



Programa
É Tempo de Química!
Correção de Acidez e Adubação

Química na Agricultura

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Tito Tortori

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Letícia R. Teixeira

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: É Tempo de Química!

Episódio: Correção de Acidez e Adubação

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: química na agricultura

Conceitos envolvidos: acidificação do solo, ácidos orgânicos, calagem, decomposição da matéria orgânica, intemperismo, íon, latossolos e pH.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Discutir a influência do pH do solo na produtividade agrícola.

Objetivos específicos:

Reconhecer que os diferentes tipos de solos são classificados de acordo com suas características físico-químicas;

Identificar que o solo pode ser acidificado por processos antrópicos e naturais;

Reconhecer que o excesso de acidez reduz a fertilidade do solo;

Definir calagem;

Compreender como a calagem conduz a redução da acidez do solo.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este guia refere-se ao episódio *Correção de Acidez e Adubação* – um dos quatro vídeos sobre *Química na Agricultura* da série *É Tempo de Química!*. Com sua experiência, você poderá aproveitar também as informações trazidas pelos alunos em sala, após a apresentação do vídeo, para a aplicabilidade do tema, transformando a aula em algo cada vez mais palpável e interessante.

O programa mostra a origem do processo de acidez dos solos e de que maneira podemos combatê-la. Outra questão presente é sobre a importância da adubação nos solos e de que forma acontece.

É possível que você perceba nos alunos um certo distanciamento em relação aos assuntos ligados à Química. Contudo, esse quadro, segundo alguns estudos, parece estar associado ao ensino dessa disciplina de forma descontextualizada, excessivamente teórica e pouco dinâmica. Os vídeos têm o objetivo de ajudar a trazer a Química para o universo cotidiano, contribuindo para ampliar a valorização dessa disciplina e permitir a superação de antigos rótulos.

Pretendemos oferecer sugestões que contribuam para aproximar os temas abordados e a realidade dos alunos, utilizando exemplos práticos do cotidiano. Dessa forma, os temas começam a fazer mais sentido e, conseqüentemente, despertam mais interesse dos alunos.

Recomendamos que seja providenciado com antecedência um aparelho de DVD e uma TV ou um projetor de multimídia para a reprodução do vídeo.

professor!

É importante que você tenha assistido ao vídeo antes da apresentação para os alunos. Dessa forma, você poderá preparar-se melhor para mediar a apresentação, uma vez que já sabe quais conceitos serão abordados.

I. Desenvolvimento

Não se esqueça de pedir aos alunos que anotem suas dúvidas para que sejam esclarecidas posteriormente, pois servirão como uma porta de entrada para os principais conteúdos conceituais discutidos no vídeo.

Vale lembrar que cada aluno irá apresentar dúvidas relacionadas ao seu conhecimento prévio do assunto. Cabe a você, professor, tentar detectar que modelos explicativos os alunos usam para analisar essas questões, para que sirvam à ampliação e reconstrução do conhecimento.

O episódio *Correção da Acidez e Adubação* pode ser explorado sob vários aspectos. Comente que cada região do país possui um ou mais tipos de solos característicos e, por isso, uma vegetação típica. Ressalte também que várias regiões brasileiras encontram na agricultura o seu principal meio de subsistência. A importância do controle da acidez e adubação é fundamental, principalmente nessas regiões onde a qualidade do plantio precisa ser preservada.

A seguir, propomos outras sugestões que podem ser levadas em consideração para o desenvolvimento de sua aula e alguns exemplos da aplicabilidade do tema no dia-a-dia.

CARACTERÍSTICAS DO SOLO

E você, conhece as características dos nossos solos?

Juca Amaral | Apresentador

Pergunte aos alunos o que eles sabem sobre os diferentes tipos de solo do nosso país. Ressalte a variedade existente no Brasil. Destaque que ainda são encontradas, nos livros didáticos, classificações já reformuladas, tais como: solos arenosos, argilosos, calcários e humosos. Lembre que o ensino sobre o solo pode não despertar o interesse dos alunos, pois, em alguns casos, muitos vivem em áreas urbanas e esse tema pode ser algo distante e não significativo para eles. Pense na possibilidade de organizar uma pequena horta escolar, para trazer o conteúdo para a realidade próxima.

É importante lembrar que, atualmente, o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (SBCS) possui uma lista com toda a **classificação do solo**, realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), mas que pode sofrer constantes alterações devido ao seu aprimoramento. Hoje, os solos do país são classificados em: latossolos, alissolos, neossolos, cambissolos, espodosolos, argilossolos, planossolos, luvissolos, nitossolos, plintossolos, gleissolos, organossolos, vertissolos, chenossolos. Esse grupo de 14 tipos de solo dá uma ideia da **diversidade de solos** existentes no Brasil.

mais detalhes!

Veja na página http://www.iac.sp.gov.br/OAgronomico/531/53108-10_it_solos.pdf a lista sobre o novo sistema de classificação de solos, no artigo: OLIVEIRA, João Bertolo. *O Novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. O Agrônomo. Campinas, 2001, pg. 8-9.

Neste guia, daremos ênfase aos **latossolos**, pois são o foco principal do vídeo, mas discuta com os alunos que cada solo possui suas características próprias. Lembre que os latossolos predominam não só no Sul do país – região típica de planaltos e serras com solos férteis – mas também em todo o território brasileiro.

Destaque que os latossolos, em comparação a outros solos também comuns na região Sul – como nitossolos, argissolos, am-bissolos e chernossolos, que respondem por grande parte da produção de grãos – são classificados como vermelho-amarela-dos, vermelhos e brunos (escuros), destacando-se devido às suas excelentes propriedades físicas e de fertilidade corrigível com **adubação** e **calagem**.

ACIDIFICAÇÃO DO SOLO

O pH do solo é a chave da fertilidade

Rita | Participante

Será que antes da apresentação do vídeo os alunos já tinham conhecimento da **acidificação do solo** e de como ocorre? Provo-que-os, questionando se eles sabem o que é o **pH**. Pergunte o que eles sabem sobre substâncias ácidas e básicas (ou alcalinas).

Lembre-lhes, então, que o pH é um parâmetro usado para determinar se uma substância tem caráter ácido ou básico. Apresente ou resgate para os alunos a lógica da tabela de pH e peça que eles tentem lembrar de substâncias tipicamente ácidas e básicas.

Esclareça aos alunos que a acidificação do solo é um fenômeno natural que ocorre gradativamente sem a interferência huma-na. Em ecossistemas naturais, os solos ficam gradualmente mais ácidos, e isso acarreta dificuldade de crescimento de algumas espécies de vegetais.



dica!

Consulte o site <http://mapas.ibge.gov.br/so-los/viewer.htm> e veja o mapa **interativo** sobre os diversos tipos de solo.

dica!

Você poderá propor que os alunos usem o repolho roxo para realizar experi-mentos simples sobre pH. Veja em: GEPEQ. *Estudan-do o Equilíbrio Ácido-Base*. Química Nova Escola, nº1. Maio, 1995, p.32. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>. pg 32.

ALVES, Viviane, BATA-GIA, Miriam, GUARACHO, Andréia, INFANTE, Adriano. *Demonstração do Efeito Tampão de Comprimidos Efervescentes com Extrato de Repolho Roxo*. Química Nova Escola, nº1. Maio, 1995, p.33. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>. pg 33.

Como ocorre a acidificação do solo?

Douglas | Participante

Pergunte aos alunos se eles sabem o que torna o solo ácido, e se esse processo é natural ou não. Explique que a comunidade **microbiota**, fungos e mesmo animais atuam no processo de decomposição da matéria orgânica, como folhas, troncos, animais mortos, etc. Destaque que esse processo conduz à formação de **ácidos orgânicos** – como o ácido carbônico (H_2CO_3) –, além de ácidos inorgânicos – como o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e nítrico (HNO_3).

Informe que, com o passar do tempo, a **acidificação do solo** ocorre devido a um processo progressivo e natural de diminuição de cálcio, magnésio e potássio, que são alguns dos principais nutrientes absorvidos pelos vegetais do solo. Conclua que isso gera um aumento proporcional da concentração de outros elementos, como o hidrogênio e o alumínio, que comprometem o processo de crescimento dos vegetais.

Em alguns casos, o homem pode acelerar o processo de **acidificação do solo**, na medida em que realiza o cultivo intensivo de diversos tipos de vegetais. Lembre que os vegetais precisam de micronutrientes contidos no solo para o seu crescimento. Sendo assim, as plantas cultivadas, ao retirar do solo grande parte de nutrientes necessários para o seu crescimento, acabam tornando o solo mais pobre, já que na adubação os níveis de magnésio e cálcio geralmente são deficientes. Nessa troca, grande parte de íons de hidrogênio se agregam ao solo, levando a uma maior acidez.

E de que maneira esse hidrogênio e esse alumínio aparecem no solo?

Rita | Participante

Será que seus alunos têm noção de como esse processo ocorre? Explique que o aparecimento do alumínio e hidrogênio pode ocorrer de diversas formas, naturais ou artificiais.

Resumidamente, podemos dizer que uma das formas como o hidrogênio pode aparecer é através da **decomposição da matéria orgânica**, produzida pelos organismos. Também pode aparecer adicionado ao solo através do **intemperismo**, que é o processo de degradação de rochas e minerais, ou ainda pela **absorção de nutrientes** pelas plantas.

Naturalmente, o hidrogênio pode aparecer em **solos sulfatados**, que apresentam enxofre na sua composição, podendo ser introduzidos artificialmente através da **poluição** e quando se utiliza **adubos nitrogenados** que causam a acidificação do solo.

PROCESSO DE CONTROLE DA ACIDEZ DO SOLO

Se o pH do solo está ácido, ele pode ser corrigido?

Maria | Participante

Será que os alunos têm ideia de como é feita a **correção da acidez** do solo? Pergunte se eles conhecem a palavra **calagem**. Permita que eles tentem fazer associações com outras palavras na busca de um radical comum, mas afirme que cal é a raiz em latim para a rocha calcário.

Destaque que, graças à disponibilidade de algumas técnicas agrícolas, é possível fazer o controle da acidez do solo.

Explique que a diminuição dessa acidez pode ocorrer através de uma série de reações químicas. Lembre-lhes que substâncias ácidas reagem com substâncias básicas neutralizando-se, e que esse é um dos processos usados na correção da acidez do solo.

Informe que poucas técnicas são tão eficientes e de baixo custo quanto a calagem. Essa prática ocorre quando o calcário – uma rocha que contém na sua composição uma grande proporção de carbonato de cálcio (CaCO_3) – ou a dolomita – um carbonato duplo de cálcio e magnésio (MgCO_3) – são adicionados ao solo úmido, reagindo com a água e neutralizando a acidez.

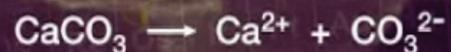
A calagem é uma prática utilizada para correção da acidez do solo.

Professor | Entrevistado

Vamos observar essas reações mais detalhadamente e entender como o calcário e outros minerais semelhantes, quando adicionados ao solo, contribuem para a redução da acidez.

Destaque a equação a seguir, que mostra a decomposição do carbonato de cálcio (presente no calcário) e a liberação dos íons cálcio (Ca^{2+}) e carbonato (CO_3^{2-}).

Solubilização do Calcário



Em seguida, no solo, o íon carbonato reage com a água (hidrólise), gerando os íons bicarbonato (HCO_3^-) e **hidroxila** (H^+).

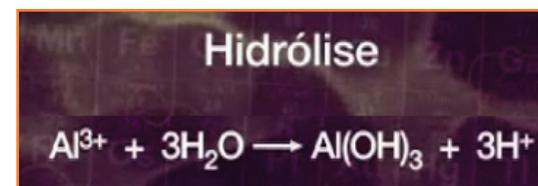


A seguir serão apresentadas duas reações de neutralização envolvendo os produtos dessa reação.

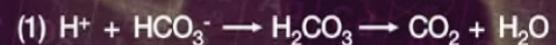
Chegando lá, o alumínio gera acidez, através da reação conhecida como hidrólise, ou seja, o íon alumínio quebra a molécula de água, formando hidróxido de alumínio e liberando o íon hidrogênio.

Juca Amaral | Apresentador

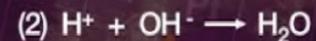
Destaque para os alunos que o íon alumínio (Al^{3+}) é responsável pelo aumento da acidez porque reage com a molécula de água (hidrólise), formando o hidróxido de alumínio – $\text{Al}(\text{OH})_3$ – e liberando o íon hidrogênio (H^+). Lembre aos alunos que os íons hidrogênio são responsáveis pelo aumento do caráter ácido.



Ressalte que a acidez gerada pelos íons hidrogênio pode ser neutralizada de duas formas: uma envolve a reação a seguir, com bicarbonato (HCO_3^-) formando o ácido carbônico (H_2CO_3) que se dissocia em dióxido de carbono (CO_2) e água.



A outra forma de reduzir o excesso de acidez no solo é através da reação do íon hidrogênio (H^+) com o íon hidroxila (OH^-), que resulta na formação de água (reação de neutralização).



É importante ressaltar que além de contribuir para essas reações, os íons cálcio e magnésio presentes no calcário e também no mineral dolomita, ocupam as partículas do solo progressivamente, atendendo às necessidades do vegetal. Conclua, afirmando para os alunos que o calcário e outros minerais usados na **técnica de calagem** contribuem para o **controle de acidez do solo**, melhorando ainda a **nutrição** do vegetal.

2. Atividades

- a) **Sugira** que os alunos tragam, em pequenos sacos transparentes, amostras de solo de diferentes locais. Peça para eles tentarem **identificar** e separar os solos nos diferentes grupos. Uma tabela de classificação de cores está disponível no link a seguir: http://www.cnps.embrapa.br/sibcs/download/padiao_cores.pdf
- b) **Proponha** que, em grupo, eles **realizem** o experimento de determinação de pH a partir da proposta apresentada em um dos links a seguir:
<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos7.pdf>
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-38o8.pdf
- c) **Proponha** que os alunos **organizem** uma pequena horta escolar. Essa pode ser uma boa atividade para testar hipóteses acerca dos diferentes tipos de solos. Pequenas jardineiras, vasos de plantas e mesmo garrafas PET recicladas podem ser transformadas em viveiros de mudas. Sugira que os alunos **pesquisem** espécies nativas, coletem sementes e produzam mudas para plantios na escola ou na comunidade. A atividade pode, também, devido a sua fácil obtenção e rapidez de crescimento, envolver o plantio de ervas fitoterápicas e temperos. Aproveite para testar a acidez dos solos de acordo com a proposta da primeira atividade e verifique a fertilidade desses solos.

3. Avaliação

É interessante tentar adotar uma **avaliação formativa** durante o uso desses recursos pedagógicos para que possamos orientar nossa tomada de decisões em relação à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação começa quando nos envolvemos com a **definição** de objetivos, com a proposição de critérios e com a atribuição de parâmetros geradores de conceitos e notas. Os momentos de avaliação do grupo são também excelentes oportunidades para **avaliar seu próprio trabalho** e se os objetivos propostos inicialmente foram alcançados, reformulando e repensando ações futuras.

Os debates estabelecidos após as projeções, mesmo sendo livres, são momentos importantes para avaliar a construção de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os questionamentos apresentados pelos alunos são importantes indicadores para determinar se os **objetivos** foram atingidos ou se haverá necessidade de aprofundar mais algum conhecimento.

Questões baseadas no conteúdo apresentado no programa podem ser elaboradas e incluídas em instrumentos formais de avaliação, como provas e testes.



VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Letícia R. Teixeira

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Daniel Vidal

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Gisele da Silva Moura

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia