

Guia Didático do Professor

Programa
**Almanaque
Sonoro de Química**

Química na Agricultura
Parte III

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 III

Duração: 10 minutos (dois blocos de 5 minutos)

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Química na Agricultura

Conceitos envolvidos: agroecologia, aterro sanitário, fertilidade do solo, inseticidas, lixo, pesticidas.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Despertar o interesse pelo estudo de Química.

Objetivos específicos:

Conceituar agroecologia;

Compreender o significado de fertilidade do solo;

Compreender a importância da química na agricultura;

Reconhecer a importância do manejo dos pesticidas;

Compreender a importância da análise laboratorial;

Conceituar lixo e aterro sanitário.

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

O principal objetivo do áudio é contribuir para que o jovem perceba a Química em suas aplicações diárias, desperte para o valor da ciência e motive-se na busca por novos saberes. Por isso, a produção radiofônica combina a ciência com o cotidiano, fazendo uso de abordagens que envolvem assuntos atuais e conteúdos de interesse geral.

No áudio, o tema *Química na Agricultura* é apresentado em quatro partes, de forma lúdica e desafiadora, procurando recorrer a exemplos cotidianos. Cada parte é dividida em dois blocos que podem ser apresentados juntos, separados, ou, ainda, recombinados.

A proposta do programa radiofônico *Almanaque Sonoro de Química* não é substituir o professor, tampouco promover uma aula radiofônica. A programação é diversificada em quadros de curta duração, apoiados por uma linguagem bem-humorada, leve e objetiva. Cada parte é composta por 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 referentes ao tema *Química na Agricultura*.

Esse guia foi concebido para contribuir com seu trabalho em sala de aula. Você poderá seguir, integral ou parcialmente, a

sequência apresentada no guia ou apenas recolher subsídios para estruturar o seu próprio roteiro de aula.

Para a audição, poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico para reprodução de MP3. Lembre-se: é preciso verificar a disponibilidade dos recursos para a data prevista.

professor!

Instigue seus alunos na elaboração de perguntas e dúvidas! Acreditamos que quanto mais dúvidas e questionamentos surgirem, mais interessante ficará a discussão em sala de aula.

professor!

Propor atividades lúdicas aos seus alunos é uma das alternativas pedagógicas para proporcionar, de forma leve, o contato com informações sérias.

dica!

Um trabalho conjunto com o professor de Geografia e o de Biologia pode ser uma boa parceria para desenvolver o tema agroecologia.

mais detalhes!

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
Legislação (SISLEGIS) e Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica (Pró-Orgânico).
Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>

I. Desenvolvimento

O tema *Química na Agricultura* é atual e oferece a possibilidade de debates interessantes a respeito de alimentação saudável e da origem dos alimentos que consumimos. A partir daí você poderá fazer importantes relações com a Química.

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

AGROECOLOGIA

Áureo Prata: Olha, professor, vi que alguns agricultores da região estão se dedicando à produção de alimentos orgânicos.

Faça a sua parte!

Áureo Prata: O senhor não acha que a agroecologia é a melhor solução para a saúde do solo e dos consumidores?

Prof. Hélio: No meu entendimento, Áureo, o fundamental é estabelecer o manejo mais adequado para cada tipo de solo, cultura e região: adubação mineral? Adubação orgânica? Manejo convencional? Manejo agroecológico?

Faça a sua parte!

Pergunte aos seus alunos: o que é **agroecologia**? Qual é a importância de uma proposta de trabalho com agroecologia?

A preocupação dos agricultores em trabalhar sintonizados com a agroecologia faz com que haja a promoção de uma **tecnologia ecológica** e adaptada para a pequena produção. Para produzir alimentos saudáveis, em terras saudáveis, ou seja, a manutenção da saúde do solo e da água deve ser o objetivo principal do **trabalho agrícola**.

O que faz um solo saudável? Essa pergunta, com certeza, seus alunos irão fazer; caso contrário, faça você mesmo! Para um **solo saudável** é preciso que haja um ou mais tipos de adubação, dependendo da situação do solo. Uma **adubação mineral** é baseada em fertilizantes constituídos de compostos inorgânicos (compostos desprovidos de carbono), como o cloreto de potássio – KCl – e de compostos orgânicos (compostos que contêm carbono) sintéticos ou artificiais, como a ureia – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Esses adubos fornecem **nutrientes** como cálcio, fósforo, magnésio, potássio e outros, em doses moderadas, conforme as necessidades da planta.

E o que é adubação orgânica? Uma **adubação orgânica** é baseada em fertilizantes orgânicos. Só recentemente o Ministério da Agricultura definiu norma sobre fertilizantes orgânicos. Em princípio, são constituídos por matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamentos da atividade industrial ou da agroindústria, em que não sejam utilizados metais pesados tóxicos, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos, lixo domiciliar e tratamento de despejos sanitários, resultando em produto de utilização segura na agricultura.

FERTILIDADE DO SOLO E O BRASIL

Áureo Prata: *Mas, aqui no Brasil, em se plantando tudo dá, não é verdade?*

Prof. Hélio: *Peraí! Não é bem assim, não! Desde o Descobrimento do Brasil, tem-se a errônea ideia de que a fertilidade de nossas terras é muito elevada. Só que, na realidade, a maioria dos nossos solos é originada de rochas muito antigas ou de sedimentos derivados do intemperismo dessas rochas, como é o caso dos solos formados na Bacia Amazônica.*

Faça a sua parte!

O que faz um solo fértil? A **fertilidade do solo** é a capacidade que ele possui para suprir as plantas e outros seres vivos que se nutram no solo, com os seus nutrientes essenciais, ou seja, aqueles fundamentais para que elas completem seu ciclo de vida.

mais detalhes!!

Associação Nacional para Difusão de Adubos.
Boletim Técnico Nº 3 - Os adubos e a Eficiência das Adubações.
Disponível em: http://www.anda.org.br/boletins/boletim_03.pdf

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
Marco Referencial em Agroecologia. Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF 2006.
Disponível em: http://bbeletronica.sede.embrapa.br/bibweb/bbeletronica/2006/inst/inst_10.pdf



mais detalhes!

ALVAREZ V.; V.H.;
FONTES, L.E.F.;
FONTES, M.P.F. *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado*. Viçosa: SBCS/UFV. 1996.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. de; CORREA, G.F. *Pedologia: base para distinção de ambientes*. Viçosa: NEPUT. 1995.

Conheça sobre formação de solos em: <http://www.cnps.embrapa.br/search/mirims/mirimo1/mirimo1.html>

Os elementos considerados essenciais para plantas superiores podem ser separados em dois grupos:

- **Macronutrientes:** elementos absorvidos em maiores quantidades pelos vegetais, sendo eles o N, P, Ca, Mg, S, K;
- **Micronutrientes:** elementos absorvidos em menores quantidades, sendo eles o Fe, Mn, Mo, Cu, B, Cl, Zn.

No entanto, esses elementos só respondem, em média, por 10%, em massa, da composição elementar de uma planta. Do ponto de vista quantitativo, C, H e O são os que mais contribuem. E eles vêm da atmosfera (O₂ e CO₂) e da água (H₂O).

Porém, esses nutrientes, que são absorvidos na forma iônica, normalmente catiônica (positiva), precisam ficar retidos no solo. Caso contrário, qualquer “chuva” levaria à sua perda. É aí que entram os **coloides**, ou seja, partículas minerais (argila) e orgânicas (substâncias húmicas) que apresentam como grande propriedade a presença de carga elétrica de superfície, normalmente negativa. Daí, quanto maior a carga do solo, chamada também de capacidade de troca catiônica (CTC), maior a retenção de nutrientes. Nesse contexto, as **substâncias húmicas**, principais componentes da matéria orgânica do solo, são as que possuem maior quantidade de cargas, numa relação acima de 10:1 com relação aos minerais de argila normalmente encontrados no Brasil. Por isso, é fundamental cuidar da manutenção e aumento da matéria orgânica no solo. Vale lembrar que, como um dipolo, a água também fica retida no solo, nos coloides.

Pergunte aos seus alunos: é possível comparar a saúde do solo à saúde humana? Explique que sim! Quando nos alimentamos de forma saudável, melhor resistimos às doenças. Ao contrário, quando solo e gente se alimentam mal, ambos ficam mais propensos a doenças.

Atualmente, como forma de manejar e manter o solo em um estado aceitável para as futuras gerações, é interessante analisar o conceito de **qualidade de solo**: é a capacidade do solo de funcionar através dos limites entre ecossistemas e de terras usadas pelo homem; de sustentar a produtividade biológica; de manter a qualidade ambiental e de promover a saúde da planta, do animal e do homem.

A Amazônia, com seus quase cinco milhões de hectares, é o maior exemplo de floresta tropical úmida. Apesar da elevada produtividade primária natural, os **ecossistemas amazônicos** são bastante frágeis, uma vez que sua produtividade e estabilidade ao longo do tempo dependem de processos de reciclagem dos nutrientes, cuja eficiência está relacionada com a biodiversidade e complexidade estrutural da própria floresta. São comuns solos com alta saturação por Al, pobres em Fe e baixíssima capacidade de troca catiônica (CTC). Contudo, há solos mais férteis relacionados com aluviões dos rios e em áreas de intrusões de certos tipos de rochas.

A QUÍMICA NA AGRICULTURA

Prof. Hélio: Bem... Vale ressaltar que a presença da química na agricultura tem trazido muitos benefícios para a correção do solo e para o aumento da produtividade. Tais soluções radicais de exclusão total da aplicação de produtos químicos no campo traria como resultado a dificuldade de produzir um volume adequado de alimentos para toda a população. Por isso, a fabricação de fertilizantes para uso na lavoura é atividade necessária, que beneficia a sociedade. Só que essas atividades, quando não são feitas com cuidado e com critérios, causam graves prejuízos ao homem e ao meio ambiente.

Faça a sua parte!

Professor, questione seus alunos: qual a importância da **química na agricultura**? Explique que pode auxiliar no aumento da produção da quantidade de alimentos, tão necessários ao ser humano. Mas os agricultores necessitam de muita orientação para utilizar os produtos químicos. Está nas mãos dos químicos a melhoria da qualidade dos produtos industrializados.

PESTICIDAS E INSETICIDAS

Prof. Hélio: Mas, a causa do problema é o uso indevido, inadequado, excessivo... Pra você ter uma ideia, alguns agricultores nem esperam a praga aparecer: as aplicações são feitas segundo um calendário fixo. Fazem uso de pesticida onde não é necessário e ainda abusam nas doses.

Faça a sua parte!

Áureo Prata: Não... Falaram que sempre aparece um técnico da concorrência com venenos de última geração. E o que é pior: quando aparece um que indica outra linha de tratamento que não o pesticida, é considerado um enganador.

Faça a sua parte!

mais detalhes!

Plataforma Plantio Direto da Embrapa. Disponível em: <http://www22.sede.embrapa.br/plantiodireto/>

mais detalhes!

Marco referencial em Agroecologia. Disponível em: http://bbeletronica.sede.embrapa.br/bibweb/bbeletronica/2006/inst/inst_10.pdf

Referências de Agricultura Orgânica. Disponível em: http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/agri_org.html

Exemplo de manejo Agroecológico. Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/fazendinha.html>

mais detalhes!

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Manejo Integrado de Pragas: O MIP visa a prevenção ou a redução populacional das pragas através da integração de técnicas de controle, baseando-se na responsabilidade econômica, ambiental e social, com baixo custo e máxima eficiência. Disponível em: <http://manejointegrado.11omb.com/>

Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Relatórios e notas técnicas do Programa desde 2001 podem ser consultados no endereço eletrônico <http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/residuos/index.htm>

Professor, pergunte aos seus alunos quais são os tipos de **pesticidas** e **inseticidas** que eles conhecem. Questione também se o uso exagerado de inseticidas pode prejudicar a saúde humana.

Com a preocupação de proteger suas lavouras das pragas, agricultores começaram a utilizar os pesticidas com o objetivo de conseguir melhores condições de cultivo.

Mas, o resultado torna-se negativo. Por quê? Porque algumas dessas substâncias são venenosas e perigosas para a saúde e o meio ambiente. Por serem substâncias muito resistentes, que permanecem durante muito tempo em solos, águas, vegetais e animais, podendo haver um ciclo de consumo.

A lista de substâncias utilizadas nos pesticidas inclui algumas muito perigosas à saúde e ao meio ambiente, o que levou organizações como a FAO e a Organização Mundial da Saúde (OMS) a insistirem na necessidade de adotar **precauções** em sua manipulação e venda.

ANÁLISE LABORATORIAL

Berílio: *Sim, é verdade. Mas os métodos usados em processos de análises laboratoriais para compostos orgânicos exigem mais de uma amostra. Precisamos coletar mais material...*

Perito Berílio

As **análises laboratoriais** permitem definir se o composto atinge o padrão mínimo determinado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nesse caso, serão análises químicas e microbiológicas.

ATERRO SANITÁRIO E LIXÃO

Berílio: *O que vi me deixou assustado! A usina não produz composto orgânico. Você tinha razão. É lixo mesmo!*

Perito Berílio

Aproveite para questionar seus alunos: o que é um aterro sanitário? Um aterro sanitário é parecido com uma grande lixeira?

Qual a diferença entre aterro sanitário e lixão?

Explique que o **aterro sanitário** é um local próprio para despejo de resíduos, com uma estrutura composta de equipamentos específicos para proteger o ambiente. Já o **lixão** é um depósito a céu aberto, que pode ser oficial ou clandestino.

2. Atividades

- a) **Comente** a programação em geral e pergunte aos seus alunos quais os programas que 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 de assuntos relacionados à Química. **Organize** um mural, converse com eles sobre os conteúdos e como a Química está presente em nosso dia-a-dia.
- d) Faça uma **pesquisa** na internet com seus alunos sobre os tipos de agrotóxicos existentes e as substâncias que contêm, estude os efeitos negativos que podem causar à saúde em caso de uso excessivo e manipulação incorreta.
- e) Solicite aos seus alunos uma **pesquisa** sobre os diferentes tipos de lixo existentes e o destino de cada um deles.
- f) **Organize** uma visita ao local onde a sua cidade faz o descarte de lixo e promova uma discussão sobre o que viram. Os alunos podem também **entrevistar** pessoas que retiram seu sustento dos lixões. Com o professor de Biologia, **estude** as doenças que podem ser transmitidas no lixão.
- g) **Elabore** com seus alunos um mural com notícias sobre agroecologia. Peça ajuda aos professores de Português e Biologia e **crie** um manual, texto ou blog explicativo sobre o tema.

mais detalhes!

"(...) O conhecimento da questão do lixo é a única maneira de se iniciar um ciclo de decisões e atitudes que possam resultar em uma efetiva melhoria de nossa qualidade ambiental e de vida."

Leia no artigo de FADINI, Pedro Sérgio e FADINI, Almerinda Barbosa. Lixo: desafios e compromissos. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola Edição especial – Maio 2001 <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf>

professor!

Procure, na biblioteca de seu município, o livro NOVAIS, Roberto Ferreira e outros. *Fertilidade do Solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). 2007

3. Avaliação

Um dos objetivos da avaliação é verificar o alcance das **informações** apresentadas e quais os conhecimentos adquiridos. Você poderá, informalmente, propor algumas **questões** que desafiem o grupo de alunos. Essas questões devem ser elaboradas em função do conteúdo que vem sendo estudado e do avanço do grupo em relação ao tema.

Esse é um momento propício para você confirmar o que os alunos já sabem e encorajá-los a avançar nos estudos.

De modo formal, a avaliação poderá ser feita de diferentes formas, como: observação, portfólio, provas escritas, desenvolvimento de projetos, pesquisas, etc.

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