

Guia Didático do Professor

Programa
**Almanaque
Sonoro de Química**

Química na Agricultura
Parte IV

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Simone de Paula Silva

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico e Diagramação

Eduardo Dantas

Revisão Técnica

Daniel Vidal

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Rádio (Áudio)

Programa: Almanaque Sonoro de Química

Episódio: Química na Agricultura – Parte IV

Duração: 10 minutos (dois blocos de 5 minutos)

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Química na Agricultura

Conceitos envolvidos: calagem, compostagem, cromo, macronutrientes, micronutrientes, oxidação, plantio direto, potencial redox, reciclagem.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Despertar o interesse pelo estudo de Química.

Objetivos específicos:

Apresentar os conceitos de oxidação do solo e potencial redox;

Reconhecer a importância do plantio direto para calagem na agricultura;

Reconhecer a importância dos macro e micronutrientes para o solo;

Reciclagem e compostagem;

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (45 a 50 minutos cada) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

O programa *Almanaque Sonoro de Química – Química na Agricultura parte IV* – tem por objetivo ser mais uma fonte e recurso pedagógico para que os jovens percebam as aplicações da Química no seu cotidiano. O programa faz isso de forma lúdica, para despertar o interesse por novos conhecimentos relacionados à Química, bem como para dar subsídios aos alunos para terem uma visão crítica e contextualizada da aplicação da ciência em nossa sociedade.

O programa radiofônico *Almanaque Sonoro de Química* se propõe a oferecer um momento com seus alunos permeado por uma programação diversificada, utilizando, para isso, uma linguagem bem-humorada, leve e objetiva. Dessa forma, não será um substituto do professor, tampouco pretende ser uma aula radiofônica.

Professor, em cada parte do programa você encontrará quadros variados e de curta duração, reunidos em dois blocos de 5 minutos, portanto, com a duração total de 10 minutos. As partes de um mesmo tema poderão ser utilizadas de diferentes modos: integralmente – os dois blocos em uma única aula – ou recombinando as diferentes partes e blocos, conforme aplicado e adequado ao seu planejamento de aula. Para cada parte do programa foi concebido um guia didático a fim de contribuir com o seu trabalho.

Nesses guias, procuramos propor algumas questões próximas do cotidiano dos alunos do Ensino Médio, porém temos certeza de que você, professor, conhece mais do que ninguém as necessidades e os interesses de sua turma.

Sabemos que quanto mais nos aproximamos do universo dos nossos alunos, maiores serão as possibilidades deles se interessarem pelo tema em estudo. Isso não significa que nos limitemos àquilo que lhes avizinha. Entretanto, o conjunto de questões mais próximas ao foco de interesse e da experiência é um importante ponto de partida para que os horizontes iniciais sejam ultrapassados.

Por essa razão, acreditamos que você saberá tirar deste guia não apenas os subsídios que possam contribuir para a estruturação do seu próprio planejamento como também outras questões e possibilidades para a utilização do áudio.

A execução do áudio poderá ser feita a partir de um computador ou de um equipamento específico de MP3. Procure verificar, com antecedência, se os equipamentos necessários estarão disponíveis para o horário da sua aula. Faça as reservas necessárias de acordo com o seu planejamento.

professor!

Estudar Química de forma contextualizada é uma das possibilidades para os seus alunos construírem noções de cidadania.

mais detalhes!

SANTOS, Widson Luiz P. dos e SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Função Social – O que significa o ensino de Química para formar o cidadão?* Química Nova na Escola - Química e Cidadania - Nº 4, NOVEMBRO - 1996. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>

Desenvolvimento

O tema *Química na Agricultura* fomenta debates a respeito das relações entre Química e cidadania, na medida em que interfere no contexto social do qual o aluno faz parte.

A seguir, propomos algumas sugestões que podem ser levadas em consideração para o desenvolvimento da sua aula.

