



COMBATEM
FUNGOS

DEFENSIVOS
AGRICOLAS

GARANTEU O
CONTROLE DE
PRAGAS E
DOENÇAS

MELHORA A
QUALIDADE
VISUAL DOS
PRODUTOS

PRODUTO EDUCACIONAL

AGROTOXICO

COMBATEM
INSETOS

EM DOSES MUITO
ALTAS PODE
TRAZER RISCOS A
SAUDE HUMANA

COMBATEM
BACTERIAS DO
SOLO

USADO DE
MANEIRA ERRADA
PROVOCA
CONTAMINAÇÃO
DO SOLO

COMBATEM
ERVAS

SEU USO É
CAMPEÃO NA
PRODUÇÃO

**Experimentação tendo como contexto a temática
"AGROTÓXICOS"**

**GUIA PEDAGÓGICA DE APOIO AO DOCENTE
EM SUA OPINIAO, O USO DE AGROTOXICO E BOM?**

A PRIORI, O USO DESTES "DEFENSIVOS AGRICOLAS" SENDO FEITO DE MANEIRA CORRETA E SENDO CONSTANTEMENTE SUPERVISIONADO POR UM ORGÃO COMPETENTE É ÓTIMO, SENDO TODAS AS VANTAGENS APRESENTADAS PELO USO, MAS O MAL USO É CATASTROFICO E ORRIVEL PARA A SAUDE, ENTÃO, DEVE SER REGULARIZADO E SE POSSIVEL, FAZER USO DE AGROTOXICOS "SAUDAVEIS /ORGANICOS".

PRODUTO EDUCACIONAL

**Experimentação tendo como contexto a
temática "AGROTÓXICOS"
GUIA PEDAGÓGICA DE APOIO AO DOCENTE**

Produto Educacional apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI-UFRPE) como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em ensino de química.

GUIA PEDAGÓGICA DE APOIO AO DOCENTE

Apresentação

Caro docente! A docência é uma prática desafiadora nos tempos atuais, logo buscar novas estratégias de ensino poderá contribuir para um ensino de qualidade. Este material de orientações pedagógicas foi pensado como recurso para lhe auxiliar a planejar, dinamizar, executar propostas pedagógicas cuja finalidade é proporcionar um ensino pautado em temática contextualizada que contribuirão para a construção de conhecimentos significativos para os estudantes.

Este produto educacional, parte integrante da dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI-UFRPE), e intitulada “**AGROTÓXICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: Uma abordagem contextualizada através de diferentes estratégias de ensino**” é fruto dos saberes construídos durante o curso, mais especificamente em decorrência das experiências em sala de aula do Ensino Médio de uma Escola Pública Estadual, localizada na cidade de Araçoiaba/PE.

Ao elaborar este material levamos em conta a necessidade de propor uma pequena mudança das práticas de sala de aula, com a introdução de aulas experimentais com materiais alternativos para dinamizar a aprendizagem, voltar a atenção do estudante para o conteúdo e facilitar o processo de avaliação para o professor.

Entendemos que não é apenas no Ensino de Química que estas propostas podem ser usadas, mas em qualquer outra disciplina e mesmo que as sugestões que constam neste material fiquem obsoletas, acreditamos que utilizar a experimentação como estratégia pedagógica, abrirá caminho para descobrir outras propostas tão dinâmicas, versáteis e interessantes como as que constam neste produto.

Espera-se que este produto educacional contribua com os agentes da educação profissional e com o processo de ensino e da aprendizagem nessa modalidade de ensino, auxiliando no desenvolvimento de ações de interação mediadas pelos atores do processo educacional. Dessa forma, acredita-se que o binômio teoria-prática possa ser incorporado aos preceitos teórico-metodológicos que devem ser assumidos para que as bases de uma formação integral do sujeito trabalhador sejam fortalecidas.

Os autores

SUMÁRIO

- 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**
- 2. ENTENDENDO OS AGROTÓXICOS COMO CONTEXTO**
- 3. CONHECENDO A PROPOSTA PEDAGÓGICA**
- 4. PROPOSTA DE AULA EXPERIMENTAL**
 - 4.1 MONTAGEM DA APARELHAGEM EXPERIMENTAL COM MATERIAIS ALTERNATIVOS**
 - Construindo almofariz com pistilo, béquer e funil.
 - Construindo o condensador
 - Construindo destilador
 - Construindo a manta aquecedora
 - Construindo a lamparina
 - 4.2. APARELHAGEM EXPERIMENTAL MONTANDA**
 - 4.2 ORIENTAÇÕES PARA PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS**
 - Extração do óleo essenciais de vegetais
- 5. TECENDO CONSIDERAÇÕES FINAIS**
- 6. REFERÊNCIAS**

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Uma das principais características relacionadas ao ensino de Química nos níveis fundamental e médio da educação básica é o desinteresse dos estudantes para o estudo desta ciência. Esta falta de interesse decorre, principalmente, da metodologia de ensino empregada pelos docentes, fundamentada na memorização de conceitos e regras de nomenclatura e na aplicação de fórmulas na resolução de problemas. Como consequência, tem-se um ensino que se coloca afastado da realidade do estudante, não gerando espaço para um questionamento por parte deste sobre os reais objetivos do estudo da Química. Além de desmotivar o estudante, não se atinge o objetivo de formar um cidadão crítico, que pode discutir as questões cruciais das quais a Química participa no mundo moderno.

De acordo com Lisbôa (2015, p. 198), “a experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química”. Mesmo não sendo o único alicerce, a experimentação configura-se, certamente, como uma poderosa estratégia metodológica capaz de promover a construção dos significados dos conceitos científicos (GUIMARÃES E DORN, 2015).

Visando solucionar estes problemas, várias propostas vêm sendo apresentadas. Dentre estas, pode-se destacar o emprego de aulas experimentais. A Química surgiu como uma ciência experimental, onde os modelos e conceitos foram construídos a partir da observação dos fenômenos naturais. De forma análoga, as aulas experimentais são componentes fundamentais para a construção do conhecimento no processo de ensino e da aprendizagem. Apesar da experimentação sempre ter estado presente no ensino de Química, somente nas últimas décadas despontaram propostas de atividades preocupadas com a formação de conceitos e adequação à realidade do aluno. Estas propostas procuraram contextualizar os conteúdos químicos e suas aplicações tecnológicas nos âmbitos social, histórico, político e ambiental.

Segundo Giordan (1999) a experimentação tem um papel fundamental na construção do conhecimento científico e tem relevância no processo de ensino e da aprendizagem. Ainda de acordo com este autor a contribuição das aulas práticas para a aprendizagem colaborativa, através da realização de experimentos em equipe e a colaboração entre as equipes. Assim, a formação de um espírito colaborativo de equipe pressupõe uma contextualização socialmente significativa para a aprendizagem, tanto

do ponto de vista da problematização (temas socialmente relevantes) como da organização do conhecimento científico (temas epistemologicamente significativos).

2. ENTENDENDO OS AGROTÓXICOS COMO CONTEXTO PEDAGÓGICO

A inserção de questões sociais em atividades de ensino vem ganhando destaque em intervenções pedagógicas (BUFFOLO E RODRIGUES, 2015; CENTA E MUENCHEN, 2016). Uma das abordagens dessas questões no ensino de Ciências é através de temáticas, visando à formação de sujeitos críticos, que reflitam sobre sua própria realidade e possam participar de processos decisórios. A abordagem de temáticas e a inclusão de questões sociais no desenho curricular (ZAPPE, 2011) se caracterizam como formas de articular temáticas socialmente relevantes e que possam também dialogar com realidades locais e regionais.

Sabemos que os agrotóxicos se caracterizam como um dos principais insumos agroquímicos utilizados atualmente na agricultura. Os dados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2016) comprovam a presença de diversos agrotóxicos em alimentos amplamente consumidos, como arroz, feijão, alface, batata, laranja, entre outros. Tais dados demonstram amostras com resíduos de agrotóxicos em quantidade acima do limite máximo permitido e também indicam a presença de substâncias químicas não autorizadas, que, em grande parte, possuem potencial carcinogênico.

A respeito da abordagem desse assunto, no contexto do ensino de Química, alguns trabalhos têm abordado a temática “agrotóxico” de diversas formas. Segundo avaliação de Buffolo e Rodrigues (2015) a contribuição de uma sequência didática com esse tema, articulando conhecimentos químicos e questões socioambientais com estudantes do ensino médio. Segundo os autores o trabalho contribuiu para ampliar a visão dos estudantes sobre as implicações sociais e ambientais referentes ao uso inadequado dos agrotóxicos e, ainda, para maior compreensão e reflexão sobre o tema. Outro trabalho descrito por Botega (2011), relata a organização de várias estratégias de ensino no sentido de capacitar estudantes do ensino médio para atuarem como multiplicadores dos conhecimentos sobre a utilização correta de agrotóxicos e seus riscos. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, foram envolvidas questões sobre saúde e meio ambiente.

Foi proposto neste guia o desenvolvimento de práticas pedagógicas no espaço escolar, por meio da experimentação com a temática agrotóxico, para contextualizar a

realidade e o cotidiano que os estudantes estariam inseridos, em uma área periférica do município próxima a propriedades agrícolas. A fim de estimular a aprendizagem que tenha significado para os estudantes, com base na especificidade do educando, buscou-se articular a temática com conhecimentos científicos. Também procurou-se envolver dimensões sociais, advindas de situações do cotidiano como elemento motivador do processo de ensino e da aprendizagem.

3. CONHECENDO A PROPOSTA PEDAGÓGICA

As atividades experimentais propostas como produto educacional consistem em uma excelente estratégia de ensino para a construção do conhecimento. O emprego desta estratégia favorece tanto o caráter investigativo quanto a capacidade de tomada de decisão. Além disso, colabora para a formação do pensamento crítico, fatores fundamentais na construção da cidadania. Segundo Santos e Schnetzler (2000), através da valorização da participação ativa do estudante nas atividades, tem-se o desenvolvimento de duas habilidades básicas na formação da cidadania: a capacidade de participação e de tomada de decisão. O emprego de temas geradores para as aulas experimentais constituiu um elo entre o dia-a-dia do estudante e o conteúdo programático. Desta forma, foi possível introduzir a discussão de questões envolvendo os contextos histórico, político, social e ambiental, por meio da temática do agrotóxico. Assim, a contextualização das atividades possibilitou a correlação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Por outro lado, a contextualização do ensino, aproximando o dia-a-dia dos estudantes e o conhecimento científico foi apontada por Lima et al. (2000) como uma solução para reduzir o alto nível de rejeição da Química. Estes autores destacaram a pouca utilização de aulas experimentais, geralmente demonstrativas, que não permitem a participação ativa do estudante ou apenas os convidam a seguir um roteiro, sem levar em consideração o caráter investigativo e a relação entre o experimento e os conceitos.

Além de proporcionar a valorização dos aspectos sociais e sua relação com os conteúdos programáticos, as aulas experimentais contribuíram de forma positiva na socialização das atividades. Tendo em vista que os estudantes podem desenvolver suas atividades em pequenos grupos, é possível buscar condições que propiciassem a aprendizagem colaborativa, ressaltando o espírito de trabalho em equipe.

O uso de material simples e de baixo custo evita o emprego de reagentes e aparelhos específicos de laboratórios químicos. Esta ação amplia a área de aplicação desta estratégia para colégios que não possuam laboratórios ou com restrições orçamentárias.

Dessa forma, propõe-se a elaboração e desenvolvimento de uma proposta de aula experimental com o objetivo de favorecer o processo de aprendizagem dos conteúdos das ciências da natureza, a partir da discussão da temática “agrotóxicos” tema socioambientais intimamente relacionados com a realidade dos estudantes investigados.

4. PROPOSTA DE AULA EXPERIMENTAL

Inicie a aula apresentando imagens, fotos, tabela, revista, folhetos e pesquisas sobre produtos os quais se utilizam de agrotóxicos para se desenvolverem. Informe quais componentes químicos estão presentes nos agrotóxicos e descreva para os estudantes por que substitui os agrotóxicos sintéticos por extratos vegetais e/ou óleos essenciais.

4.1.Montagem da Aparelhagem Experimental com materiais alternativos

Materiais utilizados

Garrafas PET de refrigerante e água mineral de 500 mL;

Ferro elétrico (usado como fonte de aquecimento) ou chapa de aquecimento, podendo estes serem substituídos também por lamparina e um termômetro para controle da temperatura;

Condensador para refluxo (construído com garrafa PET de 2000 mL do tipo mais rígida);

Vidro de maionese (usado em substituição a balão de destilação);

Rolha de cortiça (de garrafa de vinho);

Tubo de caneta esferográfica;

Mangueira (do tipo flexível para manuseio facilitado).

Cola durepox ou silicone de fácil aplicação;

Tubo de ensaio (frasco de penicilina);

Lata de leite de 800 g;

Estilete;

Tesoura;

Fita adesiva (ou isolante);
Latas de refrigerante de 350 mL;
Alicate;
Papel de filtro (usado para coar café);
Bastão de vidro ou colher;
Vidro de geleia;
Funil (construído com garrafas PET de 2 L para uma filtração mais rápida);
Balança (pode ser balança de cozinha) ou confeccionar uma com arames e garrafas pet de 500 mL como recipientes de pesagem;
Mangueira;
lâmpadas incandescentes;
Quenga de coco;
Cabo de vassoura.

Construindo almofariz com pistilo, béquer e funil.

O almofariz pode ser construído com quengas de coco ou partes de coité, sendo o último mais frágil que o coco, na sua forma seca onde será limpa na parte externa com material apropriado sendo finalizado com lixa para madeira e na parte interna será utilizado apenas a lixa para deixar a superfície mais lisa possível. O pistilo temos como matéria prima cabos de vassoura ou galhos de arvores retos com diâmetro entre 3 e 5 cm e comprimento de 20 a 25 cm, essas medidas dependerá do tamanho do almofariz.

O Becker deverá ser feito com a parte de baixo de uma garrafa PET de água mineral ou outra bebida com altura máxima de 15 cm e diâmetro entre 8 e 12 cm, caso o solvente usado não solubilize o plástico ou feito de recipiente de alimento como extrato de tomate no formato de copo se o solvente não poder ter contato contínuo com plástico. O funil pode ser feito de plástico pois não terá tanto contato com as substâncias, sendo confeccionado com a parte superior da garra com uma altura de 10 cm usando em quase totalidade a garra PET. Junto a isso o papel de filtro também é confeccionado com filtro de café deixando-o na forma circular usando as extremidades do filtro de café como borda do círculo.

Construindo a lamparina

A lamparina deve ser construída com uma lâmpada incandescente, um frasco de geleia ou latinha de refrigerante.

Procedimento 1. No caso do frasco de geleia deve ter um furo central em sua tampa para inserção de um chumaço de algodão, barbante ou tecidos embebidos em álcool;

Procedimento 2. Retire o miolo de uma lâmpada incandescente lixando a parte posterior até soltar o bulbo de vidro. Faça a base da lâmpada com durepoxi. Faça, também com durepoxi, uma tampa e fixe nela um tubo metálico. Essa tampa deve ser ligeiramente folgada para permitir o reabastecimento. Faça com barbante, algodão ou tecido um pavio que chegue até o fundo da lâmpada.

Procedimento 3.

Passo 01: O primeiro passo é cortar as latas 6 cm. Você irá usar o fundo de duas latas juntas, para formar uma mini-latinha que será o reservatório do combustível. Preferencialmente a lata que você obterá deve ser baixinha mesmo, para facilitar a alimentação. o ponto negativo é que isso faz com que menos combustível caiba lá dentro. Use a cola ou fita isolante para manter as duas bases das latas unidas em uma só.

Passo 02: Agora um dos dois fundos dessa latinha será por onde passará o pavio. Faça um corte com uma faquinha ou estilete por onde passará uma tira de pano (algodão ou barbante) que servirá de pavio.

Passo 03: Os outros 2 fundos serão usados como base. A parte de cima com pavio será encaixada na de baixo ficando na parte de dentro. O procedimento de encaixe deve ser feito após o abastecimento da lamparina com óleo de cozinha usado tendo o cuidado para não colocar em excesso pois o encaixe fará o excesso ser derramado. Antes de acender a lamparina deve-se umedecer o pavio com o combustível para um funcionamento efetivo.

Construindo a manta aquecedora.

A manta aquecedora pode ser feita com o fundo de uma lata de leite de diâmetro a depender do destilador a ser usado (no caso usou-se uma lata de leite de 800g), tendo uma altura de 10 cm. Seu interior será preenchido com areia deixando um espaço no centro para acomodação do balão de destilação de modo que este não toque na lata e receba o calor da areia. O tamanho da manta irá variar de acordo com o destilador.

Construindo o destilador

Para construir destilador ou balão de destilação podemos usar vários recipientes como frascos de penicilina, tubos de ensaios, parte de vidro das lâmpadas incandescentes

ou potes de alimentos em conservas que possuem as mesmas características de suportarem aquecimento ou até mesmo contato com o fogo. A diferença entre eles será o volume que eles comportam para a destilação, e a forma de vedação onde no tubo de ensaio, frasco de penicilina e a parte de vidro da lâmpada o mais interessante é usar uma rolha perfurada com um tubo nela e no pote de alimentos em conservas a própria tampa será usada como vedação, sendo perfurada no centro com prego e o orifício expandido para o diâmetro de um tubo de caneta esferográfica fixada com massa epóxi ou silicone branco ou transparente encontrado em armazéns de construção com valor acessível. O tubo de caneta e sua fixação também deve ser feita caso o recipiente não seja o pote de alimento em conserva.

Construindo Condensador

O condensador é mais viável ser feito de garrafa PET de 2 litros pois o seu tamanho dará um maior efeito positivo no resfriamento e obtenção da condensação, se possível a garrafa deve ser de um polímero menos flexível a exemplos de alguns garrafas chamadas retornáveis. A parte interior onde passará a substancia que deseja condensar será de mangueira em diâmetro pouco maior que a do tubo da caneta esferográfica podendo ser de silicone ou plástico onde neste último caso a sua flexibilidade deve ser suficiente para manipulação no momento de acopla-la no destilador, a melhor forma da mangueira dentro da garrafa é reta pois a forma espiral é mais trabalhosa, sendo a mangueira fixada com silicone ou massa epóxi transpassada na tampa e no centro do fundo da garrafa que são furadas com prego aquecido. A entrada e saída de água do condensador são feitas com 2 tubos de canetas esferográficas em extremidades e lados opostos da garrafa e fixadas com silicone ou massa epóxi colocando apenas uma pequena parte de 1 cm dentro da garrafa para não ficar água retida ao termino de sua utilização.

4.2. Orientações para procedimentos experimentais

Coleta do vegetal objeto do estudo;

Pesar 20 gramas do material coletado e em seguida macerar, em uma cápsula de porcelana, ou uma quenga de coco e mão de pilão que pode ser um cabo de vassoura envolto em luva de látex para a madeira não absorver o extrato;

Adicionar 200 mL de álcool etílico a 70% ao produto macerado;

Deixar a mistura obtida em repouso por 24 h ao abrigo da luz em recipiente de vidro dentro de uma caixa para não haver oxidação;

Filtrar o produto obtido;

Concentrar o extrato obtido em o aparelho alternativo construído.

4.3. APARELHAGEM EXPERIMENTAL MONTADA

A Figura 1 apresenta a aparelhagem construídas pelos estudantes montadas e sendo usada na destilação dos componentes dos extratos obtidos.



Figura 1. Aparelhagem montada

5. TECENDO CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste guia foi necessário estabelecer uma relação entre a química e o cotidiano do aluno, através da temática “AGROTÓXICOS” a fim de proporcionar aos estudantes um ensino contextualizado. Assim, a utilização dessas atividades experimentais fez com que o estudante percebesse que a química é uma ciência presente no nosso dia-a-dia e não somente um conjunto de conceitos a serem decorados.

A montagem do sistema para extração dos óleos foi feita de forma rápida e com custo baixo, o que torna viável esse processo em aulas de ensino médio, inclusive em estabelecimentos de ensino com carência de laboratórios equipados. Fez-se extração, usando-se diferentes partes de vegetais. O seu uso apresenta aos estudantes do ensino básico noções sobre solubilidade, interações químicas e propriedades polares e apolares de compostos orgânicos. Por ser de baixo custo a sua confecção, torna-se uma

alternativa atrativa para o ensino. Porém, fazendo uso da experimentação com materiais de baixo custo, a única ressalva é a necessidade de se reforçar com uma luva o reservatório para o material a ser extraído, a fim de torná-lo mais resistente ao calor.

6. REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos: Relatório de atividades*, 2016. <https://goo.gl/cRDJ9i>.

BOTEGA, M. P. *O jovem como multiplicador das Boas Práticas Agrícolas no município de Agudo, RS, Brasil*. (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, 2011.

BUFFOLO, A. C. C.; RODRIGUES, M. A. Agrotóxicos: Uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de química sob a perspectiva CTS. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(1), 1–14, 2015.

CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. O Despertar para uma Cultura de Participação no Trabalho com um Tema Gerador. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 9(1), 263–291, 2016.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, 1999.

GUIMARÃES, C. C.; DORN, R. C. Efeito estufa usando material alternativo. *Química Nova na Escola*. n. 2, v. 37, 153-157, 2015.

LIMA, J. F. L.; LOPES PINA, M. S.; BARBOSA, R. M.N.; JÓFILI, Z. M. S. A contextualização no ensino de cinética química, *Química Nova na Escola*. 11, 26-29, 2000.

LISBÔA, J. C. F. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. *Química Nova na Escola*. n. 2, v. 37, 198-202, 2015.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*, 2ª Ed., Ijuí, Editora Unijuí, 2000.

ZAPPE, J. A. *Agrotóxicos no contexto químico e social*. (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde, Santa Maria, 2011.