



Universidade Federal do Pampa
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC)

Sequência Didática
Química Orgânica e Agrotóxicos
na Educação do Campo

Autora: Suélen Silveira Funari
Orientador: Prof. Drº: Fernando Junges

Bagé, 2020

SUMÁRIO

A proposta	03
A quem se	03
destina?	
Objetivo	03
Contexto e sujeitos do	04
trabalho	
Introdução	05
Agrotóxicos e Química Orgânica: possibilidades de	06
articulações	
Os 3MP como estruturadores de atividades de ciências: implicações	
para o ensino de	07
química	
Atividade 1:	10
Agrotóxicos	
Atividade 2: EPIs e classificação	12
toxicológica	
Atividade 3: Revolução verde e níveis de agrotóxicos nos	16
alimentos	
Atividade 4: Química	20
orgânica	
Atividade 5: Funções	27
orgânicas	
Atividade 6: Roda de	29
conversa	
Atividade 7: Mini	30
horta	
Atividade 8: Métodos alternativos de combate a pragas na	31
lavoura	
Atividade 9: Produção de inseticidas	33
naturais	
Atividade 10: Inseticida natural e	35
bioinseticida.....	
Atividade 11: Elaboração de oficina de produção de inseticidas	37
naturais...	
Atividade 12: Aplicação da oficina de produção de inseticidas naturais...	38

A proposta

A SD aqui apresentada foi organizada a partir dos três momentos pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) e ancorados numa perspectiva freireana, que tem como um de seus princípios a dialogicidade, construindo e reconstruindo significados, podendo assim, articular o ensino de química orgânica com o tema já mencionado a cima. Ficando organizadas as atividades de 1 a 3 problematização inicial (PI), atividades de 4 a 6 organização do conhecimento (OC) e as atividades de 7 a 12 aplicação do conhecimento (AC).

A SD apresentada nesta pesquisa percorreu a temática agrotóxicos, abordando conceitos de química orgânica. Planejada para um total de 30 aulas cada uma com 50 minutos de duração. A SD permite a construção de conhecimentos através de questionamentos, reflexões e experimentos relacionados da temática, podendo assim facilitar a compreensão e assimilação dos conceitos químicos em seu cotidiano.

Todas as etapas já foram aplicadas, discutidas e analisadas, procurando sempre considerar os conhecimentos já trazidos pelo coletivo dos sujeitos em suas vivências e introduzir novos significados a esses saberes, para obter uma educação transformada tornando-os capazes de intervir na tomada de decisões e resolução de problemas na realidade em que estão inseridos.

A quem se destina?

Preferencialmente à educandos das escolas do Campo no 3º ano do ensino médio, podendo ainda com reformulações destinar-se a outras etapas do ensino médio.

Objetivo

Discutir a partir do ensino de química, as percepções de alunos do campo a respeito da sua realidade embasado em uma intervenção pedagógica dialógica e problematizadora, balizada pelos 3MP, através da elaboração de uma sequência didática no ensino de química. Espera-se que este material sirva de apoio didático, para reprodução e/ou reformulação, tanto para os alunos quanto para os professores que estão em escola de Educação do Campo, para uma melhor assimilação e aproveitamento dos conteúdos abordados em sala de aula, aproximando e relacionando a realidade do campo com o conhecimento científico e valorizando os saberes populares.

Contexto e Sujeitos da Pesquisa

A Escola Estadual de Ensino Médio 8 de Agosto localiza-se no Assentamento 8 de Agosto, em Candiota no estado do Rio Grande do Sul, cerca de 25 km da sede do município.

O trabalho foi desenvolvido com 9 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola de educação pública da rede estadual no município de Candiota/RS, a partir de uma intervenção pedagógica na aula de química, que de acordo com Damiani *et al.* (2013, p. 58), fazendo aflorar nos sujeitos da pesquisa inovações e mudanças na realidade em que os permeia.

No PPP da escola está destacado como um dos principais objetivos, organizar uma escola articulada com as causas do campo visando desenvolver nos estudantes o sentimento de pertencimento da classe trabalhadora, e oportunizar aos educandos a apropriação e construção do conhecimento numa relação dialógica, e ainda que promova a inserção social e a cidadania articulando as áreas do conhecimento e suas tecnologias, numa constante relação entre teoria e prática.

Introdução

A escola do campo está vinculada a questões que são ligadas a sua realidade, em saberes próprios dos estudantes, denominados os saberes populares e na memória coletiva dos movimentos sociais ao defenderem seus projetos, nas possibilidades para a organização e construção do conhecimento partindo da realidade em que estes sujeitos estão inseridos. De acordo com a Declaração: Por uma Educação do Campo de 2002:

Os povos do campo têm uma raiz cultural própria [...] distinta do mundo urbano, e que inclui diferentes maneiras de ver e se relacionar com o tempo, espaço, meio ambiente [...] comunidade, trabalho e educação (p. 16).

Obedecendo as peculiaridades que as escolas do campo apresentam, é necessário que o trabalho pedagógico esteja entrelaçado com as necessidades reais dos sujeitos, desfazendo o modelo hierárquico educacional, colocando-os em posição de protagonistas do processo educacional, enfatizando o trabalho coletivo, e a capacidade de se conhecerem e se reconhecerem no meio em que estão inseridos, possibilitando novas visões de mundo, para que assim possam auxiliar as suas comunidades refletindo sobre as contradições e para a resolução de problemas.

Sabemos que química é a ciência que estuda a matéria, suas transformações, e as variações de energia que ocorrem nela. Logo, se a química estuda a matéria e suas transformações, é de extrema importância que a prática caminhe junto com a teoria, que forme este elo, que proporcione ao sujeito intervir na forma de ver o mundo levando os aprendizados para o seu projeto de vida.

E relacionar o Ensino de Química com o cotidiano do aluno é um dos maiores desafios encontrados pelos professores, pois a química é vista por grande parte dos alunos como uma ciência de difícil compreensão e não aplicabilidade no seu dia a dia.

As funções orgânicas são grupos funcionais organizados com características semelhantes e nomenclatura específica. Durante a aplicação da sequência didática, serão trabalhados os seguintes conteúdos: Estudo do carbono, funções orgânicas (hidrocarbonetos, haletos orgânicos, éter, ésteres, fenol, álcool, ácido, aldeído e cetona) classificação, nomenclatura e aplicação dos compostos orgânicos.

Considerando estes aspectos que criteriosamente foram estudados como parte da pesquisa da dissertação de mestrado, apresento nas próximas páginas uma sequência didática (SD) sobre química orgânica articulada com o tema agrotóxico.

Agrotóxico e Química Orgânica: possibilidades de articulações

Relacionar o Ensino de Química com o cotidiano do aluno é um dos maiores desafios encontrados pelos professores, pois a química é vista por grande parte dos alunos como uma ciência de difícil compreensão e não aplicabilidade no seu dia a dia.

As funções orgânicas são grupos funcionais organizados com características semelhantes e nomenclatura específica. Durante a aplicação da sequência didática, serão trabalhados os seguintes conteúdos: Estudo do carbono, funções orgânicas (hidrocarbonetos, haletos orgânicos, éter, ésteres, fenol, álcool, ácido, aldeído e cetona) classificação, nomenclatura e aplicação dos compostos orgânicos.

Os agrotóxicos apresentam uma diversidade de formulações como: herbicidas, fungicidas, inseticidas (quadro 1), entre outros compostos orgânicos na forma de dessecantes e controladores de crescimento e desenvolvimento foliar. Segundo (BRAIBANTE e ZAPPE, 2012), o mesmo princípio ativo pode ser vendido sobre diferentes formulações ou até mesmo apresentar mais de um princípio ativo na mesma formulação:

Dos cerca de 115 elementos químicos conhecidos atualmente, 11 podem estar presentes nas formulações dos agrotóxicos, dentre eles: bromo (Br), carbono (C), cloro (Cl), enxofre (S), fósforo (P), hidrogênio (H), nitrogênio (N) e oxigênio (O), e são os mais frequentemente

encontrados, conferindo características específicas aos agrotóxicos (p. 13)

De acordo com Braibante e Zappe (2012), conforme citado por Moraes *et al.* (2011):

Consideram agrotóxico um tema social quando ultrapassa os limites do individual, pois o coloca como um problema ambiental e de saúde pública, e sugere sua abordagem nas aulas de química, visando contribuir com informações a fim de minimizar o risco de contaminação doméstica (BRAIBANTE e ZAPPE, 2012, p. 13)

Conseqüentemente, abordar este tema em sala de aula é de muita relevância, pois favorece ao aluno um maior esclarecimento/consciência do que para ele, talvez já esteja naturalizado. Pensemos na palavra consciência: Paulo Freire esclarece que a tomada de consciência do sujeito transcende a prática pedagógica, em que o diálogo mostra-se como ferramenta fundamental para que este mesmo sujeito possa refletir sobre a sua forma de perceber o mundo, e podendo perceber a partir do olhar crítico as contradições que o cerca.

Os três momentos pedagógicos como estruturadores de atividades de Ciências: implicações para o Ensino de Química

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) ao abordarem sobre as rupturas relativas à consciência dos alunos, apontam para a inovação de práticas educativas que promovam as transformações e ressignificações dos conhecimentos científicos por parte dos alunos. “*A prática educativa necessita ser desenvolvida segundo um modelo didático-pedagógico [...] que propicie a ruptura para a apreensão do conhecimento científico (p. 196-197)*”.

Figura 1: Rupturas entre o conhecimento do aluno e conhecimento científico.



(FONTE: DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2009).

Delizoicov (1983; 1991; 2005) estruturou três momentos pedagógicos (3MP) que vai ao encontro das propostas freireanas, que é de estar atento e considerar todo o conhecimento que o aluno carrega e ainda pode ser

ultrapassado¹, são eles: Problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

O primeiro momento é a problematização inicial (PI), denominado estudo da realidade. Ocasão quando se apresenta aos alunos as situações reais que surgiram da investigação da temática. Espera-se que os alunos sintam-se desafiados nas questões problematizadoras para tentar explicar tais situações, De acordo com (JR FRANCISCO, 2008), tais situações exigem a introdução de conhecimentos teóricos para sua interpretação.

O professor por sua vez organiza para que o debate flua inicialmente em pequenos grupos, e posteriormente com os demais colegas, almejando sempre que surjam diversos questionamentos, reflexões sobre possíveis contradições, posicionamento do aluno perante as ideias assumidas, mas nunca deixando respostas prontas aos alunos. Neste momento o aluno já será de capaz, conforme (JR FRANCISCO, 2008, p.3): *“[...] ter o distanciamento crítico de suas interpretações da(s) situação(ões) proposta(s), reconhecendo a necessidade de novos conhecimentos com os quais possa interpretar a situação mais adequadamente.”*

Muenchen (2010) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), enfatizam que é necessário apresentar aos alunos situações e questões de tal modo que os alunos sintam-se desafiados a expor ao grupo o que está pensando em relação à situação exposta pelo professor, percebendo que neste primeiro momento é necessário que ele tenha conhecimentos que ainda não dispõe.

O segundo momento, é denominado de organização do conhecimento (OC), consiste na organização sistêmica dos conteúdos que serão explicitados em sala de aula, para que ocorra a compreensão das situações levantadas na primeira etapa, e de que forma esta compreensão se dará, sejam por vídeos, montagem de modelos, mapas conceituais, outras, sob orientação do professor.

Seguindo a proposta dos autores Muenchen (2010) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), o segundo momento deverá ocorrer utilizando-se livros didáticos, visitas técnicas, trabalhos em grupos, entre outros.

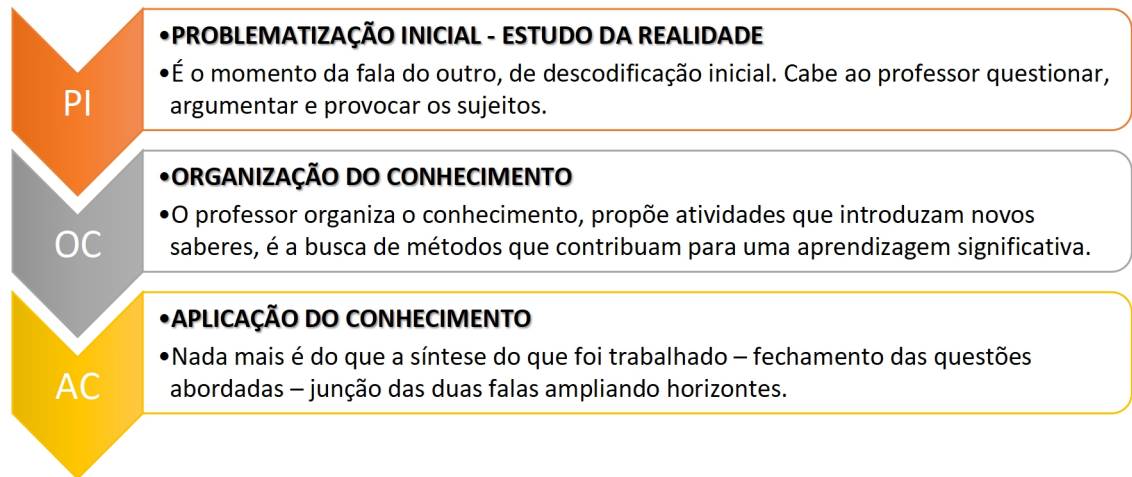
A última etapa é a de capacitar os alunos na utilização do conhecimento que vem sendo adquirida, conhecida como aplicação do conhecimento (AC):

¹ Consciência ingênua: trata-se da consciência fundada no senso comum que se instalou na consciência do sujeito. Sua superação far-se-à pela construção da consciência crítica; Consciência crítica: é o estágio mais elevado do processo de conscientização (ROCHA et al, 2013. P.4)

Tal conhecimento é mais bem sistematizado, ao mesmo tempo em que é empregado para analisar e interpretar as situações propostas inicialmente e outras que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de conhecimentos (JR FRANCISCO, 2008, p.3).

Sendo assim, os mais diversos problemas que possam englobar esses conhecimentos podem ser postos em prática.

Figura 2: Os momentos pedagógicos são organizadores para garantir uma prática sistemática do diálogo



(FONTE: A AUTORA, 2017).

É necessário que os momentos pedagógicos estejam coerentes com os dados obtidos no processo de investigação temática (Delizoicov, 2008). Lindemann (2010) analisou diferentes compreensões sobre Agroecologia e implicações para o ensino de química em curso técnico de nível médio em Agropecuária com Habilitação em Agroecologia; em um dos módulos do trabalho, abordou temas que emergiram do estudo da realidade como “Fertilidade do Solo” inspirando-se nos princípios do 3MP, mesmo não havendo indícios que o trabalho tenha seguido um processo de Investigação Temática, como idealizado na perspectiva Freireana. Porém o estudo da realidade foi trabalhado tanto no primeiro momento – com entrevistas, visitas, análise documental e outras - quanto no fechamento do módulo que foi a aplicação do conhecimento, em todo o desenvolvimento o diálogo busca estar garantido como forma de subsidiar o levantamento de questões problematizadoras, valorizando os diferentes pontos de vista de cada sujeito e valorizando o Ensino de Química contextualizado.

ATIVIDADE 1: Agrotóxicos

Objetivo:

De modo a introduzir do tema agrotóxico, esta aula tem como principal objetivo identificar o uso de agrotóxicos no cotidiano e conceitua-lo proporcionando uma melhor compreensão científica da palavra “agrotóxico” e o que ela representa.

Duração prevista:


2 horas/aula

Materiais:

- a) Cartazes (tirinha e foto)
- b) Sala de aula;
- c) Quadro Branco;
- d) Caneta para quadro branco;
- e) Dicionário;

Metodologia:

O professor dará início a esta aula de introdução organizando os alunos em duplas e ofertará dicionários de português para os alunos, para que possam realizar a pesquisa da palavra agrotóxico, estes deverão registrar em seu caderno o resultado encontrado e cada dupla poderá ler aos demais colegas qual o conceito encontrou.

 ***Dica: Professor procure utilizar dicionários de produzidos por diferentes autores, para saber comparar os conceitos trazidos por eles, possibilitando uma possível socialização dos conceitos obtidos.***

Após este primeiro momento, em que os alunos já tem conhecimento sobre o que são os agrotóxicos, enriqueça o conhecimento deles e apresente o conceito que está na Legislação¹: A lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002, que define o que são agrotóxicos, também exponha para a turma imagens ou tirinhas sobre aplicação de agrotóxicos em alimentos e sugira que escrevam sobre as imagens que estão observando.



(Fonte: Maxieduca, 2019)

Dica: A partir das imagens que o professor escolher espera-se que os alunos consigam listar os pontos positivos e negativos sobre a aplicação de agrotóxicos nos alimentos.

✚ Dica: As perguntas a seguir podem ajudar a responder sobre as imagens e construir o texto sugerido:

- O que representa a tirinha exposta?***
- O que são Agrotóxicos?***
- Você conhece algum defensivo agrícola, este se diferencia de agrotóxico? Por quê?***
- Liste os pontos positivos e negativos sobre o uso de agrotóxicos, para a saúde e o meio ambiente?***
- Este tema, em algum momento já foi explorado em sala de aula? Em qual disciplina?***

Neste momento espera-se que os alunos comecem a criar hipóteses, ou seja, que eles comecessem a pensar como resolver o problema em questão. O ideal é que surjam outros questionamentos além dos elaborados pelo professor.

Referências:

- BRASIL. A lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm

Perigo dos Agrotóxicos. Disponível em: http://tvcultura.com.br/videos/63945_panorama-o-perigo-dos-agrotoxicos-16-01-2018.html

ATIVIDADE 2: EPIs e Classificação Toxicológica

Objetivo:

Apresentar aos alunos os EPIs utilizados para o manuseio de agrotóxicos na agricultura e sua importância para a saúde, e compreender o significado da leitura de classificação toxicológica dos agrotóxicos.

Duração prevista:

3 horas/aula

Materiais:

- a) Sala de aula;
- b) quadro;
- c) cartaz;
- d) caderno de anotações

Metodologia:

Para dar início a essa atividade foi entregue aos alunos o texto² “Agrotóxico: de Mocinho a Bandido”. Oriente que façam a leitura e respondam em seu caderno as questões numeradas de 1 a 9, contidas ao final do texto.

CAPÍTULO 9 SUBSTÂNCIAS MOLECULARES

É POSSÍVEL USAR PRODUTOS QUÍMICOS NA AGRICULTURA SEM PREJUDICAR O MEIO AMBIENTE?

Tema em Foco

AGROTÓXICO: DE MOCINHO A BANDIDO

Combater pragas de lagartas, insetos ou animais transmissores de doenças sempre foi um grande desafio para a humanidade. O que a Química poderia fazer para ajudar? Ela entrou nessa batalha produzindo substâncias conhecidas como defensivos agrícolas.

Há mais de 2500 anos, romanos, gregos e chineses já utilizavam ervas para combater doenças e continham a natureza tóxica do arsênico e de outras substâncias utilizadas contra os insetos. Após a Primeira Grande Guerra Mundial, surge a primeira geração de defensivos contra pragas de plantas: substâncias inorgânicas compostas de flúor, arsênio, mercúrio, selênio, chumbo, boro, cobre e zinco.

Em 1948, o químico suíço Paul Müller (1899-1985) recebeu o Prêmio Nobel de Medicina pela descoberta de propriedades inseticidas da substância diclorodifenildicloroetano (C₁₂H₆Cl₄). O pesticida organoclorado, que ficou conhecido como DDT, foi largamente empregado no combate a insetos transmissores de tifo, malária e peste bubônica — doenças fatais que haviam proliferado insustentavelmente após a Segunda Guerra Mundial. Sua utilização deu origem à segunda geração de agrotóxicos.

No final da Segunda Guerra, grandes quantidades de agrotóxicos passaram a ser utilizadas na agricultura como herbicidas destinados a destruir ou impedir o crescimento de ervas daninhas na lavoura. Elas agem de forma a interferir no processo de fotossíntese das ervas daninhas, levando-as à morte.

Devido à grande aceitação pelo mercado mundial, as indústrias investiram na fabricação de produtos químicos contendo essas substâncias, desenvolvendo vários tipos de herbicidas, inseticidas, fungicidas, etc.

Esses produtos são denominados **agrotóxicos**, que podem ser definidos como produtos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, em ambientes urbanos, rurais e industriais, com a finalidade de alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservar a ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Ainda se enquadram nessa definição produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento. Os fertilizantes e os produtos usados em animais para estimular o crescimento ou modificar o comportamento reprodutivo não são considerados agrotóxicos.

Os agrotóxicos podem ser classificados quanto à sua ação, ao grupo químico ou à sua toxicidade. Os grupos químicos correspondem, em geral, ao nome das substâncias das quais eles são derivados (veja grupos dos inseticidas). A classificação é importante, pois ajuda no diagnóstico da intoxicação e no seu tratamento.

Os guerrilheiros vietnamitas que combatiam os americanos escondiam-se na densa floresta, que cobriam como a palma da mão. Os militares americanos não tiveram dúvida: jogaram um produto químico desfolhante para que as árvores perdessem suas folhas, sobrando apenas a escuridão da selva. Causaram enorme desequilíbrio ambiental. Essa substância organoclorada é um dos exemplos de produtos fabricados em laboratório para fins militares.

Os efeitos dos agrotóxicos

Não tardou muito e os produtos que pareciam ser defensores da lavoura passaram a ser considerados pelos ambientalistas como agrotóxicos. O uso do DDT ilustra bem a quebra do encanto. Cientistas começaram a perceber que muitos insetos passaram a ficar resistentes a essa substância, ou seja, não morriam mais com as aplicações regulares do veneno. Mas o pior estava por vir: o uso prolongado revelou-se tóxico para os mamíferos. Descobriu-se que o DDT tem a capacidade de se acumular no tecido gorduroso dos animais e, a longo prazo, causar gravíssimos problemas de saúde, como, por exemplo, alterações no sistema nervoso. A suspeita mais grave é a de que seja uma substância carcinogênica, ou seja, causadora de câncer. Não há estudos conclusivos, mas já se constatou que alguns grupos de pacientes com câncer apresentavam maior concentração de DDT do que pessoas saudáveis.

A contaminação pelo DDT pode ocorrer por inalação, ingestão ou contato com a pele. No ambiente, é encontrado na água, no ar, no solo, nas frutas e verduras e nos animais. Também aparece no leite materno, contaminando bebês. Os resíduos do DDT provocaram contaminação planetária: há vestígios de DDT até em focas e pinguins da Antártida, região em que não foi usado. É a situação se agrava, pois esse produto é quimicamente estável e permanece no ambiente dezenas de anos sem ser alterado. Por isso, o DDT tem sido proibido em muitos países.

Esses mesmos problemas foram identificados no uso de muitos outros agrotóxicos. Os principais danos causados ao organismo humano são reações alérgicas, queda de resistência imunológica, lesões no fígado e nos rins, atrofia nos testículos, esterilidade masculina, desenvolvimento de tumores, etc. As pessoas que trabalham diretamente com essas substâncias estão mais sujeitas a intoxicações agudas (efeitos imediatos) ou crônicas (efeitos a longo prazo).

A situação agrava-se quando a aplicação de agrotóxicos é feita sem os devidos cuidados. Análises químicas de verduras e legumes têm demonstrado que esses alimentos muitas vezes possuem quantidades de agrotóxicos acima dos índices aceitáveis. Como resultado, o número de agricultores contaminados tem sido elevado. Para amenizar esse problema, recomendamos: treinamento dos usuários desses produtos, utilização de equipamentos e vestuário adequados (máscaras, botas, luvas, etc.), escolha criteriosa dos agrotóxicos, administração em dosagens corretas, cuidados com o armazenamento e descarte das embalagens e, principalmente, práticas de agricultura orgânica (veja tópico mais adiante).

Fugindo dos agrotóxicos

O que fazer? Essa é uma importante questão para debate. O aumento da produtividade agrícola — desejo de toda a sociedade — não pode ameaçar a saúde e o meio ambiente. Essa tem sido uma preocupação da chamada **agricultura orgânica**. Essa agricultura envolve o emprego de técnicas integradas que preservem o ambiente, aproveitando melhor os recursos da propriedade rural e interferindo o mínimo possível no equilíbrio ecológico. Usam-se adubos produzidos por animais e vegetais da propriedade; os recursos hídricos são explorados racionalmente e sem contaminação; a criação de animais e o cultivo da lavoura são conduzidos de forma conjugada com a vegetação natural, preservando-a o máximo possível; o controle de pragas é feito por meio biológico, utilizando-se predadores naturais para combater animais e fungos que atacam a lavoura; não são empregados agrotóxicos, hormônios nem antibióticos.

Essa agricultura difere enormemente da convencional, apresentando as seguintes vantagens: preservação do ambiente; melhoria da qualidade nutricional e do sabor dos alimentos; não contaminação dos agricultores e consumidores com agrotóxicos; aumento da produtividade a longo prazo, uma vez que, com a agricultura convencional, o solo tende a se esgotar com o passar do tempo. Entre as desvantagens dessa agricultura podemos citar: dependência de mais tempo e trabalho na produção; alguns frutos muitas vezes são menores; e os produtos podem chegar a custar mais do que o dobro dos alimentos produzidos pela agricultura convencional.

Para quem não pode adquirir alimentos da agricultura orgânica, veja algumas sugestões para reduzir os resíduos de agrotóxicos dos alimentos convencionais.

- Procure comprar preferencialmente frutas e verduras da época, já que para serem produzidas fora de tempo elas recebem uma elevada carga de agrotóxicos.
- Retire as folhas externas das verduras, pois geralmente concentram mais agrotóxicos.
- Procure descascar as frutas, uma vez que muitos resíduos dos agrotóxicos concentram-se nas cascas.
- Esse legumes e frutas brilhantes: muitos deles são envenenados para aumentar a conservação e a aparência, como tomates, pimentões, maçãs e peras.
- Prefira alimentos de tamanho normal, pois os que possuem tamanhos maiores, em geral, foram produzidos com adubação excessiva e uso de reguladores. A boa aparência, muitas vezes, esconde uma grande quantidade de veneno.
- Evite alimentos oriundos de regiões muito distantes, visto que para a sua durabilidade eles recebem grandes doses de conservantes.
- Lave as verduras, legumes e frutas e mergulhe-as em solução de água (1 litro) e vinagre (4 colheres) por 20 minutos, para retirar algumas substâncias indesejáveis.
- Retire a gordura de todas as carnes e também a pele de aves, porque os resíduos de produtos químicos, como agrotóxicos, hormônios e antibióticos, tendem a se concentrar na gordura.
- Procure reduzir o consumo dos produtos convencionais que mais recebem dosagens de agrotóxicos (pimentão, maçãs, uvas, figos, grãos, morangos, pêssegos, pepinos, melões, melancias e bananas). Tente substituí-los por produtos orgânicos.

Conversando quimicamente com os insetos: alternativa para os agrotóxicos

Diversas alternativas para o controle de insetos na lavoura têm sido desenvolvidas, como: uso de predadores naturais, método chamado de controle biológico; esterilização por radiação nuclear; redução das culturas; desenvolvimento de novas espécies por engenharia genética (veja tópico a seguir transgênicos no próximo tema em foco) e controle químico com o uso de feromônios.

Feromônios são substâncias secretadas pelos seres vivos que permitem a comunicação com outros indivíduos da mesma espécie. É por meio da secreção dessas substâncias, por exemplo, que as formigas marcam as suas trilhas; as abelhas avisam a outros membros da colônia que um inimigo está se aproximando; muitos insetos localizam os seus parceiros sexuais na ocasião do acasalamento ou avisam outros indivíduos para atacar ou se reunir em torno de algum alimento.

Os químicos têm desenvolvido técnicas de identificação e isolamento dessas substâncias, que podem ser utilizadas na agricultura para confundir os machos, que não encontram as fêmeas, ou em armadilhas que aprisionam milhares de insetos.

Nesta armadilha são colocadas iscas com feromônio. Os insetos entram e não conseguem sair. Em curvas fechadas se capturam seis milhões de insetos machos usando-se armadilhas como esta.

PENSE, DEBATA E ENTENDA

- Por que os agrotóxicos foram utilizados nas lavouras?
- Que problemas de saúde o DDT pode causar?
- Muitos agricultores desconhecem o perigo dos agrotóxicos usados na lavoura. Quais são as possíveis formas de intoxicação por essas substâncias? O que elas podem causar?
- Que cuidados o agricultor deve ter ao utilizar essas substâncias?
- Como os pinguins e as focas podem ter sido contaminados na Antártida?
- Organize um debate em sua sala sobre as questões:
 - Os agrotóxicos também recebem o nome de defensivos agrícolas. Que denominação você julga mais adequada?
 - Essas substâncias devam ou não ser utilizadas na agricultura?
- Os agrotóxicos organoclorados, como DDT, BHC e Aldrin, não podem ser comercializados no Brasil, pois atuam no sistema nervoso e modificam atividades metabólicas, podendo provocar câncer. Além disso, permanecem durante muito tempo no meio ambiente. No entanto, ainda são encontrados em muitas casas de produtos agropecuários. Faça uma entrevista em lojas agropecuárias da sua cidade e com agricultores e procure saber se eles usam esses agrotóxicos e se conhecem os riscos que eles podem causar ao ambiente e à saúde.
- Quais são as alternativas para evitar o uso de agrotóxicos?
- No texto da pág. 210, foram apresentados os pros e os contras da utilização da agricultura orgânica. Debate com seus colegas as vantagens, desvantagens e validade dessa agricultura. Depois dividam-se em dois grupos. Um irá argumentar a favor da agricultura orgânica e o outro apresentará argumentos contra.

(Fonte: Química e Saúde, 2005)

Reserve apenas a questão de número 9 para realizar um debate com a turma, em que os alunos poderão ser divididos em dois grupos, o grupo “A” e “B” argumentarão sobre os pontos positivos e negativos.

+ Dica: Os pontos negativos podem ser norteados pelos impactos ambientais e a saúde do homem, associados ao uso dos agrotóxicos e outro grupo argumentaria sobre os pontos positivos que podem ser observados pelos princípios de produção em larga escala, relacionados ao uso de agrotóxicos. Fica a critério do professor guiar essa etapa de acordo com os questionamentos que forem surgindo durante o debate.

Diante das problematizações resultantes do debate, apresente no formato de cartaz os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) que são utilizados na agricultura³ e para que servem cada item, após solicite que indiquem quais eles já conhecem e fazem uso, se possível relacione com a questão número 4 do texto.



(Fonte: Portal Catalão)

E também informe a classificação toxicológica⁴ informando as cores que aparecem nos rótulos destes produtos.

	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4	CATEGORIA 5	NÃO CLASSIFICADO
	EXTREMAMENTE TÓXICO	ALTAMENTE TÓXICO	MODERAMENTE TÓXICO	POUCO TÓXICO	IMPROVÁVEL DE CAUSAR DANO AGUDO	NÃO CLASSIFICADO
PICTOGRAMA					Sem símbolo	Sem símbolo
PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	PERIGO	PERIGO	PERIGO	CUIDADO	CUIDADO	Sem advertência
CLASSE DE PERIGO						
Oral	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Nocivo se ingerido	Pode ser perigoso se ingerido	-
Dérmica	Fatal em contato com a pele	Fatal em contato com a pele	Tóxico em contato com a pele	Nocivo em contato com a pele	Pode ser perigoso em contato com a pele	-
Inalatória	Fatal se inalado	Fatal se inalado	Tóxico se inalado	Nocivo se inalado	Pode ser perigoso se inalado	-
CORDA FAIXA	Vermelho PMS Red 199 C	Vermelho PMS Red 199 C	Amarelo PMS Yellow C	Azul PMS Blue 293 C	Azul PMS Blue 293 C	Verde PMS Green 347 C

(Fonte: Embrapa, 2019)

Referências:

Agrotóxico: de Mocinho a Bandido, p. 208 – 210, disponível no livro didático: Química e Sociedade: volume único, ensino médio de Wilson Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól, (coord.), SP, Nova Geração, 2005

Classe toxicológica: Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Tab+1+_Classes+Agrot_000jpu396bj02wxugl09d9pwmsqrqbok.jpg>

Equipamentos de proteção individuais (EPIs): Disponível em:

<<http://www.portalcatiao.com.br/portal/painel/editor/media/7a242875c585e4a980fdd67de882d494.jpg>>

ATIVIDADE 3: Revolução Verde e Níveis de Agrotóxicos nos Alimentos

Objetivo: Compreender os problemas causados pelo uso e exposição de agrotóxicos, conhecer os índices destes produtos em alimentos produzidos no Brasil, e debater sobre os fatores econômicos e também Relacionar o uso e exposição com agrotóxicos e possíveis doenças

Duração prevista:

2 horas/aula

Materiais:

- a) sala de vídeo;
- b) Quadro Branco;
- d) Caneta para quadro branco;

Metodologia:

No primeiro momento o professor a seu critério poderá fazer um breve histórico do que foi a revolução verde (ao final dessa aula estão algumas referências que poderão ajudar para elaboração dessa etapa).

Revolução Verde (RV):

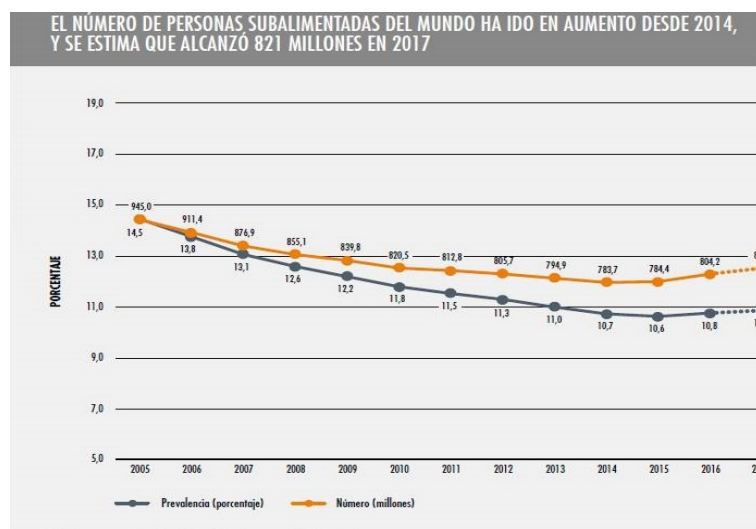
“Acompanhando este processo de modernização da agricultura, está o movimento da Revolução Verde (RV) que desde a década de 70, que ancora suas práticas agrícolas no uso de insumos químicos e sementes melhoradas, atreladas a mecanização do trabalho no campo (ALENTEJANO, 2012), incentivando os produtores a implantação da monocultura, dando saltos na produtividade.

A modernização da agricultura brasileira acompanha o movimento de difusão da Revolução Verde pelo mundo, seja na acepção ideológica que compõe a modernização à Reforma Agrária, seja na acepção prática da utilização crescente de máquinas, insumos químicos e sementes melhoradas, que do Brasil, nos dias de hoje, o maior consumidor mundial de agrotóxicos. Esse modelo agrícola produz uma radical inversão do princípio tradicional que regia a agricultura, isto é, sua adaptação a diversidade ambiental e sua vinculação a regimes alimentares diversificados (ALENTEJANO, 2012, p. 478).

Um dos princípios da RV seria de erradicar a fome no mundo. De fato houve uma pequena variação de acréscimo na produção dos alimentos, porém para os países em desenvolvimento, não se percebeu uma aumento significativo nesta produção agrícola, pois estes atendiam ao comércio exterior, como o Japão, estados Unidos e países da União Europeia. Portanto a fome no mundo que era um dos objetivos da RV, não ocorrerá:

O discurso hegemônico dessa época consistia no abandono dos conhecimentos tradicionais, como a preservação de variedades rústicas de plantas em favor exclusivamente da racionalidade técnica, com a justificativa de erradicar o problema da fome no mundo (LINDEMANN, 2010, p. 43).

Dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), sobre a fome mundial, para a FAO a cerca de 10 anos a fome vem sendo reduzida. Porém no ano de 2016 a fome no mundo obteve índices alarmantes desde o ano de 2003, período em que teve um acréscimo destes valores. Abaixo segue o gráfico apresentado no relatório da FAO publicado em 2018, que nos mostra (figura 1) os números de pessoas subalimentadas no mundo:



(Fonte: FAO-2017)

Podemos concluir que a fome no mundo voltou a crescer e afetou 815 milhões de pessoas em 2016, o que representa 11% da população mundial que é de 7,59 bilhões de habitantes. Os dados são da nova edição do relatório anual da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre a segurança alimentar e nutricional; estes números podem ainda estarem relacionados às mudanças climáticas ocorridas em alguns países nos últimos anos.”

Após os alunos serão organizados na sala de vídeo para assistir o documentário “O veneno está na mesa”, dirigido por Silvio Tendler. O

documentário foi lançado originalmente em julho de 2011, com 50 min, e ainda será exposto ao grupo dados sobre os índices do uso de agrotóxicos no Brasil e relacionando com possíveis doenças.

Este momento será destinado para responder as questões listadas abaixo. (Poderão formar grupo, duplas ou individual)

Questionamentos:

- 1) Você concorda que a população de baixa renda, tenha que consumir alimentos com agrotóxicos, pelo fato de ser a alternativa mais barata para atender a demanda de alimento mundial?
- 2) Que alternativas você julga pertinente para minimizar os impactos ambientais causados pelo uso de agrotóxicos nas lavouras?
- 3) Quais fatores econômicos estão diretamente ligados a produção de agrotóxicos?
- 4) O número de pessoas diagnosticadas vem aumentando a cada ano exponencialmente, você acredita ou não que este aumento está relacionando ao consume de alimentos contaminados por agrotóxicos?

 ***Dica: Os questionamentos listados, podem ser reformulados de acordo com a necessidade da turma.***

 ***Dica: As respostas também podem ser organizadas para formar um pequeno texto ou redação.***

Momento 3: Neste espaço ocorrerá a roda de conversa sobre as informações obtidas a partir do documentário, e as percepções que surgiram a partir destas informações. Anotações no diário de bordo.

Referências:

ALENTEJANO, M. Modernização da agricultura. In.: CALDART, R. S. (org.) et al. Dicionário da educação no campo. São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. (p. 477-480)

Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO). **Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na Saúde Humana.** Disponível em: < http://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf> Acesso em: 27/02/18

Food and Agriculture Organizations of the United Nations (FAO). **A fome volta a crescer no mundo, afirma novo relatório da ONU.** Disponível em: < A fome volta a crescer no mundo, afirma novo relatório da ONU>. Acesso em: 20/02/18

LINDEMANN. R. H. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação.** Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2010.

ATIVIDADE 4: Química Orgânica

Objetivo:

Perceber a existência da química orgânica no seu cotidiano, através de conceitos como o estudo carbono, cadeias carbônicas, tipos de ligações que os carbonos realizam e apresentar as principais funções orgânicas.

Duração prevista:

5 horas/aula

Materiais:

- a) Cartazes,
- b) Atomlig 77 educação;
- b) Sala de aula;
- c) Quadro;
- d) Giz;

Metodologia:

Para iniciar esta atividade será realizada duas perguntas, de maneira a organizar as demais etapas: Você sabe o que é química orgânica e funções orgânicas? Será reservado alguns minutos para responder as questões lançadas.

Após será apresentada a tabela periódica dos elementos químicos, localizando o carbono e outros átomos, para a inserção do estudo em química orgânica, fazendo uso de materiais didáticos como o modelos do Atomlig 77 educação, para realizar algumas ligações químicas, espera-se que o grupo entenda melhor a relação do carbono com os demais elementos químicos.

✚ Professor você poderá sugerir diferentes tipos de moléculas para essa demonstração. Por exemplo: CO_2 e C_2H_6O .

✚ Para realizar os modelos das ligações químicas com o carbono, o professor poderá fazer essa atividade com bolinhas de isopor coloridas / tampinhas plásticas e palitos de madeira. Ou outros materiais que julgar necessário.

Após será inserido o conceito de carbono e suas propriedades.

CARBONO

Eles são muito comuns e importantes em nossa vida diária: por exemplo, o álcool comum (C_2H_6O) existe em bebidas e é muito usado na indústria, o vinagre ($C_2H_4O_2$); o açúcar comum ($C_{12}H_{22}O_{11}$) etc.

É importante ressaltar que nem todos os compostos formados por carbono são orgânicos devido às características inorgânicas presentes nos mesmos.

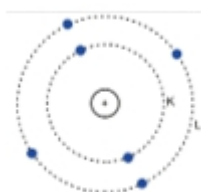
Exemplo:

CO_2 , H_2CO_3 , CO , HCN etc.

 **(Utilize o material produzido para fazer as ligações químicas).**

O ÁTOMO DE CARBONO

É tetravalente:



O número atômico do carbono é 6 e sua configuração eletrônica apresenta 2 elétrons na camada K e 4 elétrons na camada L. Observe a figura ao lado. Sendo assim, um átomo de carbono tem que fazer quatro ligações covalentes (compartilhar elétrons) para atingir o octeto.

• Forma múltiplas ligações:

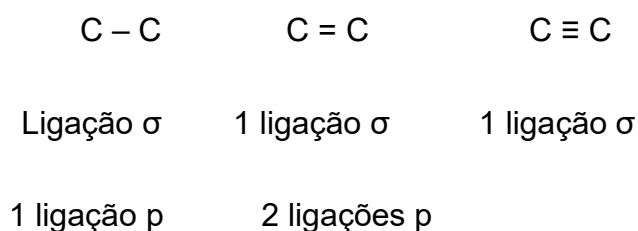
Um átomo de carbono pode formar uma, duas ou até três ligações com um segundo átomo; formando assim, respectivamente, ligações simples, duplas ou triplas. Assim, as ligações do carbono classificam-se em:

a) *Sigma* (s) – é a primeira ligação entre dois átomos.

Ocorre, neste caso, uma superposição de orbitais.

b) *Pi* (p) – são as segundas e terceiras ligações entre dois átomos. Agora, o que ocorre é uma aproximação entre os orbitais.

Exemplo:



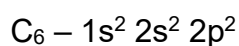
- O carbono liga-se a várias classes de elementos químicos.
- Forma cadeias:

Classifica-se em:

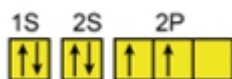
- a) primário: quando está ligado somente a um outro carbono;
- b) secundário: quando está ligado a dois outros carbonos;
- c) terciário: quando está ligado a três outros carbonos;
- d) quaternário: quando está ligado a quatro outros carbonos.

HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO

Para entender o conceito de hibridização, deve-se observar a configuração eletrônica do carbono.



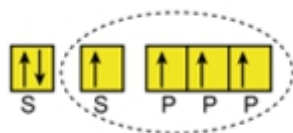
Ou então, por orbitais:



Observando o número de elétrons desemparelhados, chegamos à conclusão de que, por possuir somente dois elétrons, o carbono só deveria fazer duas ligações covalentes.

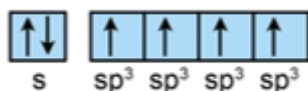
Mas o carbono não é tetravalente? Sim! Portanto, o que temos é o carbono no que chamamos de estado ativado ou excitado cuja configuração $1s^2 2s 2p_x 2p_y 2p_z$.

Numa representação gráfica temos:



Depois de o carbono ficar excitado, ele se hibridiza formando quatro novos orbitais híbridos.

Observe:



Dividimos então, esquematicamente, a hibridização do carbono em três tipos:

- sp^3 (tetraédrica)

- É a fusão de quatro orbitais (um do tipo s e três do tipo p) formando quatro orbitais do tipo sp^3 ;

- forma somente ligações simples;

- é característica dos alcanos;

- carbono se liga a outros quatro átomos.

- sp^2 (trigonal)

- É a fusão de um orbital s com dois orbitais p formando três orbitais do tipo sp^2 ;

- forma duas ligações simples e uma dupla;

- é característica dos alcenos;

- carbono se liga a outros três átomos.

- sp (linear)

- É a fusão de um orbital s com um p formando dois orbitais do tipo sp ;

- pode formar: uma ligação simples e uma tripla; duas ligações duplas;
- pode formar: duas ligações simples e uma tripla; duas ligações duplas;
- é característica dos alcinos e alcadienos;
- carbono se liga a outros dois átomos.

Momento 2: Os alunos serão organizados em dois grupos para resolução de listas de exercícios (Livro Química Cidadã), e na sala de aula será exposto cartazes com:

Tipos de ligações possíveis entre os átomos (simples, dupla ou tripla):

Tipo de ligação	Representação	Hibridação
Somente ligações simples		sp ³
Uma dupla ligação		sp ²
Uma tripla ligação		sp
Duas duplas ligações		sp

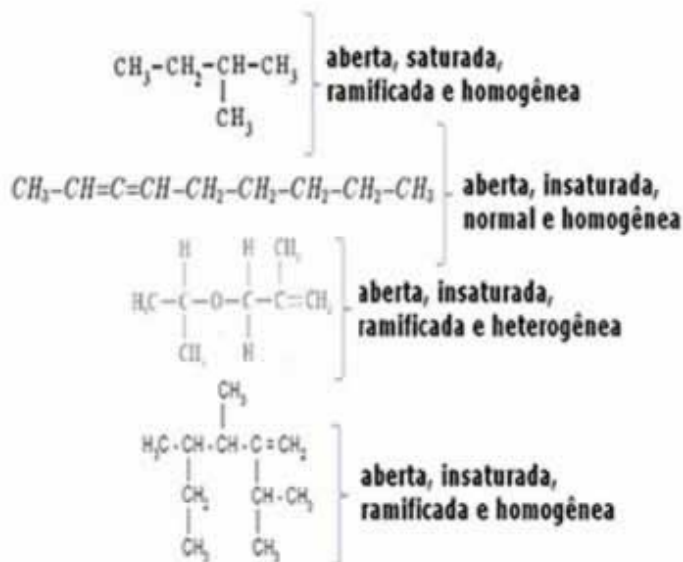
(Fonte: Proenem,2019)

Tipo de Carbono (primário, secundário, terciário ou quaternário):

Tipos de carbono		
Tipo de carbono	Estructura de Lewis	Fórmula General
Primario		R-CH ₃
Secundario		R-CH ₂ -R
Terciario		R-CH ₂ -R
Cuaternario		R-C-R

(Fonte: Química Orgânica)

Tipos de cadeias carbônica (aberta, fechada ou ramificada):

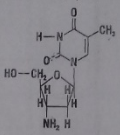


(Fonte: Mundo Educação.)

Partindo da premissa que os alunos já estão mais familiarizados com os símbolos e conceitos utilizados na linguagem de química, estes serão separados em dois grupos para resolver a lista de exercícios que está disponível no livro Química Cidadão, vol.3, p. 47 composta por uma sequência de 10 exercícios que abordam a identificação de compostos orgânicos, tipos de cadeia, fórmulas moleculares e tipos de carbono.

1. Marque a alternativa correta:
 a) Nos seres vivos não existem substâncias inorgânicas, somente as orgânicas.
 b) De acordo com a teoria da força vital, substâncias orgânicas e inorgânicas estão presentes nos seres vivos.
 c) Uma substância orgânica de cadeia aberta, insaturada, ramificada, com carbono quaternário, que tem cadeia com quatro carbonos pode apresentar fórmula molecular igual a C_4H_{12} .
 d) Uma substância orgânica de cadeia fechada, saturada, com um carbono terciário que tem cadeia com cinco carbonos apresenta fórmula molecular igual a C_5H_{12} .

2. (URJ) O AZT (3-azido-3-deoxitimidina), que possui a capacidade de inibir a infecção e os efeitos citoplásmicos do vírus da imunodeficiência do tipo HIV-1, o agente causador da aids, apresenta a seguinte estrutura:

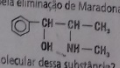


a) Quantos átomos de carbono estão presentes em uma molécula de AZT? 10

3. (FUVEST) Assinale, abaixo, o(s) composto(s) tipicamente orgânico(s).

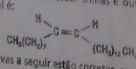
01. $\text{H}-\text{C}(\text{H})_2-\text{S}-\text{H}$ 08. $\text{O}=\text{N}-\text{O}-\text{H}$
 02. $\text{H}-\text{O}-\text{S}-\text{O}$ 16. $\text{O}=\text{C}(\text{H})-\text{C}(\text{H})_2-\text{C}(\text{H})_2-\text{C}(\text{H})_2-\text{O}$
 04. $\text{H}-\text{C}(\text{H})_2-\text{O}-\text{H}$ 32. $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

4. (Piracema-SP) Na Copa do Mundo realizada nos EUA, uma das substâncias responsáveis pela eliminação de Maradona foi a efedrina:



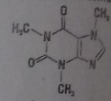
Qual a fórmula molecular dessa substância?
 a) $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$ c) $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{NO}$ e) $\text{C}_{11}\text{H}_{19}\text{NO}$
 b) $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{NO}$ d) $\text{C}_{11}\text{H}_{17}\text{NO}$

5. (UEMA) A muscalure é um feromônio utilizado pela mosca doméstica para atrair os machos, marcar trilhas e outras atividades. Sua fórmula estrutural é:



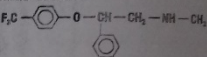
Todas as alternativas a seguir estão corretas, exceto:
 a) é um composto insaturado de cadeia normal.
 b) não é um composto heterogêneo de cadeia saturada.
 c) não é um composto heterogêneo de cadeia normal.

6. (FCM-MG) A cafeína, um estimulante bastante comum, guaraná etc., tem a seguinte fórmula estrutural:



Podemos afirmar corretamente que a fórmula molecular é:
 a) $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$ c) $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$ e) $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}_2$
 b) $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}_2$ d) $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}_4\text{O}_2$

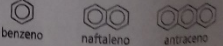
7. (PUC-SP) A fluoxetina, presente na composição química apresenta fórmula estrutural:



Com relação a este composto, é correto afirmar que apresenta:
 a) cadeia carbônica saturada.
 b) cadeia carbônica aromática e homogênea.
 c) cadeia carbônica mista e heterogênea.
 d) somente átomos de carbonos primários e secundários.
 e) fórmula molecular $\text{C}_{17}\text{H}_{25}\text{NOF}$.

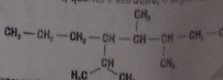
8. (Mack-SP adaptado) O octanagem é uma medida de resistência à pressão da gasolina. O isoctano é utilizado como padrão de octanagem por ser o composto que mais resiste à compressão sem explodir. A respeito do isoctano, é incorreto afirmar:
 a) apresenta cadeia carbônica aberta e ramificada.
 b) é um alcano.
 c) apresenta cinco carbonos primários.
 d) é um hidrocarboneto insaturado.
 e) apresenta três grupos metil.

9. (UERJ) O Ministério da Saúde adverte: fumar pode causar pulmão. Um dos responsáveis por esse mal causado pelo tabaco é o alcatraz, que corresponde a uma mistura de substâncias entre elas o benzeno, naftaleno e antraceno.



As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados, respectivamente:
 a) C_6H_6 , C_{10}H_8 , $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ d) C_6H_6 , C_{10}H_8 , $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$
 b) C_6H_6 , C_{10}H_8 , $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ e) C_6H_6 , C_{10}H_8 , $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$
 c) C_6H_6 , C_{10}H_8 , $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$

10. (UFPI - modificação) Analise, quanto à estrutura, o seguinte composto:



O composto apresenta:
 a) cadeia aberta, ramificada e saturada.
 b) quatro carbonos terciários.
 c) cadeia fechada, ramificada e insaturada.
 d) cadeia aberta, normal e saturada.

- ✚ **Com o auxílio desta lista de exercícios é possível identificar os conceitos estudados anteriormente. Professor embora os exercícios possam não estar completo em sua totalidade de conceitos, com a sua experiência traga elementos para essa atividade. Por exemplo, o exercício nº 5 você poderá trabalhar os tipos de ligações entre os carbonos, mesmo que o enunciado não solicite este tipo de entendimento.**

Encerrando com essa atividade Solicite que façam uma pesquisa de caráter investigativo, sobre quais os tipos de agrotóxicos são utilizados na comunidade em que moram.

- ✚ **Os resultados obtidos dessa pesquisa, servirão para iniciar a próxima atividade.**

Referências

DOS SANTOS, P.W. *et al* (Coord). Química Cidadã. Ensino Médio. 1ª Ed, vol.3, Ed, AJS Ltda. São Paulo, SP, 2010.

Classificação das cadeias carbônicas: Disponível em: <<https://static.mundoeducacao.bol.uol.com.br/mundoeducacao/conteudo/images/classificacao%20de%20cadeias%20carbonicas.jpg>>

Propriedades do Carbono. Disponível em: <<https://www.proenem.com.br/enem/quimica/propriedades-do-carbono/>>

Tipos de carbono: Disponível em: <https://image.slidesharecdn.com/quimicaorganica-carbono-111122195412-phpapp01/95/quimica-organica-carbono-10-728.jpg?cb=1321992519>

ATIVIDADE 5: Funções Orgânicas

Objetivo:

Identificar os grupos funcionais presentes nos agrotóxicos previamente pesquisados preenchendo uma ficha catalográfica compreendendo melhor os hábitos e utilização dos agrotóxicos na comunidade.

Duração prevista:


2 horas/aula

Materiais:

- a) Computador;
- b) Sala da direção escolar;
- c) Cartaz;
- d) Caneta.

Metodologia:


A partir das pesquisas realizadas na comunidade pelos próprios alunos, uma lista com os resultados dos agrotóxicos que são mais utilizados na comunidade em que residem ou adjacentes.

 ***Os compostos químicos que surgiram foram: acefato, glifosato, endosulfan e carbofuron. Você poderá ter outros resultados dependendo do contexto e tratamento que cada agricultor destina a sua produção.***

Com auxílio do computador, os alunos poderão pesquisar o nome do agrotóxico que está contido na lista, e preencher os itens que constam na ficha catalográfica - princípio ativo, fórmula estrutural, grupos funcionais identificados, nome químico (IUPAC), fórmula molecular, grupo químico, classe, cultura onde é utilizada, classificação toxicológica, o modelo desta, é de Braibante e Zappe (2012).


Princípio ativo do agrotóxico:

Nome químico (IUPAC):

 *Faça uso do cartaz de funções orgânicas.*

Fórmula molecular:

Grupo químico:

 *Aqui você poderá retomar os conceitos que estão contidos na atividade 2.*

Classe:

Funções orgânicas:

Cultura onde é utilizado:

Classificação toxicológica:

Com as fichas devidamente preenchidas haverá a troca de informações que cada aluno encontrou em sua pesquisa.

Referências:

BRAIBANTE, M.E.F; ZAPPE, J. A. **A química dos Agrotóxicos**. Química Nova na Escola. Vol.34, nº. 1, pg. 10-15, Fev. 2012

ATIVIDADE 6: Roda de Conversa

Objetivo:

Refletir e debater sobre as questões abordadas até momento, elucidando possíveis dúvidas.

Duração prevista:

1 horas/aula

Materiais:

a) Biblioteca

Metodologia:

Os alunos serão organizados em círculo, para que o debate seja mais interativo e participativo, espera-se que os questionamentos partam dos próprios alunos.

+ Esta pausa é de muita importância, pois até aqui, foi exposto uma quantidade significativa de informações. Portanto, se ficar alguma dúvida este é o momento de desdobrá-la.

Após responderão a um questionário com as seguintes questões:

1) Onde a química está presente? 2) Qual a importância da química para a saúde e a sociedade? 3) Você conseguiu perceber a química e sua importância a partir do tema significativo abordado em aula? 4) De que forma você relacionou os conteúdos no cotidiano?

+ Para a próxima aula solicite que os alunos tragam mudas de hortaliças para serem plantadas

ATIVIDADE 7: Mini-horta

Objetivo:

Construir uma horta com diversos tipos de hortaliças, para posterior aplicação e testagem de inseticidas.

Duração prevista:

1 horas/aula

Materiais:

- a) Sala de aula;
- b) Vasos plásticos;
- c) Terra;
- d) Mudas de hortaliças;
- e) Pá pequena de jardinagem.


Metodologia:

Os materiais serão dispostos em uma mesa e os canteiros em vasos serão organizados. Cada vaso receberá uma identificação (de acordo com a diversidade de hortaliças que os alunos apresentarem) por números e suas respectivas culturas.



Você poderá utilizar materiais alternativos de baixo custo para esta aula

prática, como por exemplo, garrafas pet para construção dos canteiros, vasos plásticos, potes descartáveis, entre outros.

 *Faça o registro fotográfico da mini-horta para posterior acompanhamento com aplicação dos inseticidas naturais.*

(Fonte: A autora, 2019)

ATIVIDADE 8: Métodos alternativos de combate a pragas na lavoura

Objetivo:

Pesquisar qual o melhor método para se combater as infestações de insetos na lavouras, sem fazer o uso de agrotóxicos.

Duração prevista:

4 h/a

Materiais:

- a) Biblioteca;
- b) Computador;
- c) Internet;
- d) Caderno;
- e) Caneta;

Metodologia:

Em turno inverso os alunos irão até a escola e realizarão pesquisa na biblioteca e internet sobre os tipos os métodos de combate a insetos nas lavouras, obedecendo o critério de ser um método alternativo de combate a pragas na lavoura, que não faça uso de agrotóxicos.

 *Dica: Se os alunos tiverem acesso à internet em sua residência, esta etapa poderá ser realizada fora da escola.*

Nestas aulas começa o processo da experimentação propriamente dita, buscando a aplicação, compreensão e assimilação dos conceitos em química orgânica até aqui estudados com o seu cotidiano:

A utilização de métodos diversificados com aulas práticas bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento em química, podemos incluir demonstrações feitas pelo professor e experimentos realizados pelo próprio aluno buscando a confirmação de informações já adquiridas em aulas teóricas, cuja interpretação leve a elaboração de conceitos, sendo importantes na formação de elos entre as concepções espontâneas e os conceitos científicos, propiciando aos alunos oportunidades de confirmar suas ideias ou então reestruturá-las (SALESSE, 2012, p.12).

A partir das pesquisas realizadas ocorrerá a escolha do método para combater os insetos nas lavouras que os alunos julgam ser mais eficaz.

+ A escolha dos alunos direcionou-se para inseticidas naturais e bioinseticidas. Obtiveram receitas que são denominadas caldas, observando cada elemento que estava presente em sua composição.

+ Para a produção das caldas os alunos foram divididos em duplas que resultaram em 4 tipos diferentes de receitas. Encaminhamento para a produção das caldas e materiais a serem organizados para a próxima aula.

Após a pesquisa e escolha dos métodos (inseticidas Naturais e Bioinsetidas), será organizado os materiais que serão necessários para aplicação do método e divisão dos alunos em duplas para a posterior produção do método escolhido.

Referências:

SALESSE, A. M. T. **Experimentação no Ensino de Química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** Monografia de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira-PR, 2012.

ATIVIDADE 9: Produção de inseticidas Naturais

Objetivo:

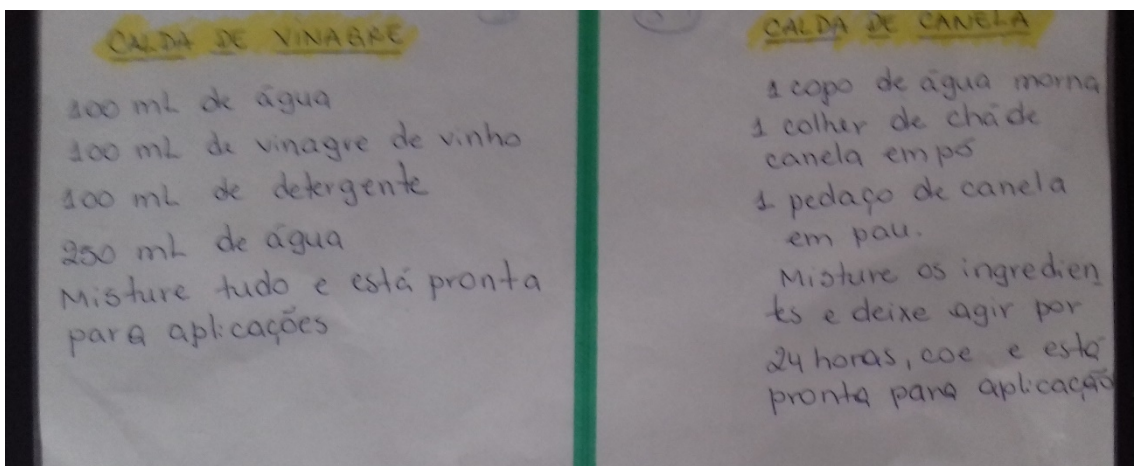
Esta aula tem como principal objetivo, realizar uma aula prática, fazendo com que os alunos percebam que a química está presente em seu cotidiano em muitos dos hábitos dos próprios alunos.

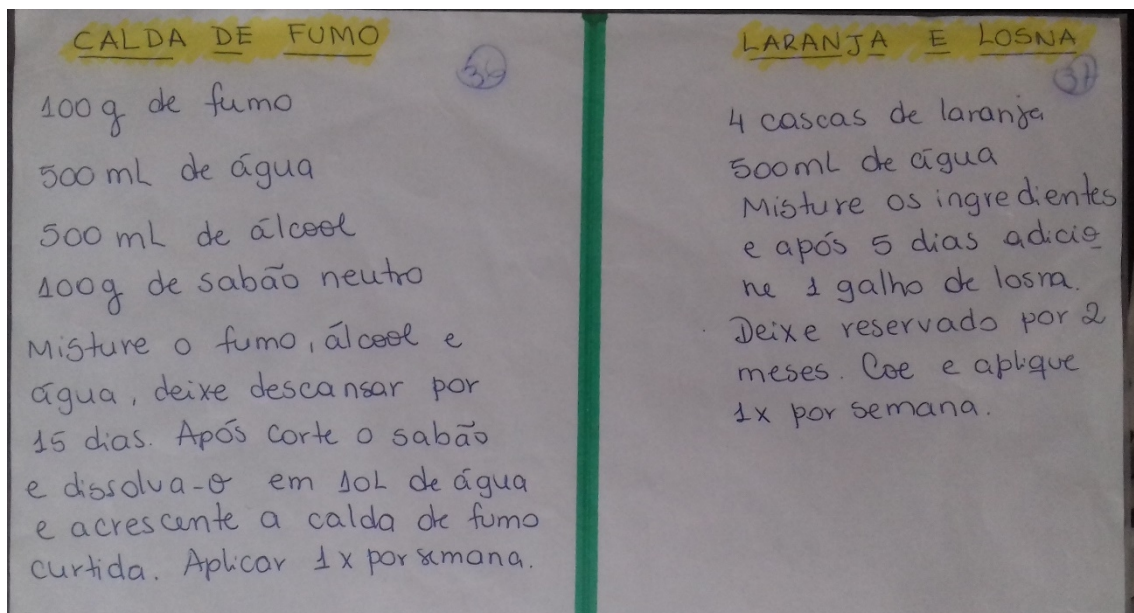
Duração prevista:

2 h/a

Materiais:

- a) Sala de aula
- b) Produtos para as caldas





(Fonte: A autora, 2019)

Metodologia:

Os alunos com a sua respectiva dupla irá produzir a calda, seguindo os procedimentos indicados nos materiais item b em suas pesquisas.



(Fonte: A autora, 2019)

✚ ***É importante definir nessa etapa qual a periodicidade da aplicação da calda e canteiro que cada dupla ficará responsável.***



ATIVIDADE 10: Inseticida Natural e Bioinseticida

Objetivo:

Compreender a diferença de conceitos entre inseticida natural e bioinseticida.

Duração prevista:

1 h/a

Materiais:

- a) Quadro,
- b) Giz;
- c) Caderno de anotações

Metodologia:

Nesta fase da aplicação do conhecimento poderá surgir dúvidas quanto a alguns conceitos relacionados com inseticida natural ou bioinseticida. Embora pareçam semelhantes, diferem no modo de produção. Portanto, fica justificado o professor trazer estas definições.

Chamamos de inseticidas naturais os produtos botânicos de compostos vegetais secundários ou outros subprodutos de origens orgânicas. Os principais são os de base vegetal como: Piretrina; Rotenona; Nicotina; Cevadinha e Veratridina; Rianodina; Quassinóides.

Nome químico (marca comercial)	Classe	LD ₅₀ oral	LD ₅₀ dermal	Modo de ação
Piretrina	Botânico	1200 - 1500	> 1800	Atividade tóxica de contato (modulador de canais de sódio)
Rotenona	Botânico	60 - 1500	940 - 3000	Inibe a respiração celular
Nicotina (Black-Leaf 40,)	Botânico	50-60	50 - 60	Atividade tóxica de contato (agonistas/análogos da acetilcolina)
Sabadilla (Red Devil,)	Botânico	5000	-	Atividade tóxica de contato e estomacal
Rianodina	Botânico	750 - 1200	4000	Atividade tóxica estomacal
d-Limoneno (VIP,)	Botânico	> 5000	-	Atividade tóxica de contato
Linalool	Botânico	2440 - 3180	3578 - 8374	Atividade tóxica de contato
Azadirachtina (Nim)	Botânico	13000	> 10000	Antialimentar, repelente de postura e alimentação e regulador de crescimento
MGK 264	Sinergista	2800	-	-
Butóxido de piperolina (PBO)	Sinergista	> 7500	7500	-

(Fonte: Andermatt, 2019)

A maioria dessas substâncias são derivadas de metabólitos secundários com propriedades inseticidas, fruto da própria evolução natural das plantas. As vantagens estão na seletividade, prejudicando bem menos insetos benéficos, como os inimigos naturais.

Os bioinseticidas são desenvolvidos a partir de micro-organismos, como vírus, bactérias e fungos ou extratos vegetais. Não apresentam ação tóxica ao homem e animais, assim como não provocam danos ao meio ambiente.

Os alunos poderão produzir um cartaz com essas diferenças e deixar no mural da escola, como conteúdo de informação.

Referências:

Bioinseticidas. Disponível em: <<http://ander matt.com.br/control e-biologico/bioinseticidas/>>

Inseticidas Naturais: O que são, como usar e quais são os principais produtos para seu manejo ser ainda melhor e menos custoso. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/inseticidas-naturais/>>

ATIVIDADE 11: Elaboração da oficina de Inseticidas Naturais

Objetivo:


Elaborar e organizar para os alunos da escola uma oficina de produção de inseticidas naturais.

Duração prevista:

1 h/a

Materiais:

- a) Sala de aula
- b) Computador
- c) Biblioteca

 *Professor seja um mediador desse processo. Esteja atento com as propostas produzidas pelos alunos.*

Metodologia:

Selecionando o público-alvo: Em grupo os alunos irão definir o número de alunos que poderão participar da oficina, pois terão ainda que prever a quantidade de material que será necessário para a reprodução das caldas durante a oficina, bem como qual o nível escolar será direcionado o curso.

Organizando a apresentação: Com o auxílio do computador irão organizar uma apresentação em power point, que contemple as etapas que a oficina irá ocorrer, e também o conteúdo de química que irão apresentar, embora de forma sucinta, desta maneira valorizando o ensino de química articulado com o cotidiano.

Local/data e divulgação da oficina: Definirão a data, horário e local das inscrições para a realização da oficina.

ATIVIDADE 12: Oficina de Inseticidas Naturais

Objetivo:

Ensinar para alunos da escola como fazer inseticidas naturais e levar o conhecimento de alguns conceitos da química para melhor compreensão desta oficina.

Duração prevista:

3 h/a

Materiais

Sala de vídeo e computador e materiais para produção das caldas.


Metodologia:

A oficina ficou dividida em módulos.

Momento 1:

1º MÓDULO:

- Boas vindas e Apresentação do objetivo da oficina
- Fundamentação sobre Agroecologia e Inseticidas Naturais



OBJETIVO GERAL:
Propiciar um espaço de aprendizagem e troca de conhecimento. Os inseticidas naturais na perspectiva da Agroecologia, se opõe aos métodos de controle de pragas convencionais, principalmente quando se refere a monocultura. Portanto, o incentivo por este método tem que ser largamente trabalhado, pois garante a conservação da fauna e flora, bem como a saúde da população.

**OFICINA
PRODUÇÃO DE
INSETICIDAS
NATURAIS**

Nomes:
Chaiane
Andressa
Jonacir
Leticia
Ana Lúcia
Darlei
Maicon
Cleiton
Maria Eduarda
(ALUNOS 3º ANO E.M.)
Prof. Suélen Funari

AGROECOLOGIA

No Brasil a **Agroecologia** surgiu como forma de oposição a Revolução Verde, na década de 70, era conhecida como agricultura alternativa, **denunciando o uso de agrotóxicos** e necessidade de sua regulamentação. O termo Agroecologia nos dá uma **visão de agricultura sustentável, que não beneficie somente o homem, mas o meio ambiente como um todo**. Para tanto, justifica aqui a utilização de inseticidas naturais para o combate a pragas em lavouras e hortas, pensando no futuro da nossa saúde.

INSETICIDA NATURAL

Produção caseira de combate a pragas:

Outras plantas têm sido utilizadas com sucesso, como fonte de substâncias inseticidas, destacando-se plantas amplamente conhecidas como: o fumo, alho, camomila, erva de Santa Maria, coentro, eucalipto, dentre outras. Segue diversos exemplos de plantas que auxiliam no controle de pragas:
 Angico – combate as saúvas; Arruda – inseticida de pulgões e cochonilhas; Alho e Cebola – repele vaquinha e combate pulgões e lagartas; Coentro – combate ácaros e pulgões; Eucalipto – folhas são inseticidas de grãos armazenados; Gergelim – contra saúvas, plantio ao redor das plantas; Gerânio – repelente de insetos na horta; Hortelã ou menta – repele formigas; Manjerição – inseticida em geral; Nim – inseticida em geral; Pimenta – repelente de insetos; Samambaia – contra ácaros, cochonilhas e pulgões; Urtiga – combate pulgões e fungos das plantas.

(Fonte: A autora, 2019)

- Apresentação do Plano nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo)

- Vídeo: Agroecologia

Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

[Vídeo 1](#)

[Vídeo 2](#)

Vídeo 1: Brasil Agroecológico - Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo) (tempo de duração 4min20s).

Vídeo 2: O programa Planeta do canal Rede Minas veio até o CTA ZM falar sobre agroecologia. (tempo, 13min 55s).

Momento 2:

- Apresentação da química presente na calda de fumo (nicotina), laranja e losna (ácido cítrico), canela (aldeído cinâmico) e vinagre e detergente (ácido acético), mostrando a presença das funções orgânicas na

moléculas.

CALDA DE FUMO

A nicotina é um composto orgânico do grupo dos **alcaloides**, que são **aminas heterocíclicas**, isto é, que possuem cadeias fechadas (ciclos), contendo um nitrogênio. Sua fórmula estrutural está representada a seguir:



F.M:

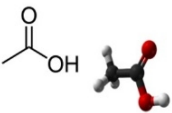


Aplicação como inseticida:



VINAGRE

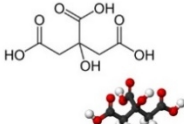
O **ácido acético** (do **latim** *acetum*, azedo), CH_3COOH , oficialmente chamado **ácido etanóico**, é um **ácido carboxílico** (especificamente, um **ácido monocarboxílico**), saturado e de cadeia aberta.



F.M: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

LARANJA E LOSNA

O ácido cítrico é um **ácido orgânico** tricarboxílico presente na maioria das frutas, sobretudo em **cítricos** como o **limão** e a **laranja**.



F.M: $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$

Aplicação como inseticida:

- ❖ Besouro
- ❖ Mosca
- ❖ Pulgão
- ❖ Formiga

CANELA

A canela é uma especiaria que é extraída da árvore caneleira *Cinnamomum zeylacum* que significa madeira doce. É proveniente do Sri Lanka (antigo Ceilão) e bastante cultivada na Índia, sendo comercializada em pau e pó. A molécula que é responsável pelo aroma característico da canela é designada por cinamaldeído ou aldeído cinâmico, constituindo cerca de 90% do óleo essencial.



F.M: $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$



(Fonte: A autora, 2019)

Momento 3:

Demonstração dos procedimentos para a produção dos inseticidas naturais, a partir de materiais de fácil obtenção.






(Fonte: A autora, 2019)

E os participantes responderam a indagações como: O que aprendi? Por que aprendi? Como aprendi?.



(Fonte: A autora, 2019)

Minicurso: Produção de Inseticidas Naturais Grupo:	O QUE APRENDI? 
	COMO APRENDI? 
	POR QUE APRENDI? 

(Fonte: A autora, 2019)

Atestados de participação.



(Fonte: A autora, 2019)

Referências:

Brasil Agroecológico - Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ICz3NGOI2Ec>>

Acesso em: jul/18

Programa Planeta-Agroecologia-Parte 1. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=zKjhrf_svh4> Acesso em: jul/18