POTENCIAL REDOX

Áureo Prata: *Vamos receber agora, com uma salva de palmas, a banda Potencial Redox. Eles vão cantar a música "O Grão da Vida". A letra nos lembra que há mais ou menos seis mil anos os egípcios descobriram a maneira de se fazer o pão. Desde a sua descoberta até hoje, o pão sempre esteve ligado à vida do homem, tanto como alimento quanto como símbolo econômico, religioso, artístico e cultural. Com vocês, Potencial Redox!*

Festival Musical de Química

Professor, pergunte aos seus alunos por que a banda tem o nome de Potencial Redox. O que esse nome tem a ver com química? Provavelmente muitos farão brincadeira com o nome, afinal, parece o nome de um inseticida. Uma sugestão para estudar esse nome é analisar as palavras separadamente, trabalhando primeiro o significado de "potencial" e depois de "redox". Explique que **potencial redox** é o potencial de oxidação-redução: um potencial redox elevado está relacionado a solos bem aerados. Um potencial baixo, a solos saturados com água.

A partir do momento em que o solo começa a ficar saturado de água, o oxigênio (O_2) é rapidamente consumido pelos organismos aeróbicos, durante a respiração, que é a sua forma de obter energia ($\text{carboidratos} + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{energia}$). Em função do excesso de água, a difusão a partir do ar não consegue repor a concentração inicial de O_2 no solo. A partir desse momento em que falta oxigênio, entram em ação outros organismos, ditos anaeróbicos (alguns também podem ser aeróbicos e anaeróbicos ao mesmo tempo), que continuam o processo de obtenção de energia sem, contudo, usar o O_2 . Eles usam outros íons na reação para obter energia, mas de forma diferente daquela apresentada para o O_2 . Normalmente segue-se a seguinte ordem de preferência: nitrato (NO_3^-) > manganês (Mn^{4+}) > ferro (Fe^{3+}) > sulfato (SO_4^{2-}). Quando chega nesse último íon, começa-se a produzir o gás sulfídrico (H_2S), que tem um cheiro característico de ovo podre.



Música

Corrige o solo, prepara a terra
Semeia o trigo pra primavera
O tempo passa, a planta cresce
Grão da vida, vibra do chão
Faz a colheita à costumeira
Separa a palha, passa na esteira
Grão da vida, seca no chão
Roda o moinho, lá na ribeira
Tritura, roda
Grão da vida, consagração...
E quando for a hora, será farinha, será partilha,
E tudo o que passou veio do amor, que agora é graça, é alimento...
Massa na pedra, mão, movimento,
Água, tempero, sal, sentimento
O fogo assa, a massa cresce
Grão da vida, milagre, pão
Grão da vida, vinda do chão.

professor!

Mostre a seus alunos que a ciência está a serviço da humanidade. Essa é uma forma de trazer o interesse para o tema, em especial, a Química.

CALAGEM E PLANTIO DIRETO

Professor, depois de tocar toda a música, ponha-a outra vez, mas vá parando em cada trecho, explicando cada parte: “Corrige o solo, prepara a terra (...). E quando for a hora, será farinha, será partilha”. Fale sobre a calagem do solo e o plantio direto.

Seus alunos certamente irão perguntar, por isso, explique melhor o que é calagem e o que é plantio direto. **Calagem** é uma atividade de preparo do solo para o cultivo na qual se aplica calcário, um carbonato de cálcio, e que também pode conter carbonato de magnésio. No **plantio direto**, a palha ou restos vegetais de uma cultura permanecem na superfície do solo para a sequência da próxima cultura, diferente da primeira. A manutenção da cobertura do solo protege-o do efeito direto da chuva, que causa erosão, ou da perda excessiva de água pela evaporação em dias de sol. Essa atitude visa a conservação do solo, a manutenção da produtividade das culturas ao longo do tempo e a garantia de um rendimento econômico adequado.



dica!

As legislações e normativas referentes à produção integrada e à cultura do trigo podem ser encontradas em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pit/legislacao.htm>

mais detalhes!

MANZATTO, Celso Vainer; FREITAS JUNIOR, Elias de; PERES, José Roberto Rodrigues (editores técnicos). *Uso Agrícola dos Solos Brasileiros*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa. Embrapa Solo. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rio de Janeiro: 2002. http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/uso_agricola_solos_brasileiros.pdf

Outro aspecto a destacar nesse sistema é a prática da **rotação de culturas**. Nesse sistema, é usada uma cobertura vegetal, geralmente com certas leguminosas, que combina a reposição de nutrientes no solo, com algum retorno econômico. Esses vegetais, com a ajuda das bactérias fixadoras de nitrogênio, trazem o nitrogênio (N_2) da atmosfera convertendo-o em formas biodisponíveis de N para a planta, que, depois, terminam no solo.

Na parte “Roda o moinho, lá na ribeira. Tritura, roda”, explique que a moagem do trigo é um processo contínuo, que consiste em separar ao máximo possível o endosperma (farinha) da casca (farelo) e do germe e peneiração do grão de trigo e dos produtos intermediários. “E tudo o que passou veio do amor, que agora é graça, é alimento... Água, tempero, sal, sentimento. O fogo assa, a massa cresce”. Essa parte fala do próprio pão. Discuta seu significado para cada um informalmente. Temas como compaixão, solidariedade e partilha poderão surgir. Converse com eles sobre isso, é um bom momento para falar de questões humanitárias.

MACRONUTRIENTES E MICRONUTRIENTES

Gisele Bunsen: A galera do Potencial conseguiu fazer o manejo adequado durante toda a apresentação, e isso serviu para fixar os macro e micronutrientes que faltavam nesse festival. Os resultados foram tão produtivos que excederam as minhas expectativas de consumo interno. Taí uma música tipo exportação. Minha nota é dez.

Festival Musical de Química

Professor, os seus alunos provavelmente devem estar pensando: “como assim, macronutrientes e micronutrientes?”. Então, questione-os sobre que tipo de alimentos são considerados importantes para a nossa saúde e por quê? Anote no quadro os alimentos que aparecerem. Provavelmente eles irão citar frutas, legumes e verduras.

Explique: nosso organismo precisa, por exemplo, do potássio encontrado na banana e do fósforo do feijão. Mas, de onde vem esse potássio e esse fósforo? O solo, através da argila e das substâncias húmicas, é o responsável por manter os nutrientes disponíveis para os seres vivos. No caso dos vegetais, podemos classificar os nutrientes com base na quantidade absorvida pelas plantas. Assim, **macronutrientes** são o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K), o cálcio (Ca), o magnésio (Mg) e o enxofre (S).

Já os **micronutrientes** são: boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e molibdênio (Mo). Apesar desses nutrientes serem absorvidos em menores quantidades, sua importância é idêntica a dos macronutrientes. Ou seja, na falta de qualquer um deles, a planta não completa o seu ciclo.

SEGURANÇA ALIMENTAR

Berílio: (...) *A análise identificou a presença de óleos essenciais, glicosídeos, vitaminas, sais minerais, clorofila... O produto é excelente para o consumo humano.*

Perito Berílio

Os nutrientes usados pelos vegetais são substâncias inorgânicas presentes no solo e na água. Quando o solo é pobre nesses elementos, cabe ao agricultor fornecê-los, na forma de adubo orgânico ou químico.

Questione os alunos: onde encontramos os sais minerais? Deixe que falem espontaneamente. Explique que os **sais minerais** são encontrados na natureza, isto é, fazem parte da constituição das rochas que, através do intemperismo, vão se soltando do mineral, sendo dissolvidos pela passagem da água por meio das chuvas e levados pelos rios e cachoeiras, tendo com destino final o mar. Se eles percolarem o solo, podem ficar retidos em áreas mais profundas – os aquíferos. Então, caberia perguntar: será que é desse processo que surge a água mineral? Pesquise sobre o assunto e constate que as águas podem ser classificadas pelo conteúdo de sais.

E como as plantas se defendem dos seus predadores? Pergunte aos seus alunos. Alguns poderão fazer brincadeiras: “como assim, predadores?” Algum aluno pode dizer que elas “saem correndo”. Caso não digam nada, faça você a brincadeira, para descontrair um pouco, mas volte ao tema. Então discuta com os alunos a questão. Escreva no quadro o que eles consideram como predadores das plantas.

Explique que os predadores naturais das plantas são os fungos, as bactérias, os insetos, etc. Mas, as plantas possuem vários tipos de defesa, dependendo de suas características físicas, como espinhos, por exemplo, mas também possuem defesas químicas, chamadas de metabólitos secundários, como o óleo essencial (OE), que além de ajudar na proteção também favorece a polinização. Agora deve-se destacar que o clima, altitude e a composição do solo influenciam no teor dos compostos do OE que são, entre outros, os terpenos, cetonas, aldeídos, alcoóis, ésteres e ácidos orgânicos.

mais detalhes!

VITTI, Andrea M.S. Vitti e BRITO, Jose O. *Óleo essencial de eucalipto*. Piracicaba. USP/ESALQ. 2003. <http://www.ipef.br/publicacoes/docflorestais/df17.pdf>

Código de Águas Minerais: <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=3>

Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA - UNICAMP – Campinas: NEPA- UNICAMP, 2004. 42p. http://nutricao.saude.gov.br/documentos/tab_bras_de_comp_de_alim_doc.pdf

Tabela de sais minerais e suas funções: http://www.faac.unesp.br/pesquisa/nos/bom_apetite/tabelas/sai_min.htm

mais detalhes!

Leia a reportagem "Clientes europeus exigem tirar cromo do curtimento". Disponível em: <http://www.quimica.com.br/revista/qd431/atualidades4.htm>

Veja riscos à saúde, disponível em: <http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material11.htm>

Consulte o artigo: LICCO, Eduardo Antonio. *Avaliação de Risco como Ferramenta Complementar ao Licenciamento de Fontes de Poluição Envolvendo Poluentes Tóxicos do Ar*, sobre o cromo e sua toxicologia. http://www.interfacehs.sp.senac.br/artigos.asp?ed=6&cod_artigo=130&pag=0

CROMO

Berílio: Como não? É cromo. Cro-mo! As amostras indicaram a presença de cromo, além de muito chumbo e outros metais pesados.

Perito Berílio

Professor, explique a seus alunos que o **cromo** é utilizado na indústria em cromação, produção de tintas e pigmentos, no curtimento de couro e na preservação de madeira. Um dos casos mais comuns é o de curtimento de peles, como, por exemplo, o couro bovino para fabricação de vestuário, no caso de sapatos e cintos. O cromo na forma hexavalente (Cr6+) é um potente agente mutagênico e pode causar carcinoma, entre outras patologias.

RISCOS NA RECICLAGEM

Berílio: E quanto ao composto orgânico formado na usina do Seu Baltazar, foi observado que contém todo tipo de miudeza inorgânica. Observou-se, também, uma elevada contaminação parasitária em todas as amostras. A identificação das larvas obtidas indicou nematoides de ruminantes. Ou seja, verme de vaca!

Perito Berílio

Se não ocorre a coleta seletiva, o lixo passa a ter uma **carga de inertes** elevada (caco de vidro, plástico, metais, etc.), contaminando a parte orgânica que poderia ser reciclada, na forma de adubo orgânico, através da compostagem.

Se a **compostagem** não é feita adequadamente, além de mau cheiro, há a atração de moscas e outros animais indesejáveis, como ratos. Nesse ambiente fétido, abundam parasitas animais e humanos.

2. Atividades

- a) **Comente** a programação em geral e pergunte aos seus alunos quais programas eles mais gostaram. Dê atenção aos comentários e **esclareça** de imediato qualquer ideia errada que seja apresentada.
- b) **Propicie** um espaço para comentários extraconteúdo, isto é, comentários sobre programas, personagens, músicas, etc.
- c) **Peça** para os seus alunos separarem notícias de jornais ou revistas que tratem do assunto relacionado à Química. Organize um mural, converse com eles sobre os conteúdos e como a Química está presente em nosso dia-a-dia.
- d) **Organize** um festival de música sobre os temas estudados neste programa.
- e) **Proponha** à turma fazer um pão na cozinha da escola, mas lembre-se de conversar com a direção e reservar um horário para essa atividade. **Trabalhe** as reações químicas que ocorrem durante a produção do pão. E também a relação entre calor e temperatura. **Convide** as merendeiras da escola para participar; com certeza elas se sentirão valorizadas e os alunos também irão aprender a valorizar o trabalho delas.
- f) **Proponha** à turma olhar na lata de lixo da escola, de sua casa e de outros lugares e verificar se há misturas de orgânicos com plástico, vidro, metal, etc. Sugira ações de coleta seletiva.

Receita de Pão

Ingredientes

- 2 copos e 1/2 de água morno
- 2 colheres de sopa de açúcar
- 1 colher de sal
- 1 ovo
- 1 copo de óleo
- 1 kg de farinha de trigo
- 50 g de fermento de padaria

Modo de Fazer

- Misturar o fermento de padaria na água morna
- Levar ao liquidificador: o açúcar, o óleo, o sal, o açúcar, o ovo e a água com o fermento
- Bater por alguns minutos
- Colocar a mistura em uma bacia grande e acrescentar o trigo aos poucos, misturando com as mãos (a quantidade de trigo suficiente se dá quando a massa não grudar em suas mãos)
- Deixar crescer por 1 hora
- Dividir a massa em partes e enrolar os pães
- Deixar crescer novamente por 40 minutos
- Levar para assar por mais ou menos 30 minutos
- Se desejar, substituir o óleo por banha

Observação: essa receita dá para 5 porções.

mais detalhes!

SISSINO, C.L.S.:
OLIVEIRA, R.M. Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.138p

FINEP, PROSAB.
Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades. <http://www.finep.gov.br/Prosab/livros/livrocompletofinal.pdf>

BETTIOL, Wagner;
CAMARGO, Otavio Antonio de. *Lodo de esgoto - Impactos ambientais na agricultura.* Embrapa. Embrapa Meio Ambiente. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Jaguariúna, SP: 2006. <http://www.cnpma.embrapa.br/download/LivroLodoEsgoto.pdf>

professor!

Atividades práticas ajudam os alunos a fazerem relação com o cotidiano.

3. Avaliação

Procure perceber o **desenvolvimento** de cada aluno em relação ao seu próprio processo de aprendizagem: quais os seus avanços, as suas dificuldades, etc.

O **acompanhamento** atento permite prever intervenções e atividades diferenciadas.

Proponha **questões** instigantes que desafiem seus alunos. Também é interessante que eles próprios proponham questões uns para os outros. Esse é um momento propício para você confirmar o que os alunos já sabem e **encorajá-los a avançar** nos estudos.

Avalie também **seu próprio trabalho**. Isso é fundamental para o seu desenvolvimento profissional.

FICHA TÉCNICA

Direção Geral, Criação e Roteiros
Claudio Perpetuo

Direção Técnica
Guto Goffi - Estúdio Cabeça de Lâmpada

Direção de Rádio e Dramaturgia
Francisco Barbosa, Luiz Santoro e Amaury Santos

Música, Sonoplastia, Gravação e Edição
Estúdio Cabeça de Lâmpada

Coordenação Musical
Cláudio Gurgel

Coordenação de Gravação e Edição
Luciano Lopes

Voz das Vinhetas
Luiz Santoro

Personagens

Áureo Prata | Francisco Barbosa

Professor Hélio | Luiz Santoro

Darcy Lício e Zinco | Amaury Santos

Balão | Chico Sales

Zé Tubinho | Miguel Bezerra

Dr. Rogério Cruz | Fausto Nascimento

Marta Silva | Isaura Henrique

Juliana de Assis, Pipeta Rodrigues, Dóris Becker e Gisele Bunsen | Simone Molina

Músicas

Composições, Arranjos, Bateria e Percussão
Guto Goffi

Composições, Arranjos e Teclados
Luciano Lopes

Composições, Arranjos, Violão e Guitarra
Claudio Gurgel

Melodia e Intérprete de *Céu de Fogo*
Roberta de Recife

Letra de *Céu de Fogo*
Claudio Perpetuo

Percussão regional de Céu de Fogo – Ciranda, Côco e Maracatu
Garnizé

Baixo elétrico
Pedro Perez

Melodia e Letra do *Duelo dos Elementos*
Claudio Perpetuo

Participação Especial

Roberta de Recife | **Atriz e Cantora Popular**

Chico Sales | **Compositor, Cantor Popular e Cordelista**

Miguel Bezerra | **Cantor Popular e Repentista**

Garnizé | **Músico e Percussionista**

Pedro Perez | **Músico**

Miguel Bezerra | **Cantor Popular e Repentista**

Professor Conteudista
Pércio Augusto Mardini Farias

RADIO - AUDIO

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Pércio Augusto Mardini Farias

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Daniel Vidal Pérez

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Áudio

Claudio Perpetuo

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Ricardo Basilio

Simone de Paula Silva

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer