

Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências na Série Final do Ensino Fundamental com o Tema Ciclos Biogeoquímicos

Marilyn A. Errobidarte de Matos

Orientações Pedagógicas e Sugestões de Atividades

Fev 2010



Orientações Pedagógicas

Este material é parte integrante de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com financiamento parcial da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT/MS).

Há muito tempo os educadores e pesquisadores vêm discutindo como melhorar o ensino. Entre tantas discussões, é consenso geral a necessidade de se ensinar os conteúdos de ciências de forma contextualizada, permitindo que o aluno participe da sua construção, com conseqüente favorecimento da aprendizagem.

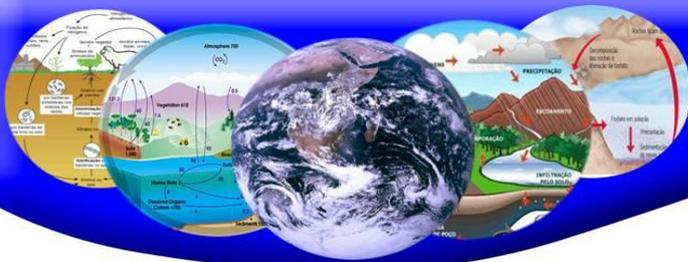
O que propomos aqui são textos informativos e atividades que permitirão aos alunos desenvolver habilidades, buscando sempre partir de um contexto em que o objeto que o professor e o aluno estão se referindo seja comum, possibilitando que conceitos do cotidiano se inter-relacionem com conceitos científicos, permitindo assim, novos níveis de aprendizagem e desenvolvimento.

As atividades foram desenvolvidas segundo o referencial teórico de David Ausubel. Portanto, os materiais devem ser potencialmente significativos, com os quais os estudantes deverão ter certa familiaridade; assim, utilizamos fatos e materiais cotidianos.

Algumas atividades foram testadas com alunos e os resultados apresentados em encontros científicos e publicados em anais ou revistas. Disponibilizamos os endereços eletrônicos desses trabalhos para os professores que desejarem conhecê-los.

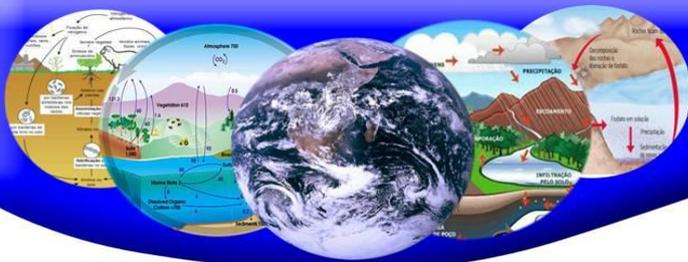
A seguir, apresentamos algumas sugestões de atividades, lembrando que elas poderão ser aproveitadas de diversas maneiras, usadas integralmente, modificadas e também como fonte de consultas ou "idéias", adaptadas à realidade de cada comunidade. As atividades propostas são todas desenvolvidas em grupos e procuramos dar-lhes um caráter lúdico e interdisciplinar e, sempre que possível, com elementos da Educação Ambiental.

A autora.



Sumário

Sugestão 1	4
Quem são as Ciências Naturais?	4
Sugestão 2	6
O Estudo da Química	6
Sugestão 3	8
A História da Química em WMM (Movie Maker)	8
*Linha do Tempo – A Evolução do Conhecimento Químico	10
Sugestão 4	11
Ciclos Biogeoquímicos	11
Sugestão 5	13
WebQuest – Ciclos Biogeoquímicos	13
Sugestão 6	15
Ciclo do Carbono	15
Carbono é bom, mas sem exagero	17
Sugestão 7	19
O Jogo do Pirata - Avaliação	19



Sugestões de atividades

Sugestão 1

Neste primeiro texto **“Quem são as Ciências Naturais?”** queremos desfazer alguns equívocos relacionados à disciplina Ciências.

O texto poderá ser utilizado com os alunos no início do ano letivo. Sugerimos ao professor questionar a sala sobre o que ela espera estudar em Ciências no nono ano, quem são as Ciências, do que tratam etc. As respostas indicarão o que os alunos já sabem sobre o assunto.

Pra início de conversa...

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “há mais de um século, os conteúdos conceituais, particularmente de quinta a oitava séries (hoje do sexto ao nono ano), persistem em uma tendência que os aborda de modo estanque nas disciplinas científicas. Apresentam-se separadamente Geologia, dentro de água, ar e solo; Zoologia e Botânica, como sendo classificação dos seres vivos; Anatomia e Fisiologia Humana, como sendo todo o corpo humano; Física, como fórmulas, e Química como o modelo atômico-molecular e a tabela periódica”¹.

As interações entre os fenômenos e destes com diferentes aspectos da cultura, no momento atual ou no passado, estão “ausentes”. Essa fragmentação também está presente no discurso dos alunos que acreditam que no nono ano estudarão Química e não mais Ciências.

Os conhecimentos químicos, já trabalhados pela escola, fazem parte da estrutura cognitiva desses alunos muito antes de ingressarem no nono ano. Os PCN buscam superar a abordagem fragmentada e a perspectiva enciclopédica que causam uma lacuna na formação dos estudantes, propondo interdisciplinaridade dentro da área de Ciências, no entanto, como sabemos, não é exatamente isso que ocorre em sala de aula.

Quem são as Ciências Naturais?

As Ciências Naturais são a Astronomia, a Biologia, a Física, a Geologia e a Química. As Ciências Naturais, em seu conjunto, incluindo inúmeros ramos da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências, estudam diferentes conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o Universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações².

Assim, para estudar Ciências, recorreremos aos diferentes conhecimentos de várias disciplinas interligadas pelos conceitos comuns. A Química é a ciência que trata das substâncias da natureza, dos elementos que a constituem, de suas características, propriedades combinatórias, processos de obtenção, suas aplicações e sua identificação. Estuda a maneira em que os elementos se ligam e reagem entre si, bem como a energia liberada ou absorvida durante essas transformações.



A Biologia é o ramo da Ciência que estuda os seres vivos, debruça-se sobre as características e o comportamento dos organismos, a origem de espécies e indivíduos, e a forma como estes interagem uns com os outros e com o seu ambiente.

A Física é a ciência que trata dos componentes fundamentais do Universo, as forças que eles exercem e os resultados destas forças. O termo vem do grego φύσις (physis), que significa natureza, pois nos seus primórdios ela estudava indistintamente muitos aspectos do mundo natural. A Física difere da Química ao lidar menos com substâncias específicas e mais com a matéria em geral, embora existam áreas que se cruzem, como a Físico-química.

Então, no nono ano do Ensino Fundamental continuaremos nosso estudo das Ciências, não somente da Química e da Física como é apresentada nos livros didáticos. Apesar dos alunos não terem contato com a disciplina Química nos anos anteriores, ao menos assim nomeada, devemos atentar para os conceitos químicos desenvolvidos desde as séries iniciais, como por exemplo: a representação da molécula de água, a reação da fotossíntese, a digestão química dos alimentos e outros.

Referências

1 Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais : Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília : MEC /SEF, 1998.

2 Cardoso, Sheila Pressentin e Colinviaux, Dominique. **Explorando a motivação para estudar química**. Quím. Nova [online]. 2000, v. 23, n. 3, p. 401-404.



Sugestão 2

O texto “**O Estudo da Química**” poderá ser utilizado como um *organizador prévio*, para levar o aluno ao desenvolvimento de conceitos *subsunçores* que facilitem a aprendizagem subsequente. Sua principal função é superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que precisa saber, ou seja, será útil à medida que funcione como ponte cognitiva.

O Estudo da Química

Você está iniciando um estudo mais sistematizado da Química, a Ciência que estuda as composições e as estruturas dos materiais bem como suas transformações. Estamos denominando de “um estudo mais sistematizado” porque você já teve contato com conteúdos da Química junto com conteúdos de outras Ciências nos anos anteriores, particularmente a Biologia.

Assim, por exemplo, você já deve ter visto a representação da água como H_2O , a relação dos efeitos estufa e do aquecimento global com CO_2 , bem como as equações químicas que representam a respiração e a fotossíntese. Algumas vezes, além dessas fórmulas, você pode ter visto algumas representações como as desenhadas na Figura 1.

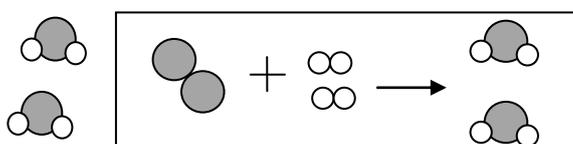


Figura 1. Moléculas de H_2O

Mas, o que o símbolo H_2O tem a ver com a água que você bebe ou toma banho? E com a água dos rios e dos mares? E com o fato do gelo flutuar na água líquida?

Para responder a estas questões, além de outras igualmente importantes, é que precisamos de um estudo sistematizado da Química. É importante ressaltar que, para haver um aprendizado significativo dessa Ciência, isto é, um aprendizado que o(a) ajude a ser um cidadão ou cidadã mais consciente e participativo(a), temos que considerar que o estudo da Química envolve três aspectos: macroscópico, microscópico e representacional.

O aspecto macroscópico refere-se às características perceptíveis dos materiais, como brilho, estado físico, se é condutor ou não condutor de corrente elétrica, se é ou não resistente à corrosão.

O aspecto microscópico refere-se a espécies como átomos, moléculas, íons, que são imperceptíveis diretamente. Por serem imperceptíveis, as características dessas espécies dependem de modelos, isto é, representações mentais que devem explicar os aspectos macroscópicos bem como os dados obtidos em experimentos científicos.

O aspecto representacional refere-se às diversas fórmulas, símbolos, equações etc. os quais constituem a linguagem da Química.

Mas, por que conhecer Química sob esses aspectos podem contribuir para a sua formação como cidadã ou cidadão?



Vamos responder analisando um exemplo. Se você pegar um pacote de bolacha, é muito provável que você leia na embalagem que o produto **não contém gordura trans**. É quase certo que você conheça algumas coisas que denominamos gorduras bem como algumas de suas propriedades, por exemplo, que são insolúveis em água: esse conhecimento corresponde ao aspecto macroscópico da Química. Mas, para entender o significado da palavra **trans** (linguagem química, aspecto representacional) há necessidade de conhecer os modelos espaciais das moléculas classificadas como gorduras, o que corresponde ao nível microscópico dessa ciência.

Enfim, considerando que no mundo atual os aspectos científicos e tecnológicos fazem parte do dia-a-dia de todas as pessoas e que as transformações dos materiais são parte importante, tanto para o desenvolvimento científico-tecnológico, quanto para o estudo e remediação de impactos ambientais causados por esse mesmo desenvolvimento, o estudo da Química torna-se indispensável para a inserção consciente das pessoas neste mundo.



Sugestão 3

A História da Ciência se faz pertinente, entre outros, no ensino de conceitos, devido a ela revelar o “*porque*” e o “*como*” uma teoria se desenvolveu, sendo que estas características importantes podem auxiliar o aluno a compreender melhor os conceitos científicos. Na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, o “*porque*” e o “*como*” de um conceito, podem também ser *subsunçores*. A História da Química é conteúdo previsto nas Diretrizes Curriculares da REME.

A História da Química em WMM (Movie Maker)

O Windows Movie Maker (WMM) é uma aplicação simples de edição de vídeo incluída no sistema operacional Windows XP/VISTA com a qual é possível importar segmentos de vídeo, cortá-los, ordená-los, acrescentar legendas, músicas, transições e outros efeitos. Este software de edição de vídeo permite diversas situações pedagógicas. Através do WMM, os alunos podem tornar-se os realizadores de filmes, criarem os seus próprios argumentos, dramatizar um texto, criar histórias, tendo ao dispor vários cenários que podem ser utilizados a partir de diferentes perspectivas.

Nosso Desafio

Proporcionar sentido aos conteúdos, desenvolvendo a compreensão da evolução da química. Desfazer a idéia da Ciência pronta e acabada, vista por muitos como verdade absoluta.

Como proceder

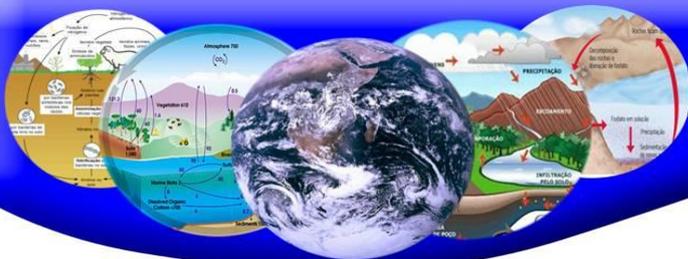
Sugerimos que o professor trabalhe inicialmente em sala de aula a **LINHA DO TEMPO***, disponível no final da atividade.

Na sala de tecnologia da escola realizar uma pesquisa na Internet, com figuras relacionadas a cada período histórico, e músicas para criar um banco de dados. Na sequência, inserir as figuras e sons no *Movie Maker* e criar a linha do tempo, legendada ou narrada.

Sugerimos que a atividade na sala de tecnologia seja desenvolvida em duplas.

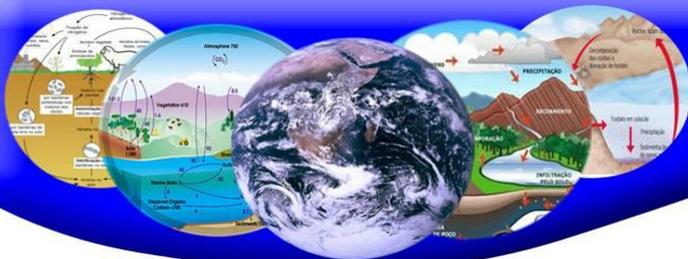
O Windows Movie Maker

O Windows Movie Maker está dividido em três áreas principais: os painéis (1), o *storyboard*/linha do tempo (2) e o monitor de visualização (3). A imagem a seguir (Figura 1) mostra as áreas básicas do Windows Movie Maker



*Linha do Tempo - A Evolução do Conhecimento Químico

<i>Período das Artes Práticas – 7000 a.C. a 600 a.C.</i>	
➤ Paleolítico (7000 a.C)	Pigmentos inorgânicos minerais
➤ Neolítico (7000 a 2000 a.C)	Cerâmica e Agricultura
➤ Idade do Bronze (2000 a 1200 a.C)	Processo metalúrgico, fundição de metais; Grande Estado Egípcio; Temperaturas mais baixas;
➤ Idade do Ferro (1200 a 600 a.C)	Fole; Ferro quebradiço; Liga de aço; Importância como arma de guerra; Capacidade de manipulação dos materiais;
<i>Período da Ciência Grega – 600 a.C a 1600</i>	
➤ 600 a.C a 200 a.C	Nasce a Filosofia; Thales; Empédocles; Demócrito; Aristóteles;
➤ 200 a.C a 0	Dominação de Roma sobre a Grécia; Começo da Alquimia (95 a.C a 55 a.C)
➤ 1200 d.C	Criação das primeiras universidades;
➤ 1200 a 1300	Enxofre e mercúrio como elementos; Roger Bacon – começo das idéias de experimentos;
➤ 1400 a 1500	1492 – Descobrimto da América; 1450 – Prensa de Gutemberg; 1550 – Descobrimto do Brasil;
➤ 1500 a 1600	latroquímica; Paracelsus – aplicação de princípios para a cura das doenças; Agricola (1494 – 1555) uma das primeiras publicações que compila processo de extração e tratamento de metais (coleção de receitas técnicas)
<i>Período do Desenvolvimento Quantitativo – 1600 a 1800</i>	
➤ 1603	Galileu – começo da ciência propondo modelos, expressos em fórmulas matemáticas; Van Helmont – teoria da força vital; Gassendi – Dióxido de Carbono;
➤ 1662	Boyle – O Químico Cético e a Lei dos gases
➤ 1650 a 1700	Becher Newton – Óptica (trata de fenômenos químicos)
➤ 1700 a 1750	Stahl – Teoria do Flogisto;
➤ 1750 a 1800	Priestley (oxigênio); Lavoisier (Lei da conservação de massa); Berthollet (água sanitária); Proust (Lei das proporções constantes);
<i>Período Contemporâneo</i>	
➤ 1803	Dalton
➤ 1811	Amedeo Avogadro
➤ 1817	J.J. Thomson
➤ 1869	Mendeleev
➤ 1911	Rutherford
➤ 1920	Bohr
➤ 1926	Schrödinger



Sugestão 4

O texto “**Ciclos Biogeoquímicos**” apresenta a funcionalidade da Lei da Conservação da Massa (já mencionada no estudo da História da Química) em um cenário natural, contudo, a aplicação dessa lei supõe uma compreensão simultânea de muitos outros conceitos fundamentais, como: átomo, moléculas, substância, matéria, massa, volume etc. O texto apresentará aos estudantes os conceitos gerais.

Pra início de conversa...

O fato científico de que a matéria é composta de átomos permite a explicação de muitos fenômenos observados na natureza. O mistério das transformações químicas, por exemplo, deixa de ser tão misterioso: a matéria é composta de átomos, que se combinam para formar substâncias. Quando há alterações nas combinações dos átomos com conseqüente modificação da matéria, há liberação ou absorção de energia, mas existem transformações da matéria que não envolvem uma mudança de substância. Podemos ver essas transformações na natureza?

Ciclos Biogeoquímicos



Figura 1. Antoine Laurent e Marie Anne Lavoisier

"Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma", lembram-se dessa frase? Então, o famoso Lavoisier, Antoine Laurent de Lavoisier (Figura 1), químico francês, considerado o pai da Química Moderna, o primeiro cientista a enunciar o princípio da conservação da matéria, ou seja, *“a soma das massas dos reagentes é igual a soma das massas dos produtos”*. Para chegar a essa conclusão, Lavoisier utilizou uma balança e fez seu experimento em recipientes fechados. Apesar de tanta contribuição para a Ciência, morreu guilhotinado, mas essa é outra discussão, que envolve a Revolução Francesa.

Afinal, o que tem em comum a Lei da Conservação da Massa de Lavoisier com os Ciclos Biogeoquímicos? Iniciaremos nossa discussão com o significado da palavra CICLO.

O que é um ciclo? Ciclo “série de fenômenos que se sucedem em uma ordem determinada”, segundo o que diz o Dicionário Aurélio. Agora vamos para a palavra BIOGEOQUÍMICO, vamos dividi-la em **Bio**: vida, **Geo**: Terra, **Químico**: referente a química. Como poderíamos então definir Ciclos Biogeoquímicos? Imaginemos que o elemento em estudo descreve um círculo, dá uma volta, e envolve organismos vivos (BIO), não vivos presentes no planeta (GEO) e reações e/ou transformações químicas (QUÍMICO). Um ciclo biogeoquímico é o movimento ou o ciclo de um determinado elemento ou elementos químicos através da atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera da



Terra (Figura 2). E é assim que as coisas acontecem, na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma, esta é uma frase filosófica pra explicar a Lei de Lavoisier, mas

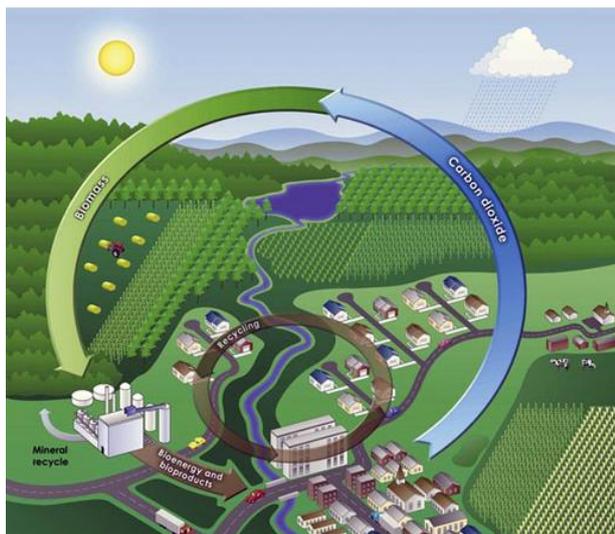
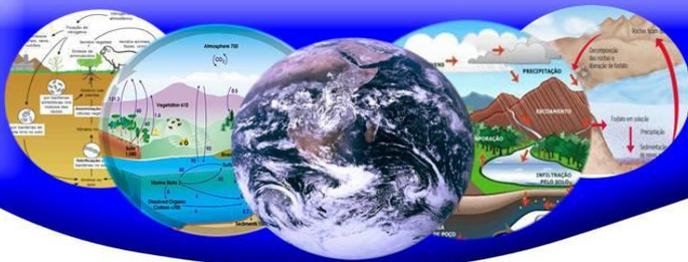


Figura 2. Ciclo do Carbono

Fonte: <http://classroomclipart.com/>

ao contrário do que muitas pessoas dizem, essa frase não é de Lavoisier e sim de Titus Lucrecius. De qualquer maneira, ela é muito útil para explicar que os elementos químicos não somem da Terra eles permanecem aqui, num ciclo. Os elementos químicos não se perdem na natureza. Eles apenas mudam de “situação” temporariamente, pois ora estão participando da estrutura de moléculas inorgânicas, na água, no solo ou no ar, ora estão compondo moléculas mais complexas de substâncias orgânicas, nos corpos dos seres vivos. Pela decomposição cadavérica destes últimos, ou simplesmente por suas excreções e seus excrementos, tais substâncias se decompõem e devolvem ao meio ambiente os mesmos elementos químicos que dele partiram, já de novo restaurados sob a forma de compostos minerais ou inorgânicos.



Sugestão 5

Na atividade *WebQuest* os alunos irão utilizar vários conceitos químicos para desvendarem um mistério, a alteração de um ciclo biogeoquímico que estaria causando morte de peixes em uma dada região. Com o término da *WebQuest* o professor terá um relatório de cada grupo onde poderá verificar se houve aprendizagem de vários conceitos, já que estes serão aplicados em um contexto diferente.

WebQuest – Ciclos Biogeoquímicos

A *WebQuest* é definida pelo seu criador Bernie Dodge, como uma atividade orientada para a busca e organização de informações obtidas na Internet, principalmente, que deve propiciar uma participação cooperativa dos alunos. O objetivo é levar os alunos a fazerem uma pesquisa *on-line*, que exija a análise de figuras, tabelas, gráficos, textos, para a resolução de um problema proposto.

O nosso desafio

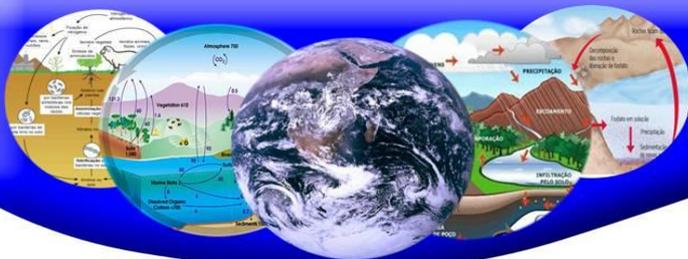
Desenvolver nos alunos as competências de sintetizar as informações pesquisadas e selecionadas e, *a posteriori*, as competências de fazer comparações, tomar decisões, avaliar, auto expressar-se e argumentar.

Como proceder

Separar os alunos em duplas e acessar o ambiente virtual onde está a *WebQuest* <http://www.edy.pro.br/webquim/>, solicitar aos alunos que leiam os textos com atenção e resolvam o enigma da Tarefa Figura 1).

Figura 1. Tarefa

*“Dr. Aderbal um pesquisador famoso investigava a seguinte situação: Em um rio cercado de plantações estava ocorrendo à morte de uma grande quantidade de peixes. A população estava muito preocupada, pois sabia-se que não havia fábricas, ou indústrias por perto, nenhum esgoto era despejado no rio e aparentemente os agricultores não usavam herbicidas. O Dr. Aderbal teve que viajar e ficará incomunicável por 1 mês, mas deixou dois de seus assistentes encarregados de resolverem o problema e, para ajudá-los, deixou algumas **anotações**. Vocês serão os assistentes do Dr. Aderbal e terão 2 semanas para concluírem a pesquisa e desvendarem o mistério”.*

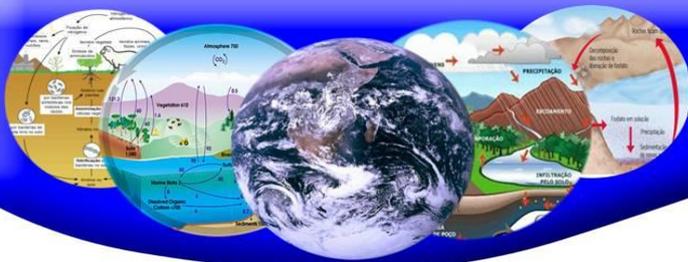


Para resolver o enigma, os alunos deverão ler as anotações do Dr. Aderbal e para interpretá-las necessitarão dos conteúdos: Átomos, Moléculas, Tabela Periódica, Lei de Lavoisier, os ciclos do Carbono, Oxigênio, Água, Fósforo e Nitrogênio. Como produto, deverão fornecer um relatório, já que assumirão a tarefa do Dr. Aderbal.

Para saber mais

Leia o resumo apresentado no XIV Eneq:

<http://www.portalwebquest.net/pdfs/fundamental2.pdf>



Sugestão 6

Esta atividade poderá ser utilizada pelo professor de duas maneiras. A primeira é utilizar o texto **“Carbono é bom, mas sem exagero”** para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e também os *subsunçores* necessários para compreender o papel do carbono no equilíbrio da temperatura na Terra e montar uma maquete para explicar o ciclo do carbono. O uso de maquete motiva os alunos para apresentação da compreensão dos conceitos. A segunda maneira de utilizar a atividade (**indo mais além**) seria dar continuidade a mesma propondo “alterações” nos cenários, onde os alunos re-apresentariam e explicariam o ciclo do carbono envolvendo essas alterações, assim o professor perceberá se houve aprendizagem, já que as informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas numa enorme variedade de novos problemas e contextos.

Ciclo do Carbono

Do que precisaremos

Texto **“Carbono é bom, mas sem exagero”**, uma caixa de bota (sapato), gravetos, uma folha de papel crepom verde, tinta guache, 20 folhas de papel sulfite, lápis de cor, canetinhas, lápis preto, borracha, tesoura e cola.

O nosso desafio

Desenvolver no aluno as habilidades: analisar, interpretar e representar partindo da leitura do texto **“Carbono é bom, mas sem exagero”**, disponível no final desta atividade. Associar conceitos diversos para explicar mudanças no ciclo do carbono provocadas por interferência antrópica.

Como proceder

Separar a turma em vários grupos de quatro alunos; entregar uma cópia do texto para cada aluno; fazer uma leitura compartilhada e discutir os conceitos envolvidos, como: fotossíntese, decomposição, zonas equatoriais, pólos, combustíveis fósseis etc. Anotar os conceitos na lousa, ou mesmo em papel pardo para posterior uso.

Dar ênfase na frase: **“Mas a liberação de carbono, via queima de combustíveis fósseis e mudanças no uso da terra, alterou esse fluxo natural”**. Quais seriam essas mudanças no uso da terra? Direcionar a discussão para a realidade regional.

Após a discussão e negociação de conceitos, propor a construção de uma maquete do ciclo do carbono. Cada grupo deverá apresentar sua maquete para a sala, explicando o ciclo do carbono.

A construção da maquete

Encher a caixa de sapato com jornais amassados; encapar com sulfites, imprimir vacas (Figura 4), as casas (Figura 5), pintar e montar. As árvores são de gravetos com copa de papel crepom; a indústria de caixas de remédios e um lago feito com um recipiente de iogurte.

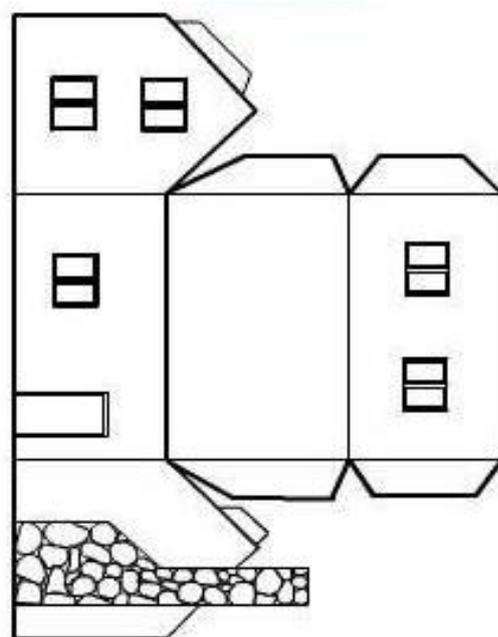
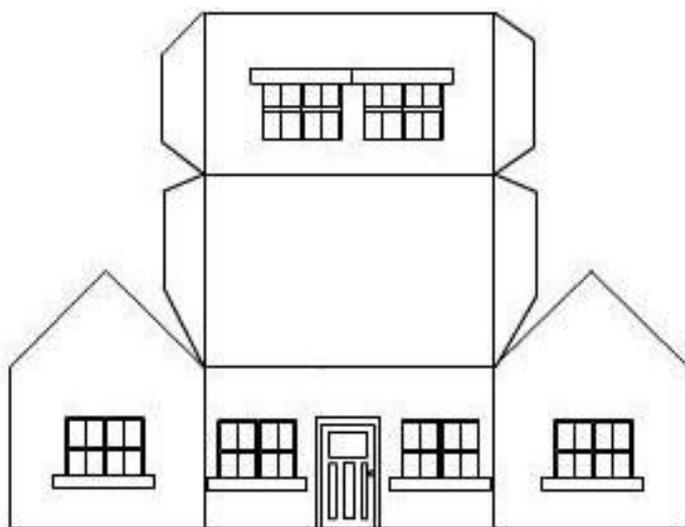
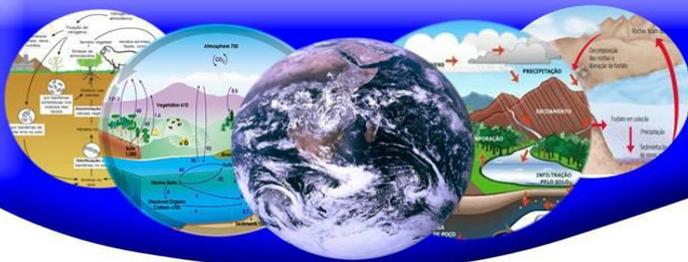


Figura 5. Casas para recortar e montar

Carbono é bom, mas sem exagero

É importante ficar claro: o carbono é um elemento essencial na composição de todos os organismos vivos. Ele está presente na atmosfera, nos oceanos, nos solos, nas rochas sedimentares e estocado nos combustíveis fósseis. As plantas absorvem o carbono da atmosfera na forma de CO_2 por meio da fotossíntese.

Por outro lado, tanto plantas como animais liberam carbono como CO_2 , quando morrem e sua matéria orgânica se decompõe. É um processo de leva-e-traz que tem sido responsável pelo equilíbrio da temperatura na Terra nos últimos 100 mil anos.

A estufa ao redor do planeta impede que o calor escape para o espaço e os movimentos dos oceanos e da atmosfera fazem com que ele seja distribuído de uma forma mais ou menos uniforme, apesar das diferenças entre o dia e a noite e as zonas equatoriais e os pólos. Na Lua, onde não existe atmosfera, e, portanto, não há gás carbônico para reter o calor, a temperatura chega a $100\text{ }^\circ\text{C}$ durante o dia e baixa para $150\text{ }^\circ\text{C}$ negativos à noite. Cientistas mediram a proporção de CO_2 em bolhas de ar guardadas há milênios sob o gelo na Antártida e na Groenlândia. Descobriram que até dois séculos atrás essa proporção nunca passou de 290 partes por milhão (ppm). Mas a liberação de carbono, via queima de combustíveis fósseis e mudanças no uso da terra, alterou esse fluxo natural. Em 2005, a proporção de CO_2 no ar havia chegado a 379 ppm – um aumento de quase 30% em relação ao que foi registrado antes e a mais alta dos últimos 800 mil anos.



Testemunhos de gelo: tubos com amostras de ar do passado, analisados na base brasileira da Antártida

Texto obtido do site: http://www.desafiomudancasclimaticas.com.br/kit_educacional.asp

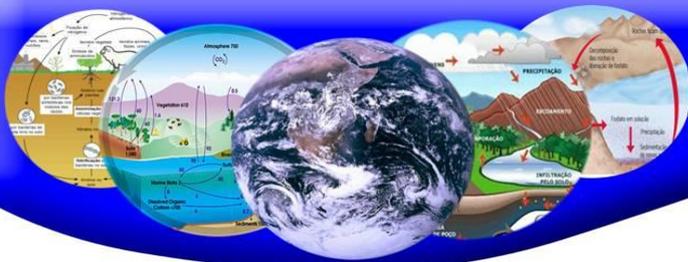


Indo mais além...

O professor sorteará para cada grupo, situações fictícias ao ambiente apresentado pelas maquetes dos alunos, os grupos terão uma semana para pesquisarem e rerepresentarem o novo cenário com as alterações e possíveis mudanças no ciclo do carbono.

