiritual. Biringuccio, em sua obra "Pirotecnia" argumentava: "O chumbo, depois que suas partes aquosas e eté-

reas foram removidas pelo fogo, cai como uma coisa entregue a si própria e completamente morta, e, assim, vem aumentar de peso, da forma como ocorre comprovadamente, com o corpo de um animal morto, que de fato pesa muito mais do que quando vivo".

A dificuldade de explicar o aumento de peso na combustão dos metais abriu brechas para as críticas de Lavoisier à Teoria do Flogístico. Muitos outros aspectos, principalmente filosóficos, influenciaram o abandono desta teoria. Mas, sem dúvida, a questão do aumento de peso, na queima dos metais, foi um grande problema enfrentado por Stahl e outros adeptos da Teoria do Flogístico.

Explicações atuais

Verifica-se a diminuição na massa de uma folha de papel ao queimá-la, porque quase todos os produtos dessa combustão são gasosos ou passam ao estado gasoso e se dispersam na atmosfera.

Esta diminuição na massa contradiz a Lei de Lavoisier?

Não, pois segundo a Lei de Lavoisier, também chamada Lei da Conservação da Massa, a massa dos reagentes é igual à massa dos produtos. Na combustão da folha de papel, se os produtos não escapassem para o ar e se o oxigênio, que foi um dos reagentes (o comburente), fosse pesado antes da combustão junto com a folha de papel, a balança não penderia para nenhum dos lados.

No caso da palhinha, verifica-se um aumento na massa do material porque o ferro incorpora o oxigênio, formando óxido de ferro.



Como o óxido de ferro formado é um sólido com elevado ponto de fusão, a temperatura atingida na queima do ferro não é suficiente para volatilizá-lo.

Antes da combustão, a balança não indica a massa do oxigênio que vai ser incorporado ao ferro, ela indica apenas a massa do ferro. Portanto, o aumento da massa indicado pela balança é devido à incorporação da massa do oxigênio ao ferro, formando o óxido de ferro.

Veja o texto completo em:

http://www.ciencia.iao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rec&cod=_combustao duas interpretac

Orientações e Sugestões

Esse texto foi retirado do artigo “ Combustão: Duas interpretações diferentes” de Nelson Orlando Beltran (1987). A utilização de fatos históricos no ensino de ciências é fundamental para que os alunos compreendam como os conceitos foram fundamentados e para que “reflitam quanto ao progresso que o homem tem feito no decorrer dos séculos, (...) que fizeram com que o modo de vida de seguidas gerações pudessem ser melhoradas” (CEBULSKI E MATSUMOTO, 2008).

Após a leitura do texto junte-se a seus colegas e reflita sobre a seguinte questão:

- O que difere a teoria do flogístico, de Stahl, da teoria de Lavoisier?