Situação 1: *Senhor Beltrano, proprietário da área representada pela maquete, resolveu intensificar a criação de gado, para isso comprou mais animais e, conseqüentemente, teve que aumentar a área de pastagem e para isso desmatou o restante do cerrado. Para surpresa do Senhor Beltrano ele foi denunciado anonimamente à Secretaria do Meio Ambiente por colaborar para intensificar o Efeito Estufa pela emissão de gás metano.*

Situação 2: *Senhor Fulano, proprietário da área representada pela maquete, resolveu investir na plantação de feijão, para isso, deixou de criar gado, desmatou o restante do cerrado, queimou toda a pastagem e revolveu o solo para plantar o feijão. Para surpresa do Senhor Fulano ele foi denunciado anonimamente à Secretaria do Meio Ambiente, como colaborador para intensificar o Efeito Estufa.*



Sugestão 7

O software “Jogo do Pirata” <http://www.edy.pro.br/pirata/> pode ser utilizado de várias maneiras, a proposta é usá-lo como instrumento avaliativo. O “Jogo do Pirata” foi desenvolvido, aplicado e avaliado como um dispositivo de avaliação formativa, mas poderá ainda ser usado como um teste para verificar conceitos já apreendidos, avaliação diagnóstica, ou identificar subsunçores necessários a determinado conteúdo, podendo as questões ser formuladas pelo professor e os alunos apenas jogarem (responderem).

O Jogo do Pirata - Avaliação

O “Jogo do Pirata” é um instrumento de avaliação e se mostrou eficaz quando associado a uma metodologia pedagógica simples, de cujo processo o aluno participa efetivamente. O Jogo do Pirata seria apenas mais um software de testes objetivos na Web se não oferecesse ao professor e ao aluno a opção de criar questões e armazená-las em um banco de questões, com a perspectiva de um *feedback* desde o momento da elaboração dessas questões até a fase do jogo propriamente dita.

A metodologia descrita juntamente com o instrumento de avaliação converge para uma utilização eficiente e eficaz do “Jogo do Pirata”, no entanto, ele também permite que o professor altere essa metodologia utilizando-o somente como instrumento de avaliação somativa ou diagnóstica.

É interessante ressaltar que depois da testagem realizada no primeiro momento, com alunos de nono ano na disciplina de química, percebemos que professores de outras áreas se interessaram pelo *software*, então houve uma re-elaboração do mesmo para disponibilizá-lo na Internet para uso geral.

O nosso desafio

Permitir que o aluno participe efetivamente de sua avaliação, contribuindo com questões e respostas.

Como proceder

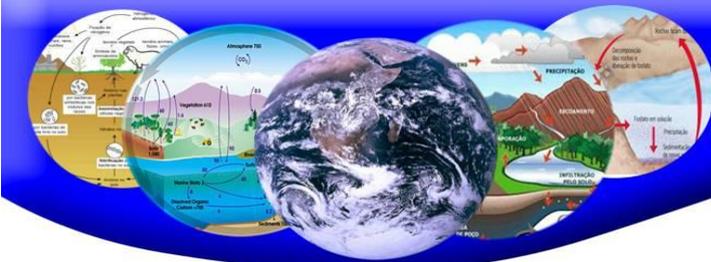
Cada aluno deverá formular dez questões sobre o assunto que será avaliado e digitá-las no software que automaticamente armazenará no banco de questões e enviará por e-mail para o professor;

Com as questões e suas respectivas respostas em seu e-mail, o professor avaliará cada aluno, tendo um *feedback* para cada situação e intervirá quando necessário – corrigindo ou até mesmo apagando questões do banco de questões;

Em sala de aula, o professor comentará as questões formuladas pelos alunos, principalmente aquelas que precisarem de correção;

No laboratório de informática cada aluno responderá a 10 questões sorteadas aleatoriamente pelo computador;

Um novo relatório de erros e acertos por aluno será enviado ao e-mail do professor;



O Jogo - <http://www.edy.pro.br/pirata/>



Figura 1: Cadastro do nome e senha

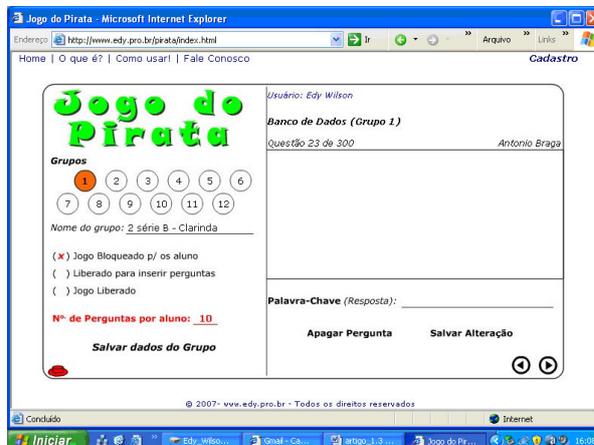


Figura 2: Gerenciador do jogo



Figura 3. Tela para os alunos inserirem as perguntas



Figura 4: Tela do Jogo

[Para saber mais:](#)

Acesse o site da Revista Renote e leia o artigo na íntegra:

http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2008/artigos/3a_marilyn.pdf