



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE- UNICENTRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS E MATEMÁTICA-PPGEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA**

ANDRÉIA BOENO DE LIMA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA
UTILIZANDO O TEMA PLANTAS**

Produção de Andréia Boeno de Lima para o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática sob a orientação da Prof^a Dr^a Elisa Aguayo da Rosa.

GUARAPUAVA

2016

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	01
2. OBJETIVOS -----	02
2.1. Objetivo Geral -----	02
2.2. Objetivo Específico -----	02
3. REFERENCIAL TEÓRICO -----	03
4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA -----	08
4.1. Apresentação Geral -----	08
4.2. Unidade 1. Levantamento de Concepções e Tratamento de Dados -----	09
4.3. Unidade 2. Iniciação à Pesquisa -----	14
4.4. Unidade 3: Familiarização com as estruturas químicas de compostos orgânicos -----	19
4.5. Unidade 4: Experimentação -----	26
4.6. Unidade 5: Argumentação e Conscientização -----	32
4.7. Unidade 6: Avaliação do Projeto -----	45
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	46
6. ANEXOS -----	48

1. INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem em Química, e em específico sobre a Química Orgânica no Ensino Médio, ainda está reduzido ao ensino das regras de nomenclatura para compostos orgânicos. A fim de reverter esse cenário o que se tem proposto é a inovação no ensino, o que implica na promoção da integração e significação dos conceitos, além da transformação pessoal, social, intelectual e emocional entre os estudantes e professores.

Nesse meio, a contextualização ganha espaço nas salas de aula, na busca de um desenvolvimento mais amplo do estudante, por meio da abordagem de conteúdos específicos vinculados aos aspectos humanísticos, sociais, tecnológicos e ambientais. Destaca-se, assim, o uso de temáticas sociais para o ensino dos conteúdos, e de suas dimensões, aplicações e implicações, como fármacos, corantes, combustíveis, alimentos, etc. Para articular esses aspectos, em termos de recursos e didática, também se torna necessária a diversificação dos métodos de ensino e aprendizagem, como por exemplo, o uso da experimentação e pesquisas com caráter investigativo, da tecnologia de informação e comunicação (TIC), dos trabalhos em equipe, dos estudos de caso, dos jogos didáticos, das situações-problemas, entre outros.

Considerando tal perspectiva, bem como o número de trabalhos reduzidos na área com a temática “Plantas”, a necessidade de se ter divulgados os relatos de experiências para auxílio do professor e a promoção de atividades com caráter mais investigativo, este material trata de uma Sequência Didática, para o ensino de funções orgânicas, centrada no tema “Plantas” e em diversidade de ações, como grupos de colaboração, experimentos e pesquisa. Com essa sequência, pretende-se apoiar os professores do Ensino Médio que ministrarão a disciplina de Química Orgânica, de maneira a dar maior significado ao conteúdo desta e, igualmente, despertar maior interação e capacidade de leitura, interpretação, diálogo e conscientização nos estudantes.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo desse material é promover o ensino das funções orgânicas usando o tema gerador “Plantas”.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Potencializar a comunicação entre alunos e aluno-professor; por meio da aprendizagem em grupo, através do incentivo da pesquisa em sala de aula, com tutoria do professor.

-Provocar avanços na formação de conceitos científicos.

-Desenvolver conscientização e capacidades (trocar ideias, interpretar, argumentar; buscar respostas/soluções; entre outros) nos alunos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta Sequência Didática está fundamentada na Teoria de Lev Semenovich Vygostky, que valoriza a cultura e o contexto social no crescimento do aluno, conforme descrito a seguir. Adicionalmente há referências sobre grupos colaborativos, educar pela pesquisa, sequência didática, ensino de química e o tema plantas.

A Sequência Didática tem por intuito valorizar a prática dinâmica-interativa, ou seja, o “aprender com o outro” e, desse modo, motivar a interação/mediação entre os sujeitos e o uso da linguagem, bem como, provocar avanços, argumentação e formação de conceitos científicos; porque o aluno não é vazio; está inserido em uma sociedade, tem um histórico e constrói seu próprio conceito e aprende compartilhando. Para Vygotsky o aprendizado escolar vai introduzir elementos novos no desenvolvimento do aluno, pois a aprendizagem é um processo contínuo, e a educação é caracterizada por saltos de um nível de aprendizagem a outro; por isso a importância das relações sociais. Segundo ele, há dois tipos de desenvolvimento: o real que se refere às conquistas que já são consolidadas na criança, aquelas capacidades que ela realiza sozinha sem auxílio de outro indivíduo; e o desenvolvimento potencial, que se refere àquilo que a criança pode realizar com auxílio de outro indivíduo. Neste caso as experiências são muito importantes, pois ela aprende através do diálogo, colaboração, imitação, entre outros. A distância entre os dois níveis de desenvolvimentos é chamada de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), o período que a criança fica utilizando um ‘apoio’ até que seja capaz de realizar determinada atividade sozinha. Para que o estudante consiga superar a ZDP, cabe ao professor elaborar estratégias pedagógicas para que ele possa evoluir no aprendizado; sendo que o professor atua como mediador ajudando o estudante a transformar o desenvolvimento potencial em desenvolvimento real (Coelho e Pisoni, 2012). Vygotsky considera que o desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados desde o momento do nascimento e que o meio físico ou social influencia na aprendizagem dos alunos, sendo que estes chegam nas escolas com conhecimentos adquiridos e na escola irá desenvolver outro tipo de conhecimento. De acordo com Vygotsky, o conhecimento se divide em dois grupos: aqueles adquiridos da experiência pessoal (concreta e cotidiana), que são chamados de conceitos cotidianos ou espontâneos, e que são caracterizados por observações, manipulações e vivências diretas da criança; e os conceitos científicos adquiridos em sala de aula e que se relacionam àqueles não diretamente

acessíveis à observação ou ação imediata da criança. A escola tem papel fundamental na formação dos conceitos científicos, proporcionando à criança um conhecimento sistemático de algo que não está associado à sua vivência direta, principalmente na fase de amadurecimento (Coelho e Pisoni, 2012).

A teoria de aprendizagem de Vygotsky enfatiza “o processo histórico-social e o papel da linguagem no desenvolvimento do aluno. Sua questão central é a aquisição de conhecimento pela interação do sujeito com o meio. O sujeito é interativo, pois adquire o conhecimento a partir das relações e de troca com o meio, a partir de um processo denominado mediação” (Prass, 2012). Sendo assim, uma maneira de promover a interação e a troca de conhecimentos entre os alunos é a formação de grupos colaborativos, que são estruturados contemplando alunos de diferentes níveis de conhecimento, para que os mais adiantados auxiliem os que possuem mais dificuldades; sendo que os grupos devem ser heterogêneos tanto em conhecimento quanto em níveis de interesse, para haver interação entre os componentes. Os grupos podem ter formação aleatória de 2 ou 3 alunos, que se possível devem posicionar-se sentados na forma de “u”. No grupo colaborativo, os integrantes devem trabalhar juntos e aprender com os colegas e professor, proporcionando uma aprendizagem que os permitam desenvolver competências como o questionamento, a argumentação e comunicação dos resultados, como forma de legitimar o trabalho realizado (Ribeiro e Ramos; 2012). Os alunos que aprendem em pequenos grupos colaborativos demonstram maior realização do que alunos que foram expostos a instruções individuais, pois a complementação de informações que ocorre no grupo fornece aos estudantes a oportunidade de melhor compreender os conceitos trabalhados, além de poderem utilizar os conhecimentos dos colegas mais experientes (Ribeiro e Ramos; 2012).

Na implantação de um trabalho de grupo colaborativo, é importante planejar cuidadosamente toda a atividade, estabelecendo um cronograma inicial e respeitando o tempo para que os alunos: participem das aulas nesses grupos; realizem atividades de preparação e de pesquisa nesses grupos; participem de sessões de discussão sobre o tema desenvolvido nesses grupos; participem de situações de revisão de conteúdos nesses grupos; participem de atividades de avaliação, mesmo que parcial, e de correção das avaliações nesses grupos. É importante que o professor preserve tempo para que os grupos trabalhem em sala de aula, não deixando que as atividades ocorram fora da escola. A orientação e a supervisão do professor sobre todo o trabalho são fundamentais, entretanto, o professor deve evitar intervir

diretamente no trabalho dos grupos. No momento da argumentação e apresentação dos resultados, o grupo expressa seu próprio pensamento e suas próprias conclusões, independentemente da opinião do professor (Ribeiro e Ramos; 2012). Assim sendo, uma das metodologias que visa desenvolver nos alunos a argumentação, a escrita tendo o professor como um orientador do processo educativo é o Ensino pela Pesquisa. De acordo com Galiazzzi (2003), tendo como embasamento os autores Forlán e Cañal, propõem o educar por pesquisa como uma estratégia de ensino baseada nos seguintes momentos:

- Orientação da unidade: o ponto de partida da pesquisa é um problema de interesse intelectual e afetivo dos alunos;
- Expressão e contraste dos conhecimentos iniciais dos alunos: estes necessitam expressar aos demais as ideias que tem sobre o problema a ser estudado;
- Planejamento do trabalho: construir conceitos e hipóteses baseados nas concepções iniciais dos alunos, contrastando-os, aqui se inclui o planejamento sobre a obtenção de novas informações, a análise dos dados, a comunicação dos resultados e a avaliação do processo desenvolvido;
- Execução do planejamento, que inclui a obtenção de novas informações, a análise dos dados, interpretação dos resultados obtidos e a obtenção de conclusões;
- Estruturação secundária; usar os conhecimentos produzidos em situações variadas, incluindo sínteses, elaboração de produtos e formulação de novos problemas;
- Comunicação dos resultados: os alunos precisam comunicar seus resultados para a própria sala de aula ou em comunidades mais amplas;
- Avaliação do processo de pesquisa.

(GALIAZZI, 2003, p.93-94)

A pesquisa não deve ser um trabalho superficial, elaborada apenas para “dar nota”; consultando apenas uma obra; ou recortar alguma matéria de jornais e revistas; ou copiar trechos de livros e encyclopédias, no caso do computador, o uso do “CTRL C + CTRL V”; pois de acordo com Pedro Demo, mencionado por Oligurski e Pachane (OLIGURSKI e PACHANE, 2010), “uma coisa é manejar textos, copiá-los, decorá-los, reproduzi-los. Outra é interpretá-los com alguma autonomia, para saber fazê-los e refazê-los”. O professor assume o papel de orientação e de mediação do conhecimento para o aluno, diferentemente da função exercida no ensino tradicional como mero repassador de conteúdos, o professor enfrenta outros riscos ou desafios, como ler mais material produzido pelos alunos, estar disponível para consulta e discussão ou, ainda, ser ludibriado por trabalho de grupo onde somente um trabalha ou resultante de um plágio (Demo, 2006).

Sendo assim, uma maneira de utilizar o Ensino pela Pesquisa em sala de aula é fazendo

o uso de Sequências Didáticas, que de acordo com Zabala (2010), uma Sequência Didática é uma série ordenada e articulada de atividades que permite desenvolver no estudante a dimensão conceitual, ou seja o que se deve aprender (conceitos e princípios), a dimensão procedural associada ao como fazer, ao saber fazer (regras, técnicas, métodos, habilidade, estratégias, procedimentos) e a dimensão atitudinal caracterizada pelo desenvolvimento de atitudes, de valores e de componente afetivo (cooperação com grupo; ajudar colega; respeitar meio ambiente; participar; determinar e cumprir normas; aprender ouvir e refletir e se auto avaliar; modificar atuação). Nesse sentido, oferece-se aos alunos noções, técnicas e instrumentos que os auxiliam a desenvolver suas capacidades de expressão oral e escrita em diversas situações.

As atividades planejadas nas Sequências Didáticas podem contribuir para a aprendizagem de diversos conteúdos em ciências, pois com estas busca-se a elaboração a motivação para a aprendizagem, o conhecimento significativo, há a intercalação de diversas estratégias e recursos didáticos, tais como, aulas expositivas, demonstrações, questionamentos, solução de problemas, experimentos em laboratório com o auxílio de materiais alternativos, jogos de simulação, atividades, textos, entre outros. Os alunos podem controlar o ritmo da sequência, atuando constantemente e utilizando uma série de técnicas e habilidades: diálogo, debate, trabalho em pequenos grupos, pesquisa bibliográfica, trabalho de campo, elaboração de questionários, entrevista, entre outros (Zabala, 2010, p.61).

Assim como as Sequências Didáticas devem ser planejadas e motivar a aprendizagem, o Ensino de Química deve contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo, e para a construção da cidadania. Desse modo, na sala de aula, o foco passa a ser os conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do aluno; e que redimensione, inclusive, o conteúdo e a metodologia do professor. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Química (1999), o ensino de Química no Ensino Médio deve propiciar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo, de forma abrangente e integrada, para que possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Ainda deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Os conhecimentos difundidos no

ensino da Química devem permitir a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação (Brasil, 1999).

Nessa perspectiva, a relação entre a Química e as Plantas não pode passar despercebida no processo de ensino e aprendizagem devido à importância social, econômica, ambiental e política associada ao tema. Com esta temática, o aluno deverá compreender estes aspectos, considerando que a sociedade em que ele convive faz o uso das plantas dos mais diversos modos.

A temática Plantas permite relacionar vários conceitos e dar significação para a aprendizagem dos estudantes, além de problematizar ou emergir questionamentos vinculados com o cotidiano do aluno e criar mediações, contribuindo para o desenvolvimento do aprendizado. Além disso, pode propiciar o aluno a reconhecer o papel da Química e as relações entre desenvolvimento científico, tecnológico e aspectos sociopolítico-econômicos, como as relações entre produção de fertilizantes, produtividade agrícola e poluição ambiental; e de reconhecer limites éticos e morais envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia, como a importância do emprego de processos industriais ambientalmente limpos (Brasil, 1999).

Adicionalmente, sejam qual for a atividades e ações conduzidas em sala de aula, estas devem permitir a realização de trabalhos em grupo, discussões coletivas, entre outros, de modo que se construam conceitos e se desenvolvam competências e habilidades; e que os aspectos pertinentes do conhecimento químico, necessários para a compreensão dos conceitos e solução de problemas, sejam evidenciados.

4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

4.1. APRESENTAÇÃO GERAL

A Sequência Didática apresentada a seguir é resultado de um produto educacional que foi desenvolvido durante o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, sendo esta composta por 6 unidades didáticas que visam desenvolver alguns conceitos de Química Orgânica, com foco nos grupos funcionais, relacionando-os com o tema Plantas. Cada unidade está organizada da seguinte maneira:

- Unidade 1: (02 aulas) Levantamento de Concepções. Tratamento de Dados - Esta unidade foi elaborada a fim de investigar sobre as plantas mais conhecidas e/ou utilizadas pelos alunos, e encontradas na região escolar; seguida de ensinamentos sobre organização de dados em tabelas e gráficos.
- Unidade 2: (08 aulas) Iniciação à pesquisa – Esta unidade visa a pesquisa sobre os principais constituintes químicos e aplicações de algumas plantas.
- Unidade 3: (20 aulas) Familiarização com as estruturas químicas de compostos orgânicos - Implica no conhecimento dos principais conceitos e regras da Química Orgânica pelos alunos e uso de Tecnologia de Informação e Comunicação-TIC.
- Unidade 4: (04 aulas) Experimentação - Unidade que contém experimentos sobre cromatografia com extratos vegetais e sobre acidez.
- Unidade 5: (08 aulas) Argumentação e Conscientização - Com o conhecimento prévio da composição química das plantas e da importância destas, faz-se necessário conscientizar os alunos da importância dos recursos naturais, bem como de assuntos relacionados como biopirataria e os transgênicos.
- Unidade 6: (02 aulas) Avaliação das Atividades – Unidade de avaliação da sequência pelos alunos através da solução de uma série de questões e exercícios do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), para organização das ideias e do que foi estudado, e que envolvem além dos conhecimentos sobre Química a aplicação em situações do cotidiano.

Desse modo, essa sequência tenta inserir elementos que vão além dos conteúdos específicos da área de Química Orgânica, primando pela diversidade de estratégias de ensino-aprendizagem e pela ampliação do conhecimento associado ao tema plantas.

Assim sendo, seguem as unidades produzidas.

4.2. UNIDADE 1 (U1): LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES E TRATAMENTO DE DADOS

Com essa primeira Unidade pretende-se investigar sobre as plantas mais conhecidas e/ou utilizadas pelos alunos, e encontradas na região escolar, e incentivar a coleta de dados de pesquisa, a fim de que os alunos aprendam a sistematizar as informações obtidas em forma de gráficos. O resumo dessa unidade segue apresentado abaixo (Figura 1).

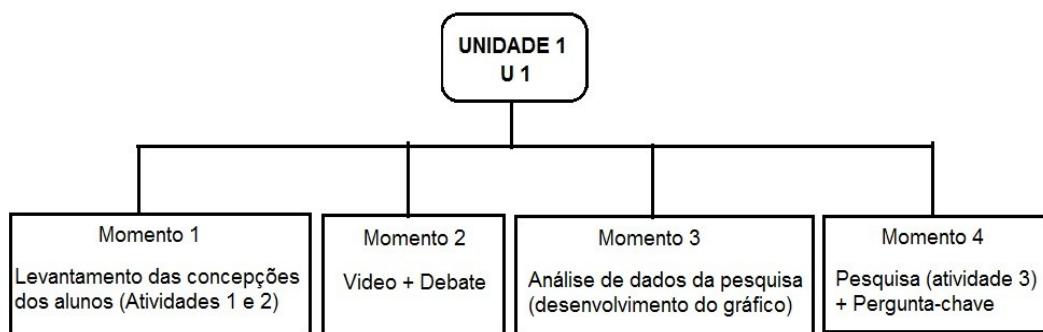


Figura 1: Resumo das atividades da U1.

Objetivos

Para o Professor:

- Informar-se das plantas que os alunos conhecem, bem como de suas concepções sobre a importância das plantas, a fim de investigar se estabelecem alguma relação com a química e com o cotidiano (medicamento; perfumaria, alimento; repelente, droga; corante, energia, etc).

Para o Aluno:

- Interpretar figuras.
- Refletir a relação entre a química, as plantas e o cotidiano.
- Aprender a organizar dados em gráficos e/ou tabelas.

Recursos didáticos

- Folhas de sulfite para os alunos
- Quadro de giz

- Data show
- Computador
- Softwares livres para construção de gráficos e tabelas: 1) Origin (a- <http://gorpaki.blogspot.com.br/2012/08/origin-61-serial.html> b- <http://www.wiportal.com.br/origin> c- <http://origin.en.softonic.com>); 2) Sites para construção de gráficos *online* (a- <http://www.oficinadanet.com.br/post/11998-5-sites-para-montar-graficos-online> b- <http://blogueigoo.blogspot.com.br/2009/11/sites-para-fazer-graficos-sem-usar.html>)

Metodologias e estratégias

A Atividade 1 (anexo 1, página 48) deve ser aplicada aos alunos, individualmente, de maneira que o professor apenas deverá comentar que tal ação faz parte de um grande projeto que logo os alunos saberão do que se trata. Isso é de extrema importância para evitar quaisquer influências nas respostas dos alunos. A atividade tem a função de verificar o que as figuras despertarão nos alunos, ou seja, se a temática plantas surgirá, se reconhecem alguma delas na foto, bem como se explicitam algum significado de que as plantas tenham para eles, como gerar produtos (chá) ou conter componentes químicos que podem ser benéficos (ou não) para o ser humano.

Em seguida, o professor deverá recolher a atividade 1 e já lançar a Atividade 2 (anexo 2, página 49), também individualmente. Essa última tem o intuito de obter informações mais específicas dos alunos sobre plantas, caso não tenham sido evidenciadas na atividade 1, incluindo as espécies que eles mais conhecem e a relação da Química com o tema.

De qualquer modo, após finalizada a atividade 2, o professor pode revelar que todos a partir daquele momento participarão de um projeto que trata da temática plantas na química orgânica. A partir daí, pode-se estabelecer um debate, com questionamentos sobre o significado da ciência Química para a sociedade, contribuições, benefícios e malefícios desta e, para auxiliar na discussão, os alunos poderão assistir os vídeos “A importância da Química” (<https://www.youtube.com/watch?v=6ey4o9QnKLg>) ou “ A Química em sua vida” (<https://www.youtube.com/watch?v=MQFc3VzDG04>) em sala de aula. O vídeo “A importância da Química”, traz imagens e pequenos textos que descrevem a aplicabilidade da Química e algumas reações químicas. Em “A Química em sua vida”, é um vídeo produzido

em 2011 para a comemoração do Ano Internacional da Química e o Centenário do Prêmio Nobel de Marie Curie, e mostra algumas cenas do cotidiano, destacando em cada uma delas uma aplicação da Química, ou seja, onde essa ciência está presente. Nesse contexto, o professor pode realizar alguns questionamentos como: 1- Para você, onde a Química está presente? 2- Para que a Química serve (sua utilidade)? 3- Química é para uso bom ou ruim?

Na etapa final dessa unidade, agora em grupo, a questão 2 do questionário deve ser analisada pelos alunos e as respostas tratadas por meio da construção de um gráfico e/ou uma tabela, a fim de diagnosticar semelhanças e diferenças e motivar a comunicação. Essa ação ainda permite que os alunos aprendam como organizar os dados de um trabalho. A construção de tabelas e gráficos pode ser feita por meio do programa Origin gráficos ou de sites online. Com relação ao programa Origin Gráficos, este é um software para construção de gráficos, para análise de dados e estatística, que pode ser obtido gratuitamente que permite a confecção de gráficos em 3D e vários gráficos em uma única janela, sendo este programa amplamente usado em publicações técnicas e científicas. Nos vídeos a seguir, “Video Aula Origin 6.0” (<https://www.youtube.com/watch?v=SJjcPAid4hc>), “Vídeo-aula Origin 6.0 (aula 2)” (<https://www.youtube.com/watch?v=RSq3gbAS7Bs>), “Fazendo gráfico no origin7” (<https://www.youtube.com/watch?v=eiGuS6y2h-c>) e “Gráficos com o programa origin” (<https://www.youtube.com/watch?v=bQpThvTFhco>) é possível ter uma noção básica do funcionamento do programa. Os vídeos descrevem como instalar, utilizar e confeccionar gráficos no programa Origin. Estes vídeos também podem ser mostrados aos alunos para que estes conheçam o funcionamento do programa. Também é possível fazer a leitura da apostila sobre o Origin disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABeFwAL/origin-apostila>

Avaliação

Individual: os alunos deverão realizar a própria coleta de dados, conforme Atividade 3 (anexo 3, página 50). Em grupo: caberá aos alunos se unirem e organizarem os dados pesquisados na Atividade 3, a fim de mapear as plantas utilizadas nas residências envolvidas na pesquisa e divulgar na escola em mural.

Para completar a avaliação dessa unidade, os grupos deverão procurar mais informações sobre a relação do tema plantas e a química. A pergunta-chave que deve ser

lançada para direcionar a pesquisa, é: “*Por que os pesquisadores estudam as plantas?*”. A resposta deve ser entregue por escrito para a professora.

Bibliografia para o professor (revistas disponíveis online)

FARIA, M.T. A importância da disciplina de Botânica: evolução e perspectivas: Artigo que descreve a evolução histórica da botânica, inclusive no Brasil. Disponível em: www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara/article/download/53/43

FILHO, R.B. Contribuição da Fitoquímica para o desenvolvimento de um país emergente. Química Nova, Vol. 33, Nº 1, 229-239, 2010. Artigo que descreve o que é fitoquímica e a relação desta com o desenvolvimento sustentável de um país, dando alguns exemplos e o mecanismo de reações de compostos fitoquímicos. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v33n1/40.pdf>

FREIRE, M.F.I. Plantas medicinais: a importância do saber cultivar. Revista Científica Eletrônica Agronomia. ISSN 1677- 0293. Ano III, Edição número 5, Junho de 2004. Revisão bibliográfica que discute as consequências da adubação orgânica ou mineral no cultivo de plantas medicinais e o efeito dos nutrientes sobre o metabolismo de algumas espécies. Descreve um histórico da utilização das plantas medicinais, aspectos de cultivo e colheita. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/7ucemh9Yj4dcHPw_2013-4-26-12-10-36.pdf

JUNIOR, C. V.; BOLZANI, V. S; BARREIRO, E.J. Os produtos naturais e a Química Medicinal moderna. Química Nova, Vol. 29, Nº 2, 326-337, 2006. Artigo que descreve um histórico da utilização dos produtos naturais e sua utilização na descoberta de fármacos, demonstrando a estrutura dos principais produtos naturais que levaram a descoberta de fármacos. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n2/28453.pdf>

JUNIOR, V.F.V.; PINTO, A.C. Plantas Medicinais: Cura segura? Química Nova, Vol. 28, Nº. 3, 519-528, 2005. Artigo que descreve a definição de plantas medicinais, fitoterápicos e fitofármacos, e alguns exemplos de utilização destes. Também cita alguns riscos e doenças causadas pelo uso de plantas medicinais e destaca alguns contaminantes que estas podem possuir. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n3/24145.pdf>

MONTANARI, C.A. Química Medicinal: contribuição e perspectiva no

desenvolvimento da farmacoterapia. Descreve qual é a função da Química medicinal e todo o processo químico e biológico para o desenvolvimento de um fármaco através de um produto natural.

Disponível em:

http://quimicanova.sbz.org.br/imagebank/pdf/Vol18No1_56_v18_n1_11.pdf

RODRIGUES, R. Silva; SILVA, R. Ribeiro. A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana. Química Nova na Escola, Vol. 32, Nº 2, Maio, 2010. Artigo que conta a história das especiarias e sua relação com as grandes navegações, bem como a importância que algumas especiarias desempenharam na história, descrevendo o princípio ativo presente nessas especiarias. Disponível em: http://qnesc.sbz.org.br/online/qnesc32_2/05-HQ-5609.pdf

SANTO, M.E.C.F. A importância da Química na Sociedade Actual. Lisboa, Universidade de Lisboa, 2010. Dissertação de mestrado que descreve a importância que a Química tem na visão de alunos, professores e cidadãos em geral, e a utilização desta ciência no cotidiano destes. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3617/1/ulfc055866_tm_Maria_Elisabete_Santo.pdf

4.3. UNIDADE 2 (U2): INICIAÇÃO À PESQUISA

A U2 visa a pesquisa sobre os principais constituintes químicos e aplicações de algumas plantas, sendo que algumas das plantas a serem pesquisadas foram citadas pelos alunos nas atividades da U1. Além de despertar nos alunos o gosto pela pesquisa, pretende-se com esta atividade que os alunos conhecem os diversos aspectos da “Química dos Chás”, que demonstrem o que aprenderam através de um Quizz e resolução de problemas sobre as plantas, como pode ser observado no resumo da Figura 2.

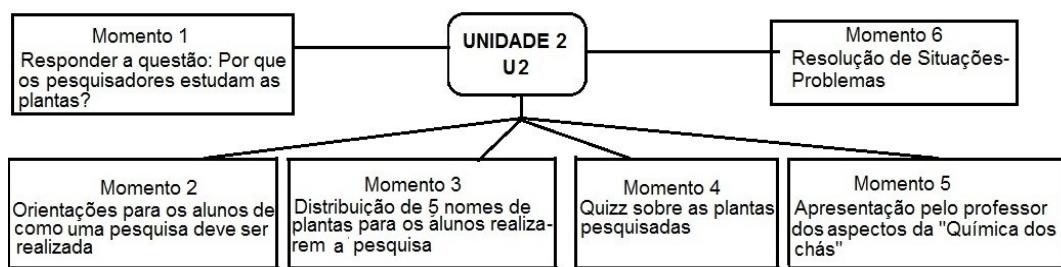


Figura 2: Resumo das atividades da U2.

Objetivos

Incentivar os alunos a:

- Conhecer os principais constituintes químicos presentes nas plantas.
- Identificar os grupos funcionais nas estruturas químicas dos constituintes.
- Conhecer aspectos diversos do composto orgânico e da planta selecionada.
- Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc).
- Dialogar e trocar conhecimento.

Recursos didáticos

- Folhas de sulfite
- Quadro de giz
- Data show

- Computador
- Livros
- Livro didático

Metodologias e estratégias

A unidade 3 deve ser iniciada, com o comentário e/ou explicação da professora às respostas dos alunos referente à pergunta-chave da unidade 1: “Por que os pesquisadores estudam as plantas?” (para identificar e separar seus constituintes; para “imitar” a natureza e tentar sintetizar compostos orgânicos; para comprovar ação medicinal descrita pela população; entre outros). O professor poderá comentar ainda que os constituintes das plantas (princípios ativos) podem ser separados por técnica adequada, denominada cromatografia, a qual será compreendida adiante em atividade experimental.

Nesta unidade, é igualmente importante que os alunos não tenham dúvidas sobre como se faz uma pesquisa, caso contrário, devem ser sanadas. Os alunos também deverão apresentar por escrito à professora qual será a função de cada um no grupo de pesquisa, a fim de minimizar o risco de que apenas um membro do grupo realize a atividade, pois este trata-se de um quesito importante para validar um grupo colaborativo (Ribeiro e Ramos, 2012).

Sendo assim, na próxima etapa, cada grupo de alunos receberá o nome de 5 plantas para pesquisar. O desafio da unidade 2 é, cada grupo, buscar o máximo de informação sobre a planta que lhes foi incumbida, a fim de conhecê-la de maneira mais ampla, bem como seu principal constituinte, estrutura química e grupos funcionais. Algumas propostas de plantas para a pesquisa são as que apresentam um constituinte comumente conhecido, como a cafeína; as utilizadas como repelentes ou em perfumaria; as plantas alucinógenas; as que possuem óleos essenciais e/ou as utilizadas como biocombustíveis, entre outras. Deve-se ressaltar que nesse momento, a professora deve levar em consideração também as plantas citadas pelos alunos no Anexo 2 (página 49) da Unidade 1, aproximando a pesquisa da realidade dos estudantes; e ainda, tentar mesclar, para cada grupo, plantas que resultem em uso diferenciado: especiaria, combustível, repelente, alucinógeno, etc. Algumas sugestões de espécies vegetais, seguem apresentadas no Anexo 4, quadro 1 (página 51).

O professor deve orientar os alunos a pesquisar a ficha técnica do principal componente da planta (dados físico-químicos; periculosidade, etc), a utilidade da planta e/ou

do componente; curiosidades, valor (nutricional, econômico, etc). Algumas fontes de pesquisa (*sites*, livros, revistas) também devem ser indicadas pelo docente para os grupos, a fim de elevar a qualidade da pesquisa realizada pelos alunos. Em anexo (Anexo 5, quadro 2, página 61) também segue a indicação de algumas bibliografias para consulta do professor que queira obter mais informações sobre certas plantas, além de orientações fornecidas pelo professor de como realizar a pesquisa conforme o Anexo 6 (página 69).

Os dados pesquisados pelos alunos deverão ser registrados por escrito e organizados em cartazes para expor no colégio, com o intuito de informar aos interessados sobre a importância da planta estudada. Antes, esta socialização deve ser feita entre os grupos na sala de aula.

Nesse contexto, cabe ao professor sempre ficar atento e propor questionamentos, desde durante o desenvolvimento da pesquisa e por fim na apresentação dos alunos, que os façam reparar nas estruturas, expor os conceitos aprendidos, fazer relação com o conhecimento cotidiano, como por exemplo, de maneira geral: *nessa estrutura, que grupos funcionais estão presentes?*; *É verdade ou mito que a cafeína nos “desperta”?* *Você disse a palavra óleo essencial...o que isso significa?*; *Alguém mencionou que a planta é útil para produção de biocombustível...o que é um biocombustível?*; *Por que essa planta é tóxica?*; *Qual é a diferença entre o ácido linoleico e oleico? Estes podem ser chamados de ácidos graxos?* *E tem relação com o tão conhecido ômega-3 (que também estão presentes em óleos vegetais)?* *Qual é a diferença de óleo e gordura?*; *A partir de muitas plantas são extraídas essências para perfumaria ou área alimentícia.* *Vocês saberiam apontar uma classe de compostos orgânicos bastante conhecida por sua utilidade como flavorizante?* (ésteres); *É válido fazer chá com plantas?* *Quando há risco e benefícios?*; *Essa planta é conhecida por ser repelente...então ela é inseticida também?*; *As plantas são importantes para a economia de uma região ou do país (no comércio: geração de produtos e emprego; subsistência familiar; modelo para produção de fármacos; etc)?* *E onde entra a tecnologia/a ciência nisso tudo?* (exemplo: *no avanço de técnica e instrumentação para extrair e identificar compostos*); *entre outros questionamentos pertinentes.*

Para concluir essa etapa, é interessante o professor apresentar para os aluno os mais variados aspectos da “química do chá”, para os alunos conhecerem: as diferenças dos chá (preto, verde,etc); a história e a tradição de se tomar chá; para ciência de que chá também tem cafeína (e que desse modo não adianta trocar o café pelo chá a fim de evitar a ingestão da

cafeína); para conhecer o que são propriedades antioxidantes e princípios ativos. Essas e outras informações estão facilmente disponíveis nas bibliografias:

-“A química dos chás”: <http://qnesc.sbj.org.br/online/prelo/QS-47-13.pdf>

-“Uma xícara (chá) de química”: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CC0QFjACahUKEwjlsvH24cfHAhUJ8x4KHZ1nAMQ&url=http%3A%2F%2Fwww.uff.br%2FRVQ%2Findex.php%2Frvq%2Farticle%2FviewFile%2F113%2F151&ei=XjneVeWLB4nme53PgaAM&usg=AFQjCNF0jrv-J0wN6db1BKQAdH4kMmepYA>

-“A ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil”: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2009000200023&script=sci_abstract&tlang=pt

-“Chás: uma temática para o ensino de grupos funcionais”: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID148/v6_n2_a2011.pdf

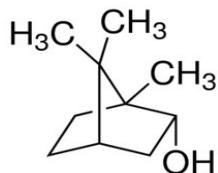
Após esse momento de troca de conhecimento e debate, é esperado que os alunos tenham percebido que plantas não são somente úteis para alimentação ou ornamentação, mas, também, para fornecer energia, para seus constituintes naturais servirem de modelo para a produção de drogas sintéticas, corantes; mover a economia e inclusive para gerar produtos ecologicamente corretos. Nesse último caso, vale a pena o professor comentar que hoje já são produzidos papéis com sementes, para descarte sustentável (http://www.abq.org.br/cbq/trabalhos_aceitos_detalhes,7719.html) e/ou aproveitamento de fibras para produção de materiais para construção civil, como a resina de mamona para fabricação de chapas (<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/viewFile/316/243>). A pesquisa sobre o pó de folha de mamona e cascas de bananas que removem metais “pesados” das águas é também outro excelente exemplo para comentar (<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/1980-casca-de-banana-e-po-de-folha-de-mamona-sao-usados-como-filtros-para-retirar-metais-pesados-da-agua.html>; <http://www.usp.br/agen/?p=135446>).

Para chamar a atenção dos alunos e ajuda-los a organizar o aprendizado, sugere-se uma dinâmica, o “quizz” (um exemplo está presente no Anexo 7, página 70). Com os alunos dispostos em grupos, o professor deverá apresentar em slides uma pergunta sobre as estruturas ou informações pesquisadas e apresentadas pelos alunos. Alternativas podem ser expostas para os alunos indicar a correta. As respostas devem ser dadas pelo grupo que primeiro se

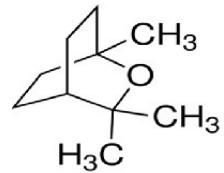
pronunciar e explicar adequadamente a resposta (não basta “chutar”!). Caso errar, todos perdem pontos! E assim seguem as demais perguntas. O grupo vencedor será aquele que obtiver maior pontuação. Outras regras podem ser definidas no início do quizz. Uma sugestão de quizz também está disponível nesse material anexo.

Para finalizar, é fundamental introduzir situações que façam os alunos aplicar os conceitos da química orgânica e correlacionar os grupos funcionais e propriedades dos compostos orgânicos. Desse modo, a pesquisa também não ficará limitada ao campo das curiosidades ou da contextualização. Assim, para o término dessa unidade, sugere-se que os alunos solucionem as questões abaixo que envolvam o conhecimento de grupos funcionais:

Situação 1: Um estudante de química teve a incumbência de prever qual dos compostos orgânicos representados abaixo, extraídos do alecrim, apresentava maior ponto de ebulição e por que. Se o estudante fosse você, que previsão faria e por que?



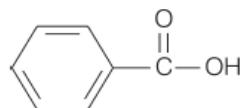
Borneol



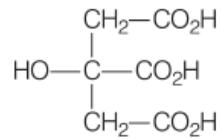
Cineol

Dados para o professor: Borneol (P.E. 213⁰C); Cineol (P.E. 177⁰C)

Situação 2: Em grupo de pesquisa, um farmacêutico e um químico necessitam formular um medicamento que contenha ou o ácido benzóico, obtido da goma do benjoim (resina extraída do benjoeiro) ou o ácido cítrico (extraído dos sucos de frutas cítricas) (Fonte: Fiorucci *et al*, QNESC, n.15, 2002). Porém, o medicamento deve ser solúvel em água. Analisando as estruturas, qual das opções mencionadas acima é mais viável para entrar na formulação do medicamento? Explique.



ácido benzóico



ácido cítrico

Dados para o professor: ácido benzóico ($S_{\text{água}}=3,4\text{g/L}$; 25⁰C); ácido cítrico ($S_{\text{água}}=1330/\text{L}$; 20⁰C)

Avaliação

Avaliar o desenvolvimento da pesquisa; as tarefas cumpridas pelos membros do grupo e os cartazes confeccionados.

4.4. UNIDADE 3 (U3): FAMILIARIZAÇÃO COM AS ESTRUTURAS QUÍMICAS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

Nessa unidade, o tema plantas não ficará necessariamente em evidência. Considera-se importante nesse momento, apresentar para o aluno a linguagem que será utilizada na Química Orgânica, considerando seus símbolos e classificações. Trata-se de um momento relevante para propiciar o diálogo adequado em sala de aula, inclusive para desenvolver com sucesso as aulas seguintes, conforme o esquema da Figura 3.

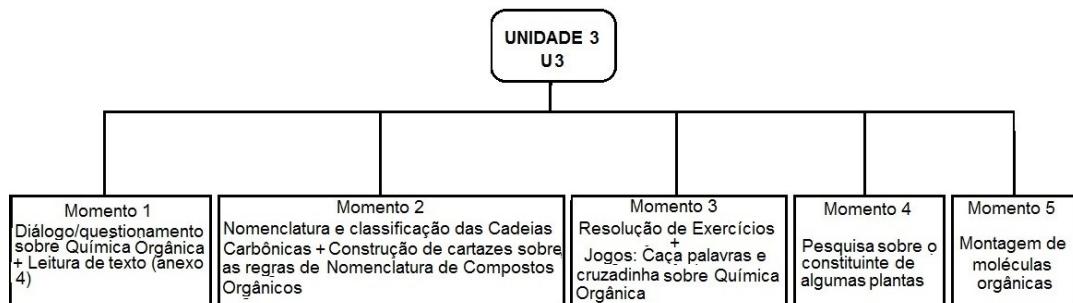


Figura 3: Resumo das atividades da U3.

Objetivos

- Apresentar a Química Orgânica e as regras básicas para identificação das cadeias carbônicas e grupos funcionais, bem como nomeação dos compostos orgânicos.
- Desenvolver a compreensão de códigos e símbolos próprios da Química Orgânica e a capacidade de aplicação adequada destes, assim como, correlacionar grupo funcional e nomenclatura.
- Fazer uso de Tecnologia de Informação e Comunicação TIC, por meio de programa de computador, para desenvolver a capacidade de desenhar e visualizar compostos orgânicos.
- Construir modelos moleculares de compostos orgânicos utilizando para isto materiais que os alunos julguem adequados.
- Estimular o trabalho em grupo (troca de conhecimento; trabalho de pesquisa), a criatividade e a capacidade de exposição oral do que foi compreendido e pesquisado.

Conteúdos

- Definição e Breve Histórico da Química Orgânica.
- Cadeias Carbônicas.
 - Características do átomo de carbono.
 - Classificação das cadeias carbônicas.
 - Fórmula estrutural.
 - Classificação dos átomos de carbono numa cadeia.
 - Nomenclatura de compostos com cadeia normal.
 - Nomenclatura de compostos com cadeia ramificada.
- Grupos Funcionais.
 - Hidrocarbonetos.
 - Haletos.
 - Álcoois.
 - Fenóis.
 - Éteres.
 - Aldeídos.
 - Cetonas.
 - Ácidos Carboxílicos.
 - Aminas.
 - Amidas.
 - Isomeria.

Recursos didáticos

- Quadro de giz.
- Livro didático (título disponível na escola).
- Computador.
- Data show.
- Softwares livres para montagem ou visualização de estruturas moleculares:
 - 1) Avogadro (a- <http://avogadro.softonic.com/descargar> b- http://avogadro.cc/wiki/Main_Page c- <http://www.baixaki.com.br/download/avogadro.htm>).

2) ChemSketch (a- <http://ludoquimico.blogspot.com.br/2009/10/um-software-de-desenho-de-moleculas.html> b- http://download.cnet.com/ACD-ChemSketch-Freeware/3000-2054_4-10591465.html?tag=mncol c- <http://chemsketch.softonic.com.br/download>).

3) Pymol (a- <http://www.baixaki.com.br/download/pymol.htm> b- <https://www.pymol.org> c- <http://pymol.br.uptodown.com>).

4) Bkchem (a- <http://www.baixaki.com.br/download/bkchem.htm> b- <http://www.superdownloads.com.br/download/40/bkchem> c- <http://bkchem.en.softonic.com>).

5) Chemitorium (a- <http://www.baixaki.com.br/download/chemitorium.htm> b- <http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/chemitorium.htm> c- <http://chemitorium.softonic.com.br>)

- Aplicativos para celulares obtidos pelo Play Store Apps para visualização de moléculas orgânicas: 1) Molecule viewer 3D. 2) 3D Molecular Models. 3) Molecule 3D. 4) Moléculas. 5) Organic Compounds. 6) Ver Molecule 3D.

- Modelos para montagem de estruturas moleculares:

1) Montagem de moléculas com garrafas pet (<http://porvir.org/porfazer/quimica-une-alunos-de-escolas-publica/20120831>).

2) Montagem de moléculas com bolinhas de isopor (<http://pibid-quimufgd.blogspot.com.br/2012/04/jogo-modelo-molecular.html>).

3) Montagem de moléculas com massinha de modelar (<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=1025&CONSTRUINDO+O+DNA>).

4) Montagem de moléculas com balas de goma (<http://equipebio.blogspot.com.br/2009/04/montagem-da-dupla-helice-do-dna-feita.html>

Metodologias e estratégias

Esta unidade didática pode ser iniciada com um diálogo/questionamento sobre o que os alunos entendem pela palavra orgânica, como por exemplo: “*sobre produto orgânico, o que exatamente você pensa?*”, “*quais os elementos químicos formam a matéria orgânica*”, para, na sequência, a professora introduzir o significado de Química Orgânica e a origem

deste ramo da Química. Pode, também, ser realizada a leitura coletiva e interpretação do texto a seguir: “*Afinal o que é Química Orgânica e qual a sua origem?*” (Anexo 8, página 73) ou do texto sobre o Histórico da Química Orgânica e da Síntese da Uréia, encontrados comumente nos livros didáticos.

Com os alunos já conhecendo a origem e a definição e Química Orgânica, na próxima aula cabe a apresentação de seus símbolos e normatizações, com as representações das cadeias de carbono, a simplificação de fórmulas estruturais, bem como a determinação de fórmulas moleculares. Neste momento o professor deverá abordar apenas a representação planar dos compostos orgânicos para facilitar o entendimento de como se constrói uma cadeia carbônica, mas já explicando para os alunos que é apenas uma representação, que muitos dos compostos orgânicos não são planares e que nas próximas aulas a professora deve lembrar e mostrar aos alunos os ângulos de ligação do carbono.

A próxima aula a ser trabalhada deve ser a apresentação dos termos que aparecem comumente nos livros didáticos, como cadeia aromática, insaturada, com heteroátomo e/ou com ramificações, entre outras. Em seguida, o próximo conteúdo a ser trabalhado na unidade é a identificação dos grupos funcionais dos compostos orgânicos, assim como as regras de nomenclatura das funções orgânicas, que pode ser trabalhado de maneira dialogada e com a explicação e resolução dos exemplos utilizando-se do quadro de giz. Para trabalhar estes conteúdos, a professora pode fazer uso dos textos contidos nos livros didáticos. Uma vez conhecidas as regras, estas devem sempre ser consultadas, a fim de que os alunos as apliquem ao invés de decorá-las desnecessariamente. Sugere-se, inclusive, que painéis sejam confeccionados pelos alunos, com os esquemas das regras básicas, e fixados nas paredes da sala de aula.

A fim de dinamizar a aula, o professor poderá utilizar de jogos de nomenclatura de compostos orgânicos, como caça-palavras, cruzadinhas ou simuladores *online* de nomenclatura de compostos orgânicos, conforme Anexo 9 (página 74). Uma seleção de exercícios (Anexo 10, página 77) deverá ser apresentada aos alunos antes do término da unidade para que se familiarizem com os grupos funcionais e utilizem a normatização para nomenclatura de compostos orgânicos.

Ainda em sala de aula, com computador próprio da professora e/ou do aluno (ou em sala de informática se disponível na escola), alunos e professores deverão explorar o programa para desenho de moléculas, como o Avogadro, ChemSketch, Pymol, Bkchem ou

Chemitorium (o programa fica a escolha do professor; no caso deste trabalho o programa utilizado foi o Avogadro e os aplicativos *Molecule viewer 3D* e *Molecule 3D*). Também pode-se utilizar aplicativos para celulares *smartphones*, como o *Molecule viewer 3D*, *3D Molecular Models*, *Molecule 3D*, *Moléculas*, *Organic Compounds* ou *Ver Molecule 3D* e, da mesma forma, fica a critério do professor a utilização do computador ou do celular para a montagem das moléculas. Quanto aos programas citados (*Avogadro*, *ChemSketch*, *Pymol*, *Bkchem* e *Chemitorium*), há alguns guias ou tutoriais disponíveis *online* que auxiliam sua utilização e, também, pode ser mostrado aos alunos caso haja necessidade. Dentre os guias/tutoriais alguns de fácil compreensão e estão disponíveis no Anexo 11 (página 84).

Como atividade, cada grupo de alunos será responsável pela representação de um composto orgânico, definido pelos alunos ou pela própria docente (um dos critérios que pode ser utilizado para a escolha dos compostos pode ser as respostas da atividade 3 da Unidade 1 (Anexo 3, página 50), escolhendo os princípios ativos das plantas mais citadas pelos alunos). Para a construção das moléculas os alunos deverão pesquisar e escrever previamente a estrutura escolhida em seu caderno, bem como pesquisar alguns dados importantes sobre o composto escolhido, por exemplo, onde é utilizado ou encontrado, nome oficial e nome usual, fórmula molecular, curiosidades, etc.

Esclarece-se, mais uma vez, que também é importante os alunos compreenderem que os compostos orgânicos nem sempre se apresentam planos. Assim, como tarefa final da unidade a ser atribuída aos grupos é buscar a resposta à pergunta: “Os compostos orgânicos são planares?” Assim, caberá aos alunos mostrarem ao demais colegas o que conseguiram encontrar no programa 3D ou aplicativo, sendo que o professor deve incentivar que apresentem suas respostas de forma bem visual, seja fazendo uso de modelos com materiais criativos (bexigas, garrafas pet, bolas de isopor, balas de goma, palitos para churrasco, etc, ficando a escolha de cada grupo qual material julgue mais conveniente para executar a tarefa). O professor também deve estar preparado e ter esse tipo de material ou programa em mãos pois, caso os alunos declinem da tarefa; juntos possam construir e analisar o composto desejado.

Adicionalmente, nesta unidade, pode ser um momento oportuno para comentar sobre alguns princípios da estereoquímica, os conceitos de isomeria e assimetria, entre outros que se considerar pertinente, podendo-se destacar as atividades biológicas ou efeitos diferenciados que cada isômero (do par de enantiômeros) pode possuir, como por exemplo, o limoneno

(Coelho, 2001; Bagatin *et al*, 2005). O “como fazer” a pesquisa e a apresentação oral aos colegas também deve ter orientação do professor. Uma sugestão é que os alunos pesquisem em livros e na internet o composto que lhe foi designado e a apresentação da estrutura do composto montada por eles seja exposta no colégio para que os demais alunos conheçam “do que é formada” as plantas que eles utilizam no dia a dia.

Avaliação

A avaliação poder se dar pela análise do material produzido (modelos das fórmulas dos compostos e apresentação dos grupos), bem como pelos exercícios (anexo 6, página 56) resolvidos, em grupos de estudo, pelos alunos.

Bibliografia para o professor (revistas disponíveis online)

BAGATIN, O.; SIMPLÍCIO, F. I.; SANTIN, S. M. O.; FILHO, S. O. Rotação de Luz Polarizada por Moléculas Quirais: Uma abordagem histórica com Proposta de trabalho em sala de aula. Química Nova na Escola. N° 21, Maio 2005. Artigo que descreve um histórico da rotação da luz polarizada por moléculas quirais e propõe um experimento para demonstrar a quiralidade em moléculas orgânicas. Disponível em: <http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc21/v21a07.pdf>

COELHO, F. A. S. Fármacos e Quiralidade. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola N° 3 – Maio 2001. Apresenta a relação da quiralidade com o efeito farmacológico dos fármacos, a forma de interação desses fármacos em um organismo animal (biofase) e as respostas biológicas associadas a essa interação, além da definição de alguns conceitos básicos de estereoquímica aplicados às moléculas de alguns fármacos, e alguns métodos de preparação de fármacos com centros assimétricos em sua estrutura vendidos em farmácias brasileiras. Disponível em: <http://qnesc.sbj.org.br/online/cadernos/03/quiral.pdf>

LIMA, E. C.; MARIANO, D.G.; PAVAN, F.M.; LIMA, A. A.; Arçari, D.P.3 Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química. Artigo que mostra um levantamento dos jogos lúdicos já criados para o ensino de química que podem ser utilizados em sala de aula, como uma estratégia de ensino para a aquisição de conceitos químicos. Disponível em: http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/educacao_foco/artigos/ano2011/

ed_foco_Jogos%20ludicos%20ensino%20quimica.pdf

LIMA, M. B.; NETO-LIMA, P. Construção de Modelos para Ilustração de Estruturas Moleculares em Aulas de Química. Traz uma adaptação de modelos moleculares comerciais com materiais alternativos que pode ser feita para montar e demonstrar compostos orgânicos. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n6/2598.pdf>

MATOS, A. C. S.; TEIXEIRA, D.D.; SANTANA, I. P.; SANTIAGO, M. A.; PENHA, A. F.; MOREIRA, B. C. T.; CARVALHO, M. F. A. Nomenclatura de compostos orgânicos no ensino médio: influência das modificações na legislação a partir de 1970 sobre a apresentação no livro didático e as concepções dos cidadãos. Vol. 31 N° 1, FEVEREIRO 2009. Artigo analisa a influência das modificações na legislação que regulamenta o Ensino Médio a partir da década de 1970 sobre a apresentação de Nomenclatura de Compostos Orgânicos nos livros didáticos e levanta as concepções de cidadãos sobre esse conteúdo. Disponível em: http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc31_1/08-PEQ-1907.pdf

NETO, J. R. F.; JUNIOR, W. M. P. A Utilização de Palavras Cruzadas no Ensino de Nomenclatura de Compostos Orgânicos no Ensino Médio. Disponível em: http://profjoaoneto.com.br/artigos/artigo_hot_potatoes_Seminario_UFU.pdf

RODRIGUES, J. A. R. Nomenclatura de Compostos Orgânicos Segundo as Recomendações da IUPAC. Uma Breve Introdução. O artigo relata o desenvolvimento de palavras cruzadas utilizando o JCross, aplicativo do Hot Potatoes®, no ensino de nomenclatura de Hidrocarbonetos no Ensino Médio e discute os resultados obtidos em uma atividade em sala de aula e a mesma atividade sendo aplicada na forma de palavra cruzada. Disponível em:

<https://www.ufpe.br/cap/images/quimica/katiaaquino/3anos/complementar/complementarnomenclatura.pdf>

4.5. UNIDADE 4 (U4): EXPERIMENTAÇÃO

Esta unidade foi proposta para proporcionar aos alunos o desenvolvimento de experimentos, a fim de motivá-los à curiosidade, ao desejo de experimentar e conhecer técnicas, que devido a temática planta, ficam mais associadas à área de Produtos Naturais e aos conceitos como extração e cromatografia, conforme descrito no resumo da Figura 4.

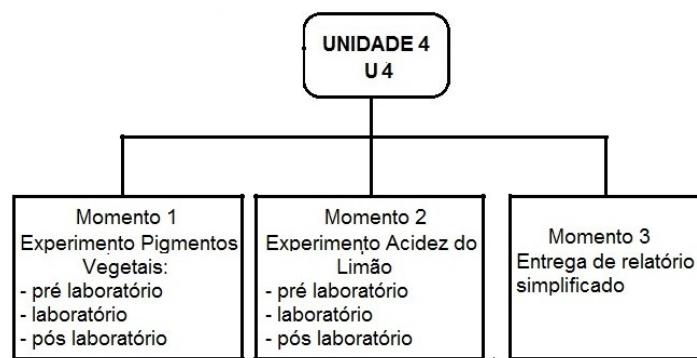


Figura 4: Resumo das atividades da U4.

Objetivos

- Promover o aprendizado sobre: extração; acidez; separação de compostos de uma mistura
- Interpretar dados observados/coletados
- Produzir tintas com extratos naturais
- Promover diálogo e troca de conhecimento.

Recursos didáticos

- Experimentos
- Textos pesquisados
- Quadro de giz
- Computador
- Data show

Metodologias e estratégias

Nesse trabalho, a experimentação foi baseada nos trabalhos de Bonafé *et al* (2012) e Lisboa *et al*, 2010). A seleção de ambos os experimentos se deu por motivos do tema, que trata sobre pigmentos vegetais ou da acidez do limão, e pelo uso de materiais e reagentes de fácil acesso, uma vez que a escola envolvida não dispunha de local apropriado e de reagentes para o desenvolvimento da experimentação, apenas vidraria. No entanto, sugere-se ao professor que dispõe de maiores recursos disponíveis, outras opções de atividades experimentais que são facilmente encontrados na revista Química Nova na Escola (periódicos disponíveis *online*)

Ressalta-se que os alunos, em grupos, foram envolvidos de maneira a participar ao longo de toda realização do experimento, conforme observa-se abaixo. Mais uma vez destaca-se que é conveniente o professor orientar o aluno na busca das respostas, ou seja, não as fornecer prontamente, a fim de incentivar um pouco mais a investigação.

Assim, as atividades contemplaram as etapas abaixo de Pré-Laboratório, Laboratório e Pós-Laboratório, com base na tese de Silva (2011); e ficha de observação (Francisco Jr *et al*, 2008); que objetivaram motivar o diálogo, a anotação e análise de dados e a busca por informações para melhor relacionar a teoria e a prática:

Pré-laboratório

1. Pré-relatório (para os alunos): fichamento sobre os reagentes (solventes) que serão utilizados (periculosidade; toxicidade) e/ou pesquisa-leitura sobre algum conceito.

Laboratório

2. Debate e orientações iniciais sobre a atividade; levantamento do conhecimento discente.

3. Desenvolvimento do experimento e anotações dos dados (Ficha de Observação).

4. Questionamentos, primeiras análises, levantamentos de hipóteses, confronto de ideias e resultados; entre os grupos e com orientação do professor.

Pós-laboratório.

5. Investigação teórica: busca por respostas às questões ainda não solucionadas ou novas questões; outros conteúdos conceituais; etc.

6. Debate final: reorganização das ideias e conceitos; com organização do professor.

7. Avaliação: progresso-desenvolvimento do aluno e relatório simplificado (a fim de

expressar a linguagem oral em escrita e, enfim, realizar o registro das informações e conclusões).

Se o professor considerar conveniente, a atividade experimental pode ser programada de modo que a proposição ou planejamento do experimento seja feita pelo aluno, o que é uma das recomendações para uma experimentação com maior abordagem investigativa.

Experimento 1: Pigmentos Vegetais

1. Pré-relatório: para o pré-relatório, é necessário:

- Fichamento sobre o reagente álcool etílico (etanol).
- Pesquisa, pelo aluno, sobre: pigmento vegetal, extração, cromatografia.
(Sugestão de leitura para o professor: artigos da revista Química Nova na Escola)
- Relembrar os conceitos de: polaridade; interações moleculares.

2. Debate e orientações: para inicializar essa atividade é conveniente:

- A leitura das Normas de Segurança e Comportamento em Laboratório do Colégio (se o colégio não tiver esse documento; o professor deverá providenciar e disponibilizar ao colégio).

- Dar orientações sobre os cuidados de manuseio: deve-se ficar atento à inflamabilidade do etanol.

- O professor deverá questionar o que os alunos conhecem ou compreenderam da pesquisa feita, sobre pigmento vegetal, extração e cromatografia; como por exemplo: *O que a literatura informa sobre as extrações?; Você conhece algum pigmento que vem de plantas? Qual?; Com que objetivo fazemos uso da técnica chamada cromatografia?* Anotar e aproveitar algumas repostas para engatilhar algum conceito teórico que considerar conveniente. Em seguida, declarar uma questão inicial que motivará a experimentação que poderá ser: *“É possível encontrar mais de um pigmento na planta? O que você faria para evidenciar isso?”.*

3. Desenvolvimento do experimento e anotações dos dados (impressão do experimento para o aluno no Anexo 12, página 85).

4. Questionamentos: Essa etapa é o momento de instigar cada grupo de alunos a trocarem os resultados e responder à questão inicial levantada no início da atividade. Assim, o professor deverá solicitar aos grupos que apresentem seus resultados uns para os outros. Analogamente, cabem questionamentos diversos como: *Qual foi o objetivo dessa prática?;*

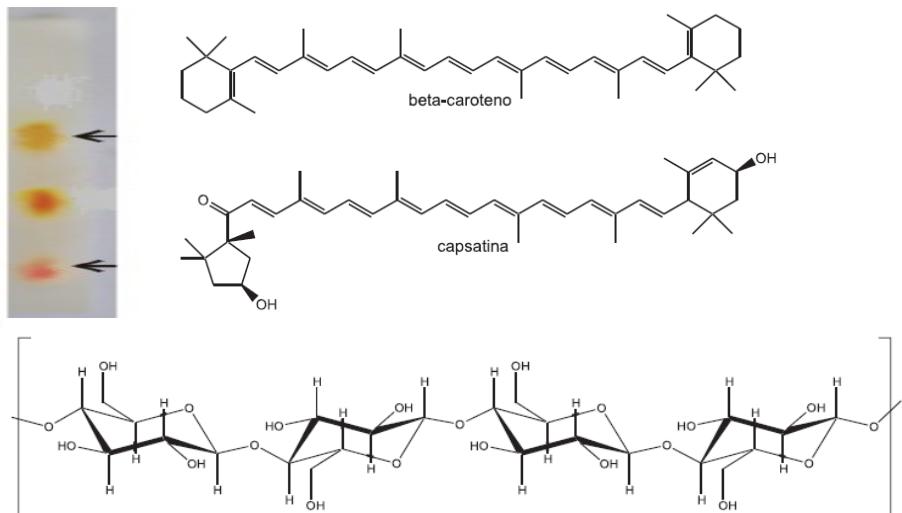
Comparando os dados dos grupos, o que esses resultados significam?; Por que uma mancha se apresenta mais na parte inferior do papel enquanto outras aparecem mais na parte superior? Será que propriedades como polaridade e interações moleculares nos ajudaria a responder essa questão?; Na produção das tintas, por que há modificação de cor do extrato quando adicionamos bicarbonato ou vinagre?

As questões não respondidas deverão ser anotadas pelos alunos para dar sequência as próximas etapas que envolve pesquisa e organização das ideias e conceitos. Também é conveniente acrescentar outras novas questões, como: *Há outro material que pode substituir o papel na cromatografia? Pesquisar sobre outros tipos de cromatografia.* E ainda, a questão seguinte:

Questão: Observando o resultado da cromatografia em papel disposta abaixo e as estruturas dos compostos orgânicos apresentadas, responda:

a) Relacionar qual mancha (superior ou inferior; há setas apontando as manchas) se refere ao composto beta-caroteno e capsatina. Explicar com base nos conceitos da cromatografia, e na estrutura da celulose (papel).

b) Identificar os grupos funcionais presentes nas estruturas químicas. Pesquisar em que produto ou espécie encontramos esses compostos?



Representação de parte da fórmula estrutural da celulose, que é um polímero de β -glicose.

Fonte: Adaptado de Ribeiro e Nunes (2008).

Ademais, os itens referentes ao “Pós-laboratório” devem ser seguidos, a fim de que o professor e alunos consigam chegar a um consenso sobre as repostas mais pertinentes (nas fontes que constam nesse texto e na revista indicada, Química Nova na Escola, as respostas são encontradas com facilidade) e fazer o registro das ações (relatório avaliativo). Mais uma

vez as exposições dos grupos devem espontaneamente vir à tona (o diálogo, o confronto) mas, caso não vier, cabe ao professor promovê-la. É importante o professor relembrar o conhecimento inicial que os alunos tinham sobre o tema, rediscutir as questões solicitadas para os alunos pesquisar e, desse modo, chamar a atenção para o que eles aprenderam durante o processo.

Por fim, sugere-se que o professor apresente e explore (conceitos; materiais utilizados) vídeos que mostram outros tipos de extração, como a obtenção de óleos essenciais, à exemplo, extração do limoneno a partir das cascas de laranja (https://www.youtube.com/watch?v=L_2nPyr-Pfw), entre muitos outros disponíveis na internet. Isso resultaria em uma visão mais ampla de outras técnicas que não puderam ser realizadas.

Experimento 2: Acidez do limão

1. Pré-relatório: para o pré-relatório, é necessário:

- Fichamento sobre o reagente álcool etílico (etanol).
- Fichamento sobre o reagente ácido cítrico.
- Pesquisa, pelo aluno, sobre: quais as características dos Ácidos e das Bases Orgânicas, como é realizada a determinação da medida do pH e da escala de pH (Sugestão de leitura para o professor: artigos da revista Química Nova na Escola).
- Relembrar os conceitos de: Ácidos e Bases Inorgânicas, Ácidos Carboxílicos, Bases Orgânicas, Medida de pH e escalas de pH.

2. Debate e orientações: para inicializar essa atividade é conveniente:

- A leitura das Normas de Segurança e Comportamento em Laboratório do Colégio (se o colégio não tiver esse documento; o professor deverá providenciar e disponibilizar ao colégio).
- Dar orientações sobre os cuidados de manuseio: deve-se ficar atento à inflamabilidade do etanol.
- O professor deverá questionar o que os alunos conhecem ou compreenderam da pesquisa feita, sobre ácidos e bases orgânicos, realizando alguns questionamentos iniciais como por exemplo: “Qual é o principal constituinte químico responsável pelas características do limão?”; “Qual a função química que pertence este componente?”; “Qual é o grupo funcional de um ácido carboxílico?”. Anotar e aproveitar algumas respostas para engatilhar algum conceito teórico que considerar conveniente.

3. Desenvolvimento do experimento e anotações dos dados (impressão para o aluno, Anexo 13, página 86)

4. Questionamentos: Essa etapa é o momento de instigar cada grupo de alunos a trocarem os resultados e responder à questão inicial levantada no início da atividade. Assim, o professor deverá solicitar aos grupos que apresentem seus resultados uns para os outros. Analogamente, cabem questionamentos diversos como:

Questões (Fonte: Adaptado de LISBOA, J. C. F. Química 3º ano Ensino Médio. Coleção ser protagonista. 1ª edição. São Paulo: Edições SM, 2010). Observando o resultado na medida da acidez dos compostos testados, responda:

a) Quais conclusões podem ser tiradas a respeito da acidez das amostras de etanol e do suco de limão que foram analisadas. Observação: no limão há o ácido cítrico, que possui grupos funcionais carboxilas COOH que, por permitirem deslocamento eletrônico entre os átomos de oxigênio, resultam em bases conjugadas estáveis ou íons carboxilatos COO⁻ estáveis, ou seja, permitem maior ionização ou perda do próton comparado ao etanol; resultando em maior acidez.

b) O ácido cítrico tem fórmula molecular C₆H₈O₇, e sua nomenclatura oficial é ácido-3-carbóxi-3-hidroxipentanodióico. Escreva a fórmula estrutural dessa substância considerando que o termo carbóxi se refere ao grupo COOH.

c) Equacione a reação entre o ferro metálico presente na esponja de aço e os íons H⁺ (aq) ou H₃O⁺(aq). O ferro reage com ácidos, liberando gás hidrogênio, de acordo com a reação $\text{Fe}_{(s)} + 2 \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_2_{(g)}$.

d) O que aconteceu com os valores de pH do suco de limão? Justifique. À medida que a reação avança, a concentração de H⁺ diminui no meio e, por consequência, o pH aumenta.

e) Se houve a formação de um precipitado amarelo-esverdeado, qual é a reação de formação deste precipitado? Ocorre a precipitação do Fe²⁺ como hidróxido, o Hidróxido de Ferro (II) que é um precipitado amarelo esverdeado, de acordo com a reação $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$.

f) Pesquisar em quais produtos ou alimentos o ácido cítrico está presente.

Analogamente, as questões não respondidas deverão ser anotadas pelos alunos para dar sequência às próximas etapas que envolve pesquisa e organização das ideias e conceitos. É conveniente acrescentar outras novas questões, como: *há outros ácidos orgânicos presentes em alimentos e quais seriam eles?*

Por fim, sugere-se que o professor apresente e explore outra maneira de medir o pH de

uma solução, como o uso do pHmetro (https://www.youtube.com/watch?v=Rk_64kKQL7U).

Avaliação

A avaliação na Unidade 4 será realizada através do relatório simplificado (modelo no Anexo 14, página 87) entregue por cada grupo de alunos.

4.6. UNIDADE 5 (U5): ARGUMENTAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

Esta unidade visa desenvolver a reflexão e argumentação dos alunos, bem como a conscientização sobre: a importância dos recursos naturais e a contribuição das diferentes etnias no estudo de plantas/plantas medicinais; as consequências da exploração excessiva dos recursos naturais; a biopirataria e os riscos da utilização inadequada de plantas, como descrito na Figura 5.

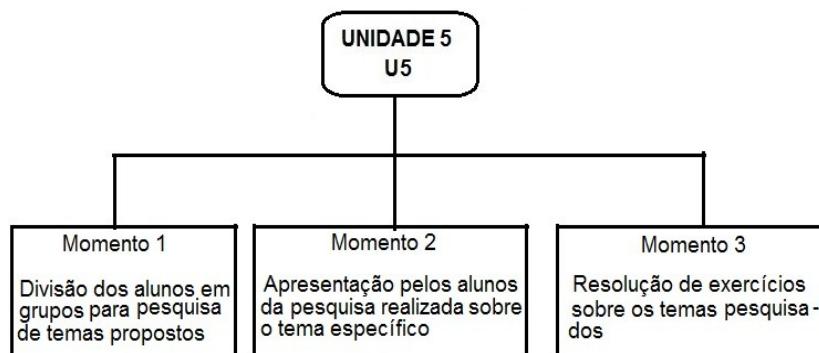


Figura 5: Resumo das atividades da U5.

Objetivos

- Incentivar a pesquisa.
- Compreender conceitos.
- Desenvolver reflexão e argumentação.
- Conscientizar sobre os itens acima descritos.

Recursos didáticos

- Folhas de sulfite
- Quadro de giz
- Data show
- Computador
- Livros

Metodologias e estratégias

Nesta unidade os alunos serão divididos em grupos, de até 5 integrantes, e encaminhados ao laboratório de informática. Cada equipe deverá pesquisar um dos temas a seguir: biopirataria; recursos naturais e sua exploração excessiva; uso e risco de plantas medicinais; os produtos transgênicos. A pesquisa terá tempo determinado (1 aula ou 50 min) e será orientada a fim de evitar que alunos da mesma equipe pesquisem a mesma referência, lembrando-os que além de texto é conveniente visualizar e pesquisar outras mídias (vídeos, áudios, imagens). Os alunos ainda serão orientados a buscar a compreensão de conceitos (associados ao tema) e, de mesmo modo, apontar aspectos relevantes e efeitos/consequências ao Homem/ao Ambiente. Ademais, como é importante colocar em prática a colaboração entre os alunos, será solicitado aos grupos que, efetivamente, comuniquem-se um com o outro. Com os temas da pesquisa selecionados, um grupo enviará perguntas ao outro do que gostaria de saber sobre o tema exposto.

Ao final da pesquisa os alunos do grupo deverão apresentar resumidamente aos colegas que informações importantes obtiveram sobre o tema, para trocar as experiências de pesquisa e responder às questões dos colegas. Ao fim, o grupo irá produzir uma carta, de autoria própria, destinada à comunidade, informando sobre o tema e seus riscos e/ou benefícios.

Abaixo encontram-se disponíveis uma sequência de textos, indicação de sites e atividades, úteis para criar um ambiente de argumentação e conscientização.

UMA BREVE NOÇÃO SOBRE O TEMA BIORRATARIA

Fonte:

(1) <http://www.infoescola.com/biologia/biopirataria>

(2) <http://www.brasilescola.com/brasil/biopirataria-no-brasil.htm>

Biopirataria é a exploração ou apropriação ilegal de recursos da fauna e/ou da flora e/ou do conhecimento de um povo. Ou seja, trata-se da retirada ilegal de material genético, seres vivos e exploração da sabedoria de uma comunidade, para exploração, e sem pagamento de patente. É um exemplo, o envio ilegal de animais e plantas para o exterior.

Hoje em dia uma série de discussões vem sendo feita sobre o tema, principalmente sobre a apropriação dos conhecimentos adquiridos por povos indígenas, quilombolas, entre outros, por laboratórios farmacêuticos internacionais, interessados nas propriedades terapêuticas ou comerciais de produtos naturais ou de seus princípios ativos, para a produção de medicamentos.

“Existem normas internacionais, como os tratados sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados com o Comércio (OMC – Organização Mundial do Comércio) que permitem aos pesquisadores patentear descobertas feitas através de pesquisas em outros países desde que estes tenham participação nos lucros obtidos com as descobertas. Entretanto, são inúmeros os casos em que a patente é feita, mas o país de origem sequer chega a ver a cor do dinheiro” (1).

“Alguns dos recursos brasileiros pirateados por indústrias de outros países são os seguintes: o açaí, que chegou a ser patenteado pela empresa japonesa K. K. Eyela Corporation, mas que devido à pressão de diversas ONGs e da mídia, teve sua patente caçada pelo governo japonês; o do veneno de jararaca que teve o princípio ativo descoberto por um brasileiro mas o registro acabou sendo feito por uma empresa americana (Squibb) que usou o trabalho e patenteou a produção de um medicamento contra a hipertensão (o Captopril)”

No Brasil ainda são necessários investimentos e legislações específicas para estudar e policiar a situação, para que, desse modo, seja possível combater a pirataria e proteger a biodiversidade do país.

SITES SUGERIDOS PARA PESQUISA SOBRE O TEMA

<http://www.amazonlink.org/biopirataria/index.htm> (trata da biopirataria na Amazônia e esforços para reverter esse cenário).

<http://www.brasilescola.com/brasil/biopirataria-no-brasil.htm> (sobre biopirataria no Brasil)

<http://www.comciencia.br/reportagens/genetico/gen03.shtml> (trata de patrimônio genético; bioamazônia; caso cupuaçu).

BIBLIOGRAFIA PARA O PROFESSOR

Carina Elguy da Silva. Biopirataria no Brasil e a proteção interna e externa através da legislação. In: <http://www.ensino.eb.br/portaledu/conteudo/artigo8497.pdf>

Luciana de Oliveira Almeida e Ronaldo Rodrigues Coimbra. BIOPIRATARIA. In: http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo_8-bloco_1/uni_biopirataria/material_apoio/modulo-biopirataria.pdf

Leidiane Caroline Lauthartte e Wilmo Ernesto Francisco Junior. Bulas de Medicamentos, Vídeo Educativo e Biopirataria: Uma Experiência Didática em Uma Escola Pública de Porto Velho – RO. *Química Nova na Escola*. v. 33, n 3, 201; In: http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc33_3/178-RSA06210.pdf

ATIVIDADE – Biopirataria

Apresentar o tema pesquisado aos demais grupos da sala. Produzir um folder, ou história em quadrinhos/tirinha, ou fotonovela (cada grupo escolhe o meio que considerar mais interessante), sobre o tema biopirataria, para distribuir na escola e, desse modo, socializar de maneira criativa o conhecimento do que se trata esse ato. Apresentar o que foi produzido para os grupos apreciarem, darem sugestões, etc, antes da distribuição na escola.

UMA BREVE NOÇÃO SOBRE O TEMA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

(1) Fonte: <http://www.significados.com.br/recursos-naturais/>

Recursos naturais referem-se aos bens que são extraídos da natureza, de forma direta ou indireta, e que ficam disponíveis ao Homem, podendo ser transformados e, também, usados para a sobrevivência, bem-estar e conforto do ser humano.

Pode-se citar que um dos recursos naturais mais importantes do planeta são a água e o ar, e, assim sendo, se esses forem prejudicados, a qualidade de vida é afetada. O solo também é um recurso natural, pois nele é possível encontrar outros recursos minerais e cultivar alimentos.

Recursos naturais renováveis e não renováveis

Recursos naturais renováveis, como o próprio nome diz são aqueles que podem ser renovados, ou seja, não se esgotam, como por exemplo a energia eólica e a energia solar, que, no último caso, pode ser acumulada com a utilização de equipamentos especiais, os painéis solares. Já os recursos não renováveis são aqueles cuja exploração e utilização podem levá-los ao fim, porque são recursos limitados. Exemplos: carvão, ferro, petróleo, xisto, gás natural, ouro, alumínio, etc.

Conservação dos recursos naturais

O uso excessivo e/ou abusivo do patrimônio natural pode gerar inúmeros problemas, como o esgotamento de recursos energéticos, o petróleo, e/ou a extinção da fauna e da flora. Um exemplo da extração incontrolável dos recursos naturais é o corte da Araucária, que colocou essa espécie de árvore na lista das espécies de coníferas criticamente ameaçadas em extinção por ter sua área de ocorrência reduzida nas últimas décadas por causa da conversão de matas nativas em áreas de agricultura.

Desse modo, a fim de evitar a escassez ou extinção dos recursos naturais, é primordial seu uso com bom-senso. Ainda é relevante o estudo e barateamento de fontes de energia alternativas. Um exemplo de combustível alternativo, já usado em automóveis, são os chamados biocombustíveis, que geralmente são obtidos a partir dos óleos de plantas como a soja, a canola, a mamona, palma, entre outras.

SITES SUGERIDOS PARA PESQUISA SOBRE O TEMA

<http://www.h2brasil.com/recursos-naturais/recursos-naturais-no-brasil-e-no-mundo>
(sobre recursos naturais; o que são; no mundo; no Brasil; exemplos).

<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/uso-racional-do-recursos> (trata: uso racional de recursos; desperdício)

<http://osimpactosambientais.blogspot.com.br/> (sobre impactos ambientais causados pelo homem)

http://www.cimm.com.br/portal/material_didatico/7561-impacto-ambiental#.VcP-bPIViko (traz informação sobre licenciamento ambiental)

<http://www.fiapodejaca.com.br/plantas-em-extincao-brasil> (trata das plantas em extinção no Brasil).

<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2010/11/plantas-ameacadas-pela-acao-humana/> (trata de plantas ameaçadas pela ação humana).

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA PARA O PROFESSOR

<https://cnaturaiscomtic.files.wordpress.com/2011/10/gestc3a3o-sustentc3a1vel-dos-recursos.pdf> (slides sobre recursos naturais: utilização e consequência).

<http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/204.pdf> (slides sobre o recurso energético petróleo)

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142010000100016&script=sci_arttext (sobre impacto ambiental da mineração)

http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9925&revista_caderno=5 (sobre impacto ambiental da mineração)

<http://www регистрация.unesp.br/sites/museu/basededados/arquivos/00000429.pdf> (sobre impacto ambiental da mineração)

http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos%20_leitura&artigo_id=10794&revista_caderno=5
http://fjav.com.br/revista/Downloads/edicao08/Artigo_158_171.pdf (trata de consumo *versus* meio ambiente)

<http://www.agais.com/impacto.htm> (sobre licenciamento e impacto ambiental)

<http://revistanativa.com.br/index.php/revistanativa/article/view/51/pdf>: (trata da exploração do meio ambiente, crescimento populacional e sustentabilidade)

http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033646.pdf (mostra a lista oficial da flora ameaçada de extinção)

<http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/brasil-ganha-lista-das-especies-de-plantas-ameacadas-de-extincao-10915494> (sobre lista de plantas ameaçadas de extinção)

http://www.educacional.com.br/noticiacomentada/021122_not01.asp (sobre extinção de espécies).

ATIVIDADE-Exploração Excessiva dos Recursos Naturais

Ler a reportagem abaixo e concluir as orientações de atividades dispostas a seguir.

<http://noticias.terra.com.br/ciencia/sustentabilidade/terra-ja-esgotou-cota-anual-de-recursos-naturais-diz-estudo,4ec57496fe590410VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html>

(Título: Terra já esgotou “cota anual” de recursos naturais, diz estudo)

Humanos consomem demais os recursos naturais

Contaminam e consomem em 8 meses o que a Terra pode produzir de forma durável em um ano



Fonte: Global Footprint Network

1. Interpretar a imagem presente no final da reportagem. Debater. Pesquisar o que são recursos naturais, recursos não renováveis e recursos renováveis. Após, elaborar duas listas. Uma contendo, em itens, as consequências ou impactos da destruição/poluição destes recursos; e outra, com as possíveis soluções para os problemas provocados. Confrontar a lista entre os grupos, a fim de evidenciar os itens mais relevantes, aspectos semelhantes e/ou diferentes.

2. Os integrantes do grupo devem apresentar aos demais grupos o que estudou sobre o tema e produzir o próprio vídeo (ou teatro, paródia, música) sobre o tema 1 “Plantas em Extinção no Brasil” e sobre o tema 2 “A relação entre a exploração do ambiente, o crescimento da população e a sustentabilidade”. A produção deve ser mostrada aos colegas. É possível também fazer uso de um vídeo já disponível na internet, porém ele deverá ser analisado/comentado pelo grupo durante a apresentação aos colegas.

Seguem abaixo, algumas dicas ou questões para o professor perguntar durante ou após a apresentação dos alunos:

Tema 1: solicitar dados sobre o pau-brasil, pinheiro do paraná, castanheira, jequitibá, mogno, outros; ou seja, onde ainda podem ser encontrados, importância, utilidade, história, por que estão em extinção (quais as causas da extinção?), etc.

Tema 2: questionar: o que acarreta o aumento da população? É preciso preservar o ambiente e seus recursos? Mas e o desenvolvimento da sociedade? E a qualidade de vida do ser humano? O que quer dizer sustentabilidade? Como não afetar de maneira drástica o ambiente? Que ações podem ser tomadas?; entre outras.

3. Exercícios para todos os alunos (Fontes: <http://educacao.globo.com/provas/enem-2009/questoes/80.html>; <http://exercicios.brasilescola.com/exercicios-geografia/exercicios-sobre-recursos-naturais.htm>), apresentados no Anexo 15 (página 89).

UMA BREVE NOÇÃO SOBRE O TEMA: USO E RISCOS DAS PLANTAS

MEDICINAIS

Fonte:

(1)<https://portaldoconsumidor.wordpress.com/2010/09/13/ervas-medicinais-podem-oferecer-riscos-a-saude/>

(2)<http://www.mundoeducacao.com/saude-bem-estar/riscos-uso-plantas-medicinais.htm>

A utilização de plantas para tratar alguns problemas de saúde não é recente; antes da colonização, por exemplo, os índios já utilizavam vegetais na forma de infusões e chás. O conhecimento tradicional dessas populações foi sendo transmitidos e hoje não há uma pessoa que não conheça pelo menos uma planta utilizada com função medicinal.

A medicina natural utiliza recursos naturais como ervas e alimentos ao invés de fármacos sintéticos e cirurgias. Segundo dados da OMS (Organização Mundial da Saúde), 80% da população utiliza remédios naturais ou faz uso da chamada medicina popular para tratar doenças. Entretanto, esse tipo de tratamento precisa das mesmas precauções da medicina convencional, pois a parte química dos medicamentos é oriunda das plantas, sendo assim, o usuário deve estar atento não só a dosagem e o consumo, mas também deve estar informado sobre os cuidados em relação ao plantio, como época certa de coleta, tipo de terra e local apropriado, além do preparo das plantas, pois tudo isso pode gerar efeitos indesejáveis no usuário ou não gerar o efeito esperado. O fato de ser “natural” acaba confundindo e ocultando os riscos à saúde que esse tipo de tratamento pode trazer. Em geral, as pessoas têm

medo dos efeitos colaterais dos remédios, mas não se preocupa em saber se os chazinhos ou cápsulas naturais causam reações indesejáveis, pois nem todos os princípios ativos que cada planta possui são conhecidos. Dessa maneira, quando se faz o uso de chás, extratos ou outros derivados, ao mesmo tempo em que se faz um tratamento convencional, corre o risco de uma das substâncias da planta reagir com o medicamento, provocando efeitos inesperados, às vezes, perigosos.

Entre as plantas, as mais utilizadas são camomila, boldo, carqueja e erva-cidreira, sendo que algumas destas possuem atividades comprovadas, como a carqueja (*Baccharis trimera*), indicada para combater problemas hepáticos e do sistema digestório, além de ter efeito analgésico e anti-inflamatório. Apesar da eficácia comprovada, a carqueja também possui substâncias tóxicas, que em altas doses podem desencadear diversos problemas, incluindo aborto em mulheres grávidas.

“É importante destacar que algumas plantas, além de não terem seu poder de cura comprovado, são apontadas como mutagênicas (causam mutações) e até carcinogênicas (provocam câncer). O confrei (*Symphytum officinale*), por exemplo, já é apontado em pesquisas como possuidor de alcaloides que possuem ação carcinogênica e, por isso, não deve ser utilizado. Além disso, muitas plantas podem causar dores abdominais, irritações intestinais e abortos quando utilizadas de forma não adequada. Dentre as plantas abortivas, podemos citar a babosa (*Aloe arborescens*), melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e arruda (*Ruta graveolens*). É por esse motivo que mulheres grávidas devem evitar ao máximo o consumo de qualquer tipo de chá” (2).

“Apesar de serem uma solução mais barata para alívio de alguns sintomas, deve-se ter sempre em mente que algumas plantas não tiveram sequer estudos a respeito de sua toxicidade. Vale lembrar também que a grande diferença entre um remédio e um veneno está na dose. Sendo assim, todo consumo de substâncias naturais deve ser regrado, pois exageros podem desencadear reações desastrosas. Além disso, a mistura de diversas plantas medicinais pode também gerar reações imprevisíveis” (2).

Adicionalmente, há ainda os que tomam medidas extremas, como “a dieta dos chás” ou algo semelhante, a fim de alcançar o tal “ideal de beleza”, muitas vezes imposto pela mídia, sociedade, entre outros. Nesse caso, também é conveniente alertar que efeitos colaterais podem surgir e, assim sendo, é de fundamental importância a busca por conhecimento e por auxílio de profissionais, a fim de seguir uma dieta saudável e sem perigo.

SITES SUGERIDOS PARA PESQUISA SOBRE O TEMA

<http://www.einstein.br/blog/Paginas/post.aspx?post=1316> (sobre orientações e riscos de plantas medicinais e fitoterápicos)

<http://www.ufjf.br/proplamed/atividades/fitoterapia/> (sobre fitoterapia)

<http://saude.ig.com.br/bemestar/guiaplantasmedicinais/essa-planta-e-boa-para-que/n1597686435223.html> (sobre fitoterápicos)

BIBLIOGRAFIA PARA O PROFESSOR

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000200009 (sobre benefícios e malefícios das plantas medicinais)

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722011000400014&script=sci_arttext (sobre fitoterapia)

<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v25n3/9337.pdf> (trata de plantas medicinais e necessidade de estudos multidisciplinares)

<http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n3/24145.pdf> (sobre fitoterápicos, fitofármacos, toxicidade, alergia, contaminações, efeito sinérgico, legislação).

<http://www.scielo.br/pdf/reben/v61n2/a09v61n2.pdf> (trata do malefício e benefício da medicina popular).

<https://books.google.com.br/books?hl=pt->

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-&lr=&id=bETNZmXh6vIC&oi=fnd&pg=PA9&dq=plantas+medicinais&ots=5Ie8EXO0Ia&sig=p-KoOe202Ja8LqItmiHLa6dYrs#v=onepage&q=plantas%20medicinais&f=false>
(trata-se de um atlas farmacognóstico)

http://200.198.201.69/medicamentos/fitoterapicos/aspectos_legislacao.pdf (trata de aspectos da legislação no controle de fitoterápicos).

<http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1339893751infa09.pdf> (sobre interações no uso de fitoterápicos)

<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n2/a15v42n2.pdf> (traz informações toxicológicas de alguns fitoterápicos)

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300022
(sobre biodiversidade como fonte de medicamentos)

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf (trata da política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos)

<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v18n4/v18n4a21.pdf> (sobre farmacovigilância)

<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v20n6/aop3310.pdf> (sobre farmacovigilância)

<http://www.scielo.br/pdf/ep/v36n3/v36n3a04.pdf> (trata da cidadania, relações étnico-raciais e educação)

<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/download/22798/21560> (trata da ética na pesquisa científica)

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142014000100016&script=sci_arttext&tlang=es (trata da ética e integridade da ciência)

ATIVIDADE - Uso e riscos das Plantas Medicinais

1- Para melhor compreensão do texto acima, assim como melhor realização das atividades abaixo e participação nos debates que se seguirão, é essencial pesquisar um pouco mais sobre o risco do uso, sem orientações, das plantas medicinais. Distinguir os conceitos de fitoterápicos dos fitofármacos e definir o que é princípio ativo e alcalóide, palavras que aparecem no texto acima. Procurar saber o que é ética na pesquisa, biossegurança e se existe alguma política/diretriz que garante o acesso e uso racional das plantas medicinais.

2- Com base no parágrafo do texto “A utilização de plantas para tratar alguns problemas de saúde não é recente; antes da colonização, por exemplo, os índios já utilizavam vegetais na forma de infusões e chás. O conhecimento tradicional dessas populações foi sendo transmitidos e hoje não há uma pessoa que não conheça pelo menos uma planta utilizada com função medicinal”, descobrir que outras etnias contribuíram para estudo das plantas medicinais. Compartilhar as descobertas com os demais grupos.

Durante esse compartilhamento, o professor deve incentivar a reflexão da diversidade na ciência, valorizando-a, a fim de mostrar que é fundamental promover as relações entre os diferentes povos, afinal, todos têm conhecimentos para contribuir, com base na sua experiência de vida, conhecimento e cultura. E que por isso, também, é interessante conhecer a história da ciência, uma vez que revela a origem das descobertas e seus descobridores, as influências externas/do meio nos estudos científicos, o espaço conquistado pelas mulheres na ciência, a luta dos estudiosos do passado para superar o rótulo de “loucos”, “bruxas”, entre outros. Nesse contexto, em casa, no trabalho, na escola e até nos laboratórios de pesquisa científica, hoje é fundamental a superação de estereótipos, do racismo, buscando a equidade social, a cidadania e o respeito: ao outro, a pesquisa e conhecimento do outro, e a vida.

3- Coletar algumas das plantas utilizadas como medicamento na região escolar, pesquisar sobre elas e confeccionar um cartaz de orientação ao público, informando os principais usos e riscos dessas espécies. A planta coletada deverá ser exposta junto ao painel. Na impossibilidade de coletá-la, tirar uma foto da espécie.

4- Em sala de aula, com o auxílio do professor, todos os grupos de alunos deverão debater sobre a questão: “qual é o papel da ciência (das pesquisas com plantas; por exemplo, da fitoquímica) no contexto das plantas medicinais?” Ou seja, os cientistas ajudam de que forma, quando o assunto é uso de planta para curar/medicar? Nesse momento é importantíssimo o professor relembrar/retome o que os alunos mencionaram nos questionários da unidade 1 (“fazer o *feedback*”), como a questão: “as plantas e a química tem alguma relação?” Também, incluir as questões: o que é biossegurança? Os cientistas podem coletar qualquer planta para estudar? E por que deve existir comitê de ética nas instituições de pesquisa?

UMA BREVE NOÇÃO SOBRE OS TRANSGÊNICOS

Fontes:

- (1) <http://cib.org.br/biotec-de-a-a-z/publicacoes/guia-o-que-voce-precisa-saber-sobre-transgenicos/>
- (2) <http://www.suapesquisa.com/transgenicos/>

Transgênico é o termo utilizado para designar organismos que foram submetidos às técnicas de inserção de genes, de outra espécie, a fim de lhes atribuir novas características que não podiam ser incorporadas naturalmente. Os alimentos transgênicos, por exemplo, são modificados geneticamente em laboratórios, com o objetivo de melhorar a qualidade do produto. Na agricultura, uma técnica muito utilizada é a introdução de gene inseticida em plantas. Desta forma, consegue-se que a própria planta produza resistência a determinadas doenças da lavoura.

Os transgênicos estão presentes no dia-a-dia dos consumidores de todo o mundo e só é liberado para consumo depois de passar por uma série de testes que avaliam a segurança para o meio ambiente e para a saúde humana e animal. No Brasil, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) foi criada especialmente para avaliar essas questões. Os estudos que usam da manipulação de organismos vivos, modificando-os geneticamente, faz parte da Engenharia Genética e/ou da Biotecnologia.

SITES SUGERIDOS PARA PESQUISA SOBRE O TEMA

- <http://www.brasilescola.com/biologia/transgenicos.htm> (sobre argumentos contra os transgênicos)
- <http://www.infoescola.com/genetica/alimentos-transgenicos/> (trata de pontos positivos e negativos do transgênicos, segurança e rotulagem)
- <http://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2015/07/transgenicos-serao-salvacao-da-humanidade-ou-causarao-danos-irreversiveis-natureza.html> (sobre a polêmica dos transgênicos)
- <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Biotecnologia/transgenicos.php> (sobre melhoramento genético).

BIBLIOGRAFIA PARA O PROFESSOR

- <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8834/4966> (trata de produtos transgênicos na agricultura)
- [http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8831/4963](https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8831/4963) (trata de produtos transgênicos na agricultura)
- <http://www.scielo.br/pdf/%0D/brag/v64n4/a02v64n4.pdf> (sobre plantas transgênicas resistentes aos herbicidas)
- <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf> (analisa a produção científica brasileira, sobre transgênicos, abordando a (in)segurança alimentar).
- <http://www.sober.org.br/palestra/2/186.pdf> (sobre a soja transgênica no Brasil)
- <http://egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26550-26552-1-PB.pdf> (sobre a segurança dos alimentos transgênicos e os direitos dos consumidores).
- <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=4Kbw8BeWQYsC&oi=fnd&pg=PA17&dq=produtos+transgenicos&ots=EYSKa5J5Hc&sig=dqWodaEOjxpY16VX54JFz3JkXIU#v=onepage&q=produtos%20transgenicos&f=false> (parte de um livro sobre organismos transgênicos)
- <http://r1.ufrrj.br/esa/V2/ojs/index.php/esa/article/view/175/171> (sobre o dilema dos transgênicos)
- <http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/view/430/660> (trata de barreiras técnicas e regulamentação dos transgênicos).
- http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002007000200006&script=sci_arttext (sobre o

debate do tema transgênicos).

<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8830/4962> (sobre o benefício dos transgênicos ao agronegócio)

http://pvnocampo.com/agroecologia/impactos_ambientais_de_pls_transgenicas.pdf (trata dos impactos ambientais das plantas transgênicas)

ATIVIDADE – Produtos Transgênicos

1- Pesquisar o que é biotecnologia e produto transgênico e quais são as vantagens e desvantagens desse tipo de produto. Fornecer exemplo de plantas geneticamente modificadas que conhecemos e/ou usamos no nosso dia-a-dia. O grupo deve anotar o que pesquisou e apresenta-lo, de forma criativa, aos demais grupos. Ao final, com o auxílio do professor, todos os grupos devem argumentar se são a favor ou contra os transgênicos.

2- Exercícios para todos os alunos. (Fonte: <http://www.cocminas.com.br/arquivos/file/Transgenicos.pdf>), conforme o anexo 16 (página 92)

Avaliação

Toda produção dos alunos, bem como a apresentação do tema, com as respostas produzidas para os grupos (das questões propostas pelos colegas) devem ser utilizadas como instrumento avaliativo, além da criatividade, participação, entre outros.

4.7. UNIDADE 6 (U6): AVALIAÇÃO DO PROJETO

A última Unidade da Sequência traz dois questionários para os alunos: um com exercícios aplicados no ENEM e vestibulares que envolvem conceitos de Química juntamente com aspectos das Plantas, e outro com perguntas para avaliar as atividades desenvolvidas durante toda a Sequência Didática e a aceitação dos alunos na realização destas, conforme descrito no esquema da Figura 6.

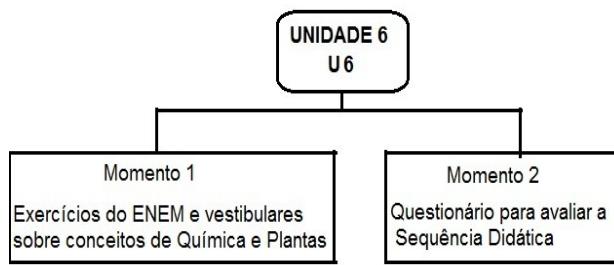


Figura 6: Resumo das atividades da U6.

Objetivos

- Avaliar a sequência didática aplicada, conforme Anexo 17 (página 98).
- Aplicar os conceitos de Química Orgânica estudados (Anexo 18, página 99)

Metodologias e estratégias

Esta atividade pode ser aplicada em momento distanciado do término da unidade 5, a fim de verificar se os alunos conseguem aplicar adequadamente os conceitos explorados, mesmo após passado um tempo do momento da aprendizagem. O anexo 17 (página 93) traz um questionário que visa avaliar, de maneira geral, a sequência aplicada, com questões objetivas e descritivas. Já o anexo 18 (página 94) refere-se a questões conceituais, que exigem o conhecimento de Química Orgânica adquirido pelos estudantes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, M.; GIL, D.; MARTINEZ TORREGROSA, J. **Los Exámenes de Física en la Enseñanza por transmisión y en la Enseñanza por Investigación.** Enseñanza de las Ciencias. v. 18, n°2, p. 127, 1992. Disponível em: <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v10n2p127.pdf> <Acesso em: 01 novembro de 2014>

BASSOTO, G. V. **Nanotecnologia: Uma Investigação fundamentada na Educação pela pesquisa se refletindo na formação de professores e no Ensino de Química.** 130 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2011. Disponível em: http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2011-10-10T183913Z-3466/Publico/433930.pdf <Acesso em: 01 novembro de 2014>

BRAIBANTE, M.E.F.; SILVA, D.; BRAIBANTE, H.T.; PAZINATO M.S. **A Química dos chás.** Química Nova na Escola. Vol. 36, N° 3, p. 168-175, Agosto, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília:1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> <Acesso em 05 de julho de 2015>

COELHO, L.; PISONI, S. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação.** R e v i s t a e - P e d – F A C O S / C N E C O s ó r i ° V o l . 2 – N ° 1 – A G O / 2 0 1 2 . Disponível em: http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e-ped/agosto_2012/pdf/vygotsky_-_sua_teoria_e_a_influencia_na_educacao.pdf <Acesso em 05 de julho de 2015>

COELHO, F.A.S. **Fármacos e quiralidade.** Química Nova na Escola, n.3, p.23-32, Maio, 2011.

DEMO, P. **Pesquisa Princípio Científico e Educativo.** 12 ed. São Paulo: Cortez, 2006. 120 p.

FIORUCCI, A.R.; SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO, E.T.G. **Ácidos Orgânicos: dos Primórdios da Química Experimental à sua Presença no Cotidiano.** Química Nova na Escola. Vol. 15, N° 1, p. 6-10, Maio, 2002.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências.** Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

GONZALEZ, I. M.; SILVA, J. L. P. B. **Experiência de Ensino do Tema Drogas no Ensino da Química Orgânica no Ensino Médio.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008, Curitiba. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0512-1.pdf> <Acesso em: 01 de novembro de 2014>

KROTH, L. S. **Um estudo do processo de aprendizagem de conceitos de física e química com uma turma de alfabetização: uma unidade de aprendizagem focada no tema cores e**

vida. 113 p. Porto Alegre: PUCRS. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2011

MARTINS, A. B.; MARIA, L. C. de S.; AGUIAR, M. R. M. P. de. **As Drogas no Ensino de Química.** Química Nova na Escola n.18. Novembro de 2003. Disponível em: <http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc18/A04.PDF> <Acesso dia 01 de novembro de 2014>

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos.** In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002

OLIGURSKI, E. M.; PACHANE, G. G. **A Possibilidade de Incorporar a Pesquisa na Prática Cotidiana do Professor no Ensino Fundamental.** Educação em Revista. v. 26, nº02. p.249-276, Belo Horizonte, agosto 2010.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-46982010000200012&script=sci_arttext <Acesso em: 01 de novembro de 2014>

PAGANINI-COSTA, P.; CARVALHO DA SILVA, D. **Uma xícara (chá) de Química.** Revista Virtual de Química. v3(1), p.27-36, 2011.

PAZINATO, M.S.; BRAIBANTE, H.T.; BRAIBANTE, M.E.F.; TREVISAN, M.C.; SILVA, G.S. **Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos.** Química Nova na Escola, 34(1), p.21-25, 2012.

PRASS, A. R. Teorias de Aprendizagem.

Disponível em: http://www.fisica.net/monografias/Teorias_de_Aprendizagem.pdf <Acesso em: 01 de novembro de 2014>.

RAMOS, M. G. **Educar pela pesquisa é educar para a argumentação.** In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-49.

RAMOS, M. G. Os significados da pesquisa na ação docente e a qualidade no ensino. **Educação**, Porto Alegre, Faculdade de Educação/PUCRS, ano 23, n. 40, 2000. p. 39-56.

RIBEIRO, M.E.M.; RAMOS, M.G. **Aprendizagem de Química em grupos colaborativos.** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012. Disponível em: <http://profmarcusribeiro.com.br/wp-content/uploads/2012/09/aprendizagem-em-qu%C3%ADmica-por-grupos-colaborativos.pdf> <Acesso em 01 de novembro de 2014>.

SILVA, D.; BRAIBANTE, M.E.F.; BRAIBANTE H.T.S. **Chá: uma temática para o ensino de grupos funcionais.** Química Nova na Escola, V6(2), p.86-95, 2011.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

ANEXOS

Anexo 1

Atividade 1

“O que as figuras significam”



Figura 1

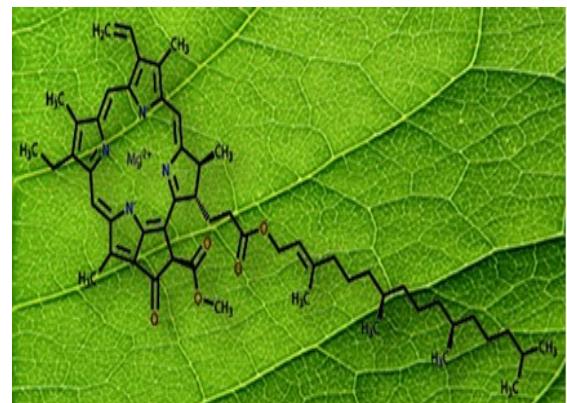


Figura 2

Fonte (Figura 1): http://files.quintacrearpiraca.com/system_preview_detail_20048747022af124a2b/ab061d10cb0a4e8c306bbdf834f8000a.jpg

Fonte (Figura 2):

<http://s3.static.brasilescola.com/img/2012/10/clorofila.jpg>

Explicar o que as figuras acima representam para você?

Figura 1	Resposta
Figura 2	Resposta

Anexo 2

Atividade 2

“O que eu sei sobre o tema Plantas”

1- As plantas são importantes para quê? Comente abaixo.

2- Que plantas você conhece ou tem em sua casa? Dê exemplos.

3- As plantas e a Química têm alguma relação? Comente abaixo.

4- O tema “Plantas” poderia ser interessante para ser trabalhado em sala de aula?

Sim

Não

Comentários extras

Anexo 3

Atividade 3

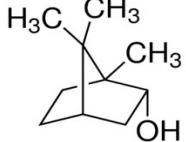
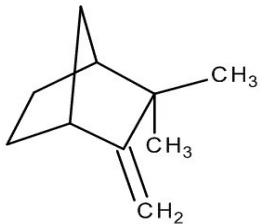
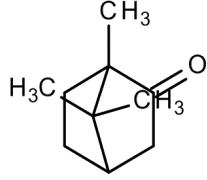
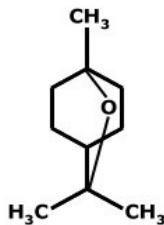
“Minha Pesquisa. Minha coleta de dados”.

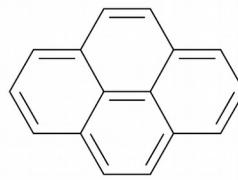
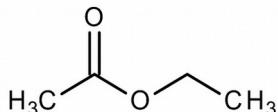
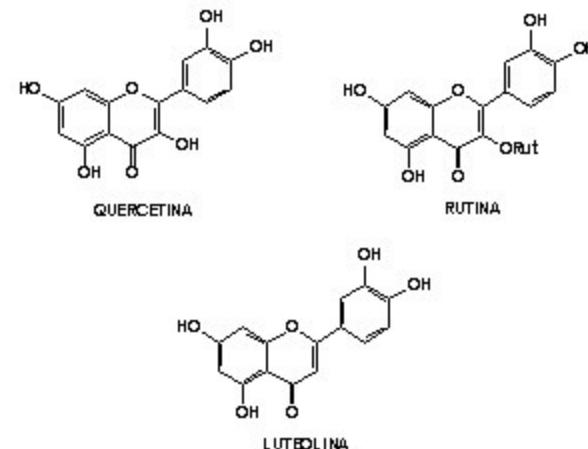
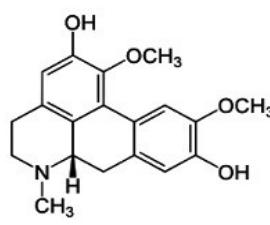
Coletar os nomes das plantas que você e seus vizinhos têm em casa e para que são usadas (utilidade). Se possível, registre foto ou vídeo da planta.

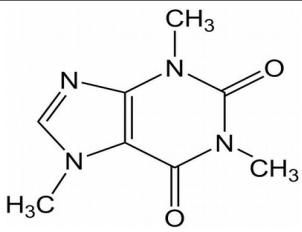
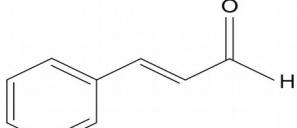
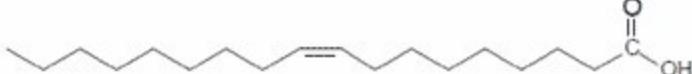
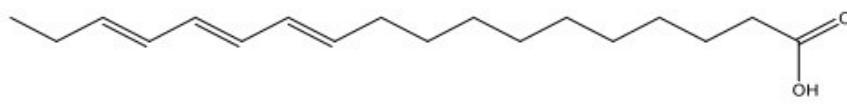
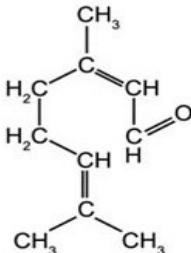
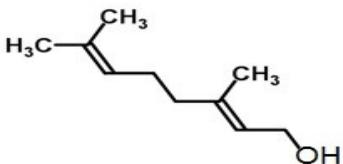
Local da Pesquisa:	
Nome da planta	Utilidade

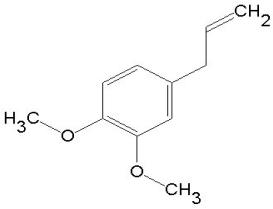
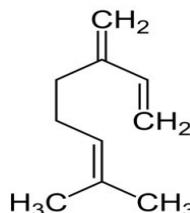
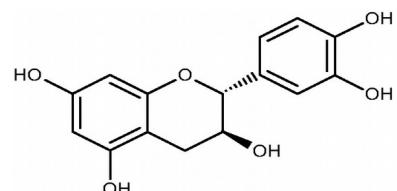
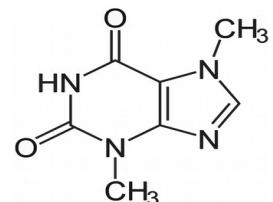
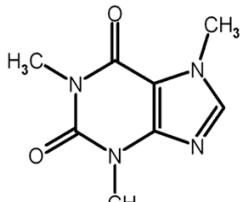
Anexo 4

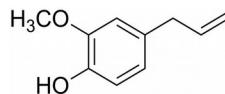
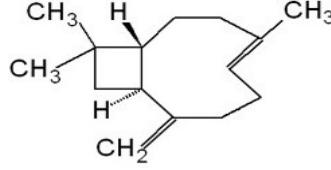
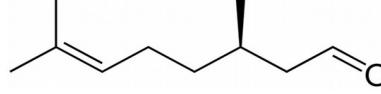
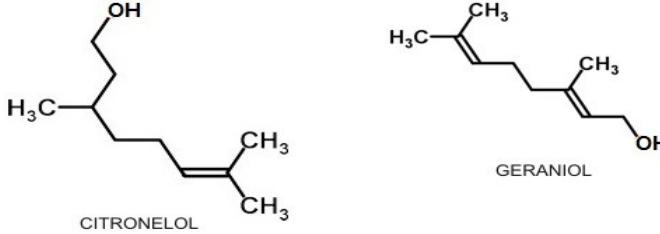
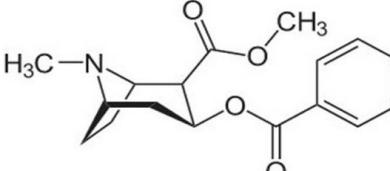
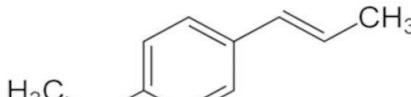
Quadro 1: Utilidade, componente principal e estrutura, de algumas plantas.

Nome	Utilidade	Estrutura química de alguns componentes da planta
Alecrim	Óleo essencial Chá	 <p>Borneol</p> <p>Fonte: http://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/structure4/064/mfcd00003759.eps/_jcr_content/renditions/mfcd00003759-medium.png</p>  <p>Canfeno</p> <p>Fonte:</p> <p>http://structuresearch.merck-chemicals.com/cgi-bin/getStructureImage.pl?owner=MDA&unit=CHEM&product=820254</p>  <p>Cânfora</p> <p>Fonte:</p> <p>http://structuresearch.merck-chemicals.com/cgi-bin/getStructureImage.pl?owner=MDA&unit=CHEM&product=841456</p>  <p>Cineol</p> <p>Fonte:</p> <p>http://heilfastenkur.de/medien/Zusammensetzung-Inhaltsstoffe/Cineol.png</p>

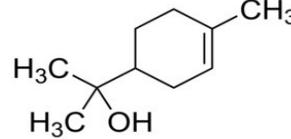
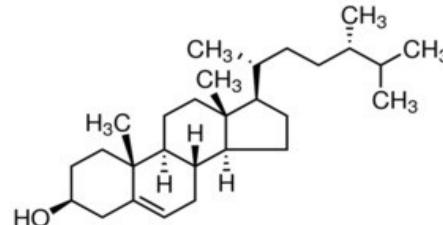
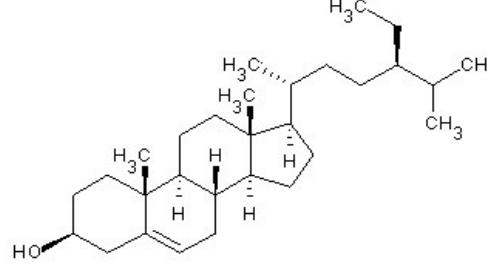
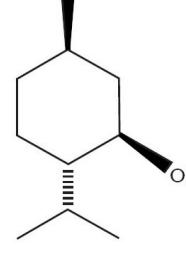
		 <p>Pireno</p> <p>Fonte: http://structuresearch.merck-chemicals.com/cgi-bin/getStructureImage.pl ? owner=MDA&unit=CHEM&product=821051</p>
Araucária	Alimento Madeira	<p>Acetato de etila</p>  <p>Fonte: http://structuresearch.merck-chemicals.com/cgi-bin/getStructureImage.pl? owner=MDA&unit=CHEM&product=100789</p> <p>n-butanol</p> <p>Fonte: http://www.lobachemie.com/uploads/structure/71-36-3.gif</p>  <p>Flavonóides</p> <p>Fonte:http://www.gazzoni.eng.br/alimen6.gif</p>
Boldo	Chá	 <p>Boldina</p> <p>Fonte: http://pt.static.z-dn.net/files/de4/82ae827a3cbbc4e859eec96ce8344bf9.png</p>

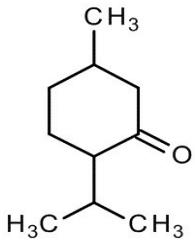
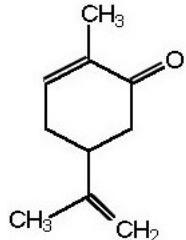
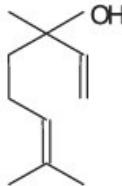
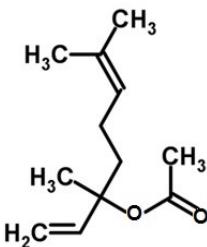
Café	Alimento Estimulante	 <p>Cafeína</p> <p>Fonte: http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2010/02/cafeina.jpg</p>
Canela	Óleo essencial	 <p>Cinamaldeído</p> <p>Fonte:</p> <p>http://1.bp.blogspot.com/-z_skMxoo2dk/VYnjM7fbk0I/AAAAAAAEC/MqaLYNhUUG/s1600/cinamaldeido.jpg</p>
Canola	Alimento Biocombustível	 <p>Ácido oleico</p> <p>Fonte:</p> <p>http://guiadoestudante.abril.com.br/imagem/quimica_reacoesorganicas_questao1_simulado8.gif</p>  <p>Ácido linoleico</p> <p>Fonte: http://3.bp.blogspot.com/-wqbQMKvfl-8/VCk_BGtm1zI/AAAAAAAADDw/5c1e8mr43a8/s1600/Capturar%2B2%2Bjane.PNG</p>
Capim-limão	Óleo essencial	 <p>Citral</p> <p>Fonte: http://brasilescola.uol.com.br/upload/conteudo/images/ester3(1).jpg</p>  <p>Geraniol</p>

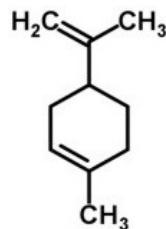
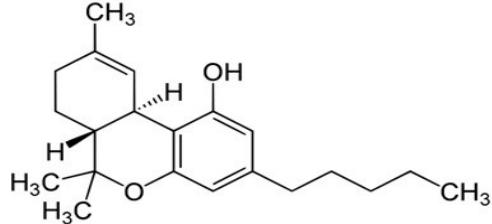
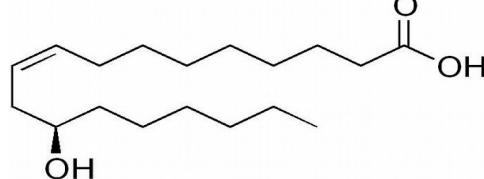
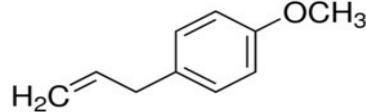
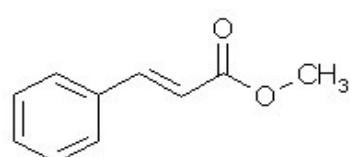
		<p>Fonte: http://www.oleosessenciais.org/imagens/GeraniolArt.jpg</p>  <p>Metileugenol</p> <p>Fonte: http://www.chemsynthesis.com/molimg/1/big/3/3441.gif</p>  <p>Mirceno</p> <p>Fonte: https://www.alchimiaweb.com/blog/wp-content/uploads/2016/02/441px-Myrcen-221x300-221x300.png</p>
Chá verde	Alimento Estimulante	<p>Ver café</p>  <p>Catequina</p>  <p>Fonte: http://alohasushimd.com/wp-content/uploads/2015/10/catequinas.png</p> <p>Teobromina</p> <p>Fonte: https://cafeteriamilan.files.wordpress.com/2011/06/teobromina.jpg</p>  <p>Teofilina</p> <p>Fonte:</p> <p>http://1.bp.blogspot.com/-TrJaUIOruX0/UAROq9_Zp1I/AAAAAAAAGo/upygcwrGAEs/s1600/Teofilina.png</p>

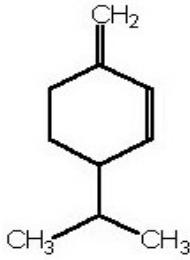
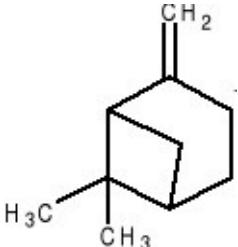
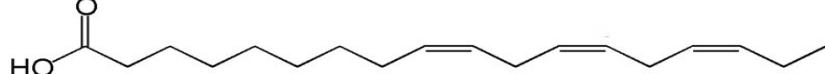
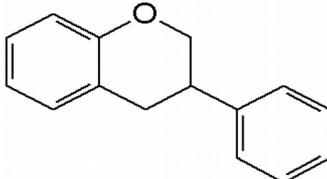
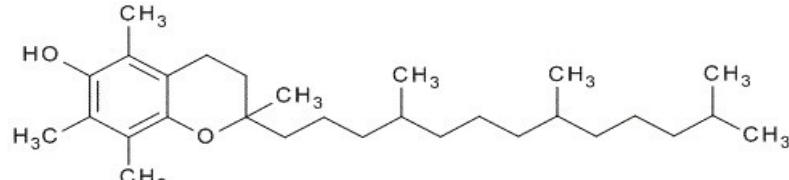
Cravo	Condimento Óleo essencial	 Eugenol Fonte: http://www.charentonmacerations.com/wp-content/uploads/2013/05/Eugenol.jpg
		 Cariofileno Fonte: http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/formulas/cariofileno.jpg
Citronela	Repelente	 Citronelal Fonte: http://1.bp.blogspot.com/-f7avFNXdhGU/TVdC2SDyX3I/AAAAAAAAv0/KEqqvo07pQA/s1600/800px-Citronellal-2D-skeletal.png
		 CITRONELOL GERANIOL Fonte: http://www.oleosessenciais.org/wp-content/uploads/2009/03/GeraniolCitronelol.jpg
Coca	Alucinógena	 Cocaína Fonte: http://www.portalmedquimica.com.br/images/noticias/coca.jpg
Erva doce	Chá Óleo essencial	 Anetol

		Fonte: https://classconnection.s3.amazonaws.com/800/flashcards/687800/jpg/anetol1326673624689.jpg
Erva mate	Alimento Chimarrão	Ver café e chá verde
Eucalipto	Madeira Essência	<p>1,8-Cineol</p> <p>Fonte: http://img.hisupplier.com/var/userImages/2011-11/08/233538033_Organic_1_8_Cineole_s.jpg</p> <p>α-pineno</p> <p>Fonte: http://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/structure8/178/mfc00001339.eps/_jcr_content/renditions/mfc00001339-medium.png</p> <p>trans-carlofileno</p> <p>Fonte: http://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/structure0/170/mfc00075925.eps/_jcr_content/renditions/mfc00075925-medium.png</p> <p>α-terpineno</p> <p>Fonte: http://i00.i.aliimg.com/photo/v0/114588954/gamma_Terpinene_from_india.jpg</p>

		 <p>α-terpinenol</p> <p>Fonte: http://www.sigmapellic.com/content/dam/sigma-aldrich/structure8/059/mfcd00001557.eps/_jcr_content/renditions/mfcd00001557-medium.png</p>
Girassol	Alimento Biocombustível	<p>Ver Canola</p>  <p>Ácido palmítico</p> <p>Fonte: http://www.powerhousenutrition.it/wp-content/uploads/2015/06/imm2.gif</p>  <p>Campesterol</p> <p>Fonte: http://www.sigmapellic.com/content/dam/sigma-aldrich/structure9/080/mfcd00010475.eps/_jcr_content/renditions/mfcd00010475-medium.png</p>  <p>β-sitosterol</p> <p>Fonte: http://www.rdcchemicals.com/molimg/big/8245.gif</p>
Hortelã	Chá Essência	 <p>Mentol</p> <p>Fonte: http://www.dfarmacia.com/ficheros/images/4/4v28n03/grande/4v28n03-13133627fig01.jpg</p>

		 <p>Mentona</p> <p>Fonte: http://structuresearch.merck-chemicals.com/cgi-bin/getStructureImage.pl?owner=MDA&unit=CHEM&product=841059</p>
		 <p>L-carvona</p> <p>Fonte:http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/formulas/carvona.jpg</p>
Lavanda	Repelente	 <p>Linalol</p> <p>Fonte: http://www.scielo.br/img/revistas/qn/v26n4/16422f2.gif</p>
Limoeiro: Limão	Alimento	 <p>Acetato de linalila</p> <p>Fonte: http://www.oleosessenciais.org/wp-content/uploads/2009/03/Acetato_Linalila_2.jpg </p>

		<p>Fonte:http://alunosonline.uol.com.br/upload/conteudo_legenda/accitrico.jpg</p> <p>Limoneno</p>  <p>Fonte: http://www.oleosessenciais.org/imagens/Limoneno2.jpg</p>
Maconha	Alucinógena	 <p>THC</p> <p>Fonte: http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/upload/conteudo/tetra-hidrocarbinol.jpg</p>
Mamona	Biocombustível	 <p>Ácido ricinoleico</p> <p>Fonte:http://g01.s.alicdn.com/kf/HTB1EAs0KXXXXXbDXVXXq6xFXXXE/RICINOLEIC-ACID.jpg</p>
Manjericão	Repelente	<p>Ver lavanda, alecrim, capim limão,cravo</p>  <p>Estragol</p> <p>Fonte: http://www.sigmadatalabs.com/content/dam/sigma-datalabs/structure4/053/mfcd00008653.eps/_jcr_content/renditions/mfcd00008653-medium.png</p>  <p>Cinamato de metila</p> <p>Fonte: http://www.oc-praktikum.de/nop/img/chents/large/443_en.gif</p>

Pinus	Indústria madereira Essência em produtos de limpeza	 <p>B-felandreno</p> <p>Fonte: http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/formulas/felandreno.jpg</p>  <p>β-pineno</p> <p>Fonte: http://html.rincondelvago.com/0007759675.png</p>
Rosa	Óleo essencial	Ver citronela
Soja	Alimento Biocombustível	<p>Ver Canola e Girassol</p>  <p>Ácido linolenico</p> <p>Fonte:</p> <p>http://1.bp.blogspot.com/-0ZPYJoOu2uA/TeI7AMji9KI/AAAAAAAADI/HqqbKXVS7gI/s1600/2.png</p>  <p>Isoflavona</p> <p>Fonte: http://www.crq4.org.br/sms/files/image/isoflavona.jpg</p>  <p>Tocoferol</p>

		Fonte: http://farmaciacatrufo.net/wp-content/uploads/2014/05/tocoferol.gif
Urucuzeiro (<i>Bixa orellana</i>)	Tintura urucum	 <p>Bixinine</p>

Anexo 5

Quadro 2: Referências bibliográficas, para consulta, de algumas plantas

Nome da Planta	Indicação de Bibliografia para Pesquisa
ALECRIM 	<p>http://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/downloads/farmacia/cenarium_02_02.pdf (o texto trata dos aspectos botânicos, farmacológicos e químicos do alecrim)</p> <p>http://www.plantasmedicinaisefitoterapia.com/alecrim-rosmarinus-officinalis.html (sobre os benefícios, contraindicações, história e curiosidades do alecrim).</p> <p>Fonte: http://www[minhaumbanda.com.br/wp-content/uploads/2010/09/alecrim.jpg</p>
ARAUCÁRIA 	<p>http://www.ipef.br/identificacao/araucaria.angustifolia.asp (informações botânicas, taxonomia, ecologia, uso, entre outras informações sobre a Araucária)</p> <p>http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6148/Comunicado_Tecnico_160.pdf?sequence=1&isAllowed=y (o texto trata da caracterização física e anatômica da madeira de Araucária)</p> <p>http://globotv.globo.com/rede-globo/globo-rural/v/conheca-uma-arvore-brasileira-araucaria/2153862/ (vídeo intitulado “Conheça a árvore brasileira Araucária”)</p> <p>http://www.brasilescola.com/brasil/mata-araucarias.htm (sobre as Matas de Araucária)</p> <p>http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/18.htm (informações sobre madeiras)</p> <p>http://www.globalwood.com.br/noticias/ficha-tecnica-madeira-de-pinheiro/ (ficha técnica sobre a Araucária).</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=puaQF-gMUUo (vídeo sobre o pinhão, semente da Araucária)</p>
BOLDO	<p>http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/FOL74.pdf (composição, botânica, cultivo, colheita, etc, do boldo)</p> <p>http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2008000200025 (texto sobre a farmacologia e toxicologia)</p>

 <p>Fonte: http://www.jardimdeflores.com.br/ervas/JPEGs/boldo.jpg</p>	<p>do boldo)</p> <p>http://bromatopesquisas-ufrj.blogspot.com.br/2012/04/os-perigos-do-cha-das-folhas-do-boldo.html (sobre o perigo do chá das folhas do boldo do Chile)</p>
<p>CAFÉ</p>  <p>Fonte: http://revistagloborural.globo.com/Revista/GloboRural/foto/0,46222204,00.jpg</p>	<p>http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732010000600012 (texto sobre café e a saúde humana)</p> <p>http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/qpt_R10-CafeC-na_1_UElne.pdf (texto sobre a cafeína)</p> <p>http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?13077/13077.PDFXXvimi=SSSNXf294B1OuwHifcJS6z8telPFwF1qxTewagHeSI3nfKGvXqo41wzfToVr5XSDR7a3oRhhAkGQ6nm4OL9Pj6e93Ge1ARTI2W7UepvA7mGuJLjvVaQGh5PlM4mVg5ZedTtEp4LNLgwxB3uMTb501qN5Oa25g2kuWO9nSVbFdJePMJCHUIIW9v3XG54X8pt5eDs8AFNNo3DcMgTIZCF99I8POdOWDi2RWv1xcPlBS0OFhJnhm4qvMAmBNbxquBinfoid=161&sid=81 (texto sobre o café e a composição química; e café com outras temáticas: dependência, depressão, crianças, etc)</p> <p>http://br.blastingnews.com/ciencia-saude/2015/01/substancias-encontradas-no-cafe-possuem-propriedades-semelhantes-as-damorfina-00252577.html (sobre substância encontrada no café com propriedades semelhantes à morfina)</p>
<p>CANELA</p>  <p>Fonte: https://carmemarirosi.files.wordpress.com/2009/09/la-canela.jpg</p>	<p>http://www.mundoeducacao.com/quimica/origem-composicao-canela.htm (sobre origem e composição da canela)</p> <p>http://www.jardimdeflores.com.br/floresefolhas/a20canela.htm (ficha da planta Canela)</p> <p>http://henriquetabosa.blogspot.com.br/2012/10/cinnamomum-zeylanicum-canela.html (texto sobre composição química, uso, ações farmacológicas, etc, da Canela)</p> <p>http://www.uel.br/revistas/afroatitudeanas/volume-2-2007/Priscilla.pdf (sobre plantas psicotrópicas)</p>

	http://elisandraalves.blogspot.com.br/2013/09/canela-uma-otima-opcao-para-melhorar-o.html (sobre nutrição e saúde: a canela)
CANOLA 	<p>http://www.bsbios.com/media/adminfiles/folder_canolasite1.pdf (texto técnico sobre o cultivo da canola)</p> <p>http://www.revista-fi.com/materias/224.pdf (texto sobre a origem, cultivo, propriedades e benefícios da canola)</p> <p>http://www.campestre.com.br/especificacao_canola.shtml (tabela sobre a composição do óleo de canola)</p> <p>http://drpaulomaciel.com.br/canola (texto sobre a origem da canola)</p> <p>http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/a_planta_que_Deus_criou.pdf (texto da embrapa sobre o aumento da plantação e consumo da canola)</p> <p>http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Oleaginosas_e_biodiesel/10_reuniao/Apresentacao.pdf (texto sobre plantio, consumo, características e composição química da canola)</p>
CAPIM LIMÃO 	<p>http://www.colegioweb.com.br/saude/capim-cidreira-beneficios.html (texto sobre como utilizar o capim cidreira e seus benefícios)</p> <p>http://www.visaoacademica.ufpr.br/v4n2/gomes.htm (texto sobre a botânica do capim cidreira)</p> <p>http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_saude/fitoterapia/publicacoes/capim_limao2.pdf (texto sobre histórico, plantio, botânica e uso do capim cidreira)</p> <p>http://www.fai.com.br/portal/pibid/adm/atividades_anexo/12290ec584f26a331dcfd00a10e559f9.pdf (apresentação sobre a extração dos princípios ativos do capim cidreira)</p> <p>http://www.uepg.br/fitofar/dados/capim%20limao.pdf (texto sobre histórico e botânica do capim cidreira)</p>

<p>CHÁ VERDE</p>  <p>Fonte: http://www.nacaoverde.com.br/wp3/wp-content/uploads/2014/11/cha-verde.jpg</p>	<p>http://www.gease.pro.br/artigo_visualizar.php?id=215 (texto sobre a relação entre o chá verde e o emagrecimento)</p> <p>http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/78/18-chaverde.pdf (texto sobre os benefícios do chá verde para a saúde)</p> <p>http://www.inkanat.com/pt/arti.asp?ref=cha-pesquisas-clinicas (texto sobre a origem, composição, benefícios dos chás)</p>
<p>CITRONELA</p>  <p>Fonte: http://www.guaraci.sp.gov.br/imagens/citronela%20cabeca%20net.jpg</p>	<p>http://www.infoescola.com/plantas/citronela (texto sobre as características boânicas, químicas e usos da citronela)</p> <p>http://www.oleoessencial.com.br/citronela.html (tabela com a composição química do óleo essencial de citronela)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=AxPfAe2D8r0 (vídeo de como extrair princípio ativo da citronela)</p> <p>http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/1863-faca-voce-mesmo-vela-de-citronela-que-espanta-mosquitos.html (texto explicativo de como produzir uma vela repelente)</p> <p>http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/citronela.pdf (texto sobre aspectos botânicos e usos da citronela)</p>
<p>COCA</p>  <p>Fonte: http://1.bp.blogspot.com/-D90hM_sTkzE/UauF05uwLoI/AAAAAAAFAfk/KTJTbiM0uaos320/103.JPG</p>	<p>http://monografias.brasilescola.uol.com.br/historia/cocasagrada-medicinal-ilegal.htm (texto sobre a origem, uso medicinal e ilegal da coca)</p> <p>http://ltc.nutes.ufrj.br/toxicologia/mVIII.coca.htm (texto sobre as maneiras como a coca é usada)</p> <p>http://super.abril.com.br/blogs/mundo-novo/2013/01/14/coca-cocaina-e-coca-cola (texto sobre a relação entre a coca, cocaína e coca cola)</p> <p>http://www.boliviacultural.com.br/ver_noticias.php?id=1060 (texto sobre o uso da coca na Bolívia)</p>
<p>CRAVO</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=AohYcwhv4jc (vídeo sobre reportagem do uso do cravo da índia para combater a dengue)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=NYlGFNGFMNY (vídeo</p>

 <p>Fonte: http://www.plantasquecuram.com.br/Templates/cravo-da-india/0.jpg</p>	<p>sobre reportagem da produção do cravo da índia) http://www.ceplac.gov.br/radar/cravo.htm (texto sobre o plantio do cravo da índia) http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1693044-4529,00.html (texto sobre o plantio do cravo da índia)</p>
<p>ERVA DOCE</p>  <p>Fonte: http://formasaudavel.com.br/wp-content/uploads/2013/11/bulbo-de-erva-doce.jpg</p>	<p>http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/FOL86.pdf (texto sobre a origem e cultivo da erva doce) http://www.infoescola.com/plantas/anis-erva-doce (texto sobre o uso da erva doce) http://www.hortomedicinaldohu.ufsc.br/planta.php?id=181 (texto sobre as características botânicas, composição química e uso da erva doce)</p>
<p>ERVA MATE</p>  <p>Fonte: http://zerohora.rbsdirect.com.br/imagesrc/15446296.jpg?w=620</p>	<p>http://www.revistas.ufg.br/index.php/REF/article/viewFile/15966/9817 (texto sobre a composição química da erva mate) http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2012/02/erva-mate-combate-colesterol-ruim-diabetes-e-ate-emagrece.html (reportagem sobre os benefícios da erva mate) http://www.ervamatemazutti.com.br/propriedades-da-erva-mate.php (texto sobre as propriedades químicas, biológicas e medicinais da erva mate) http://www.museuparanaense.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=62 (histórico da erva mate)</p>
<p>EUCALIPTO</p>  <p>Fonte: http://content/uploads/2011/12/1.jpg</p>	<p>http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc54_000fjvb9ypm02wyiv80sq98yq0mwtkuk.pdf (texto sobre o plantio do eucalipto) http://bracelpa.org.br/bra2/?q=node/136 (texto sobre a origem e plantio do eucalipto) http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/silvicultura/silvicultura_do_eucalipto_(eucalyptus_spp.).html (texto sobre o plantio do eucalipto)</p>

	http://www.remade.com.br/br/revistademadeira_materia.php?num=407&subject=%C3%93leos%20Essenciais&title=%C3%93leos%20essenciais%20de%20eucalipto (texto sobre a composição química e o uso do eucalipto)
GIRASSOL 	<p>http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1671264-4529,00.html (texto sobre como plantar girassol)</p> <p>http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-a-planta-gira-conforme-o-sol (texto explicativo porque o girassol movimenta-se conforme a luz solar)</p> <p>http://www.agrisustentavel.com/artigos/girassol.htm (texto sobre o uso do girassol como biodiesel)</p> <p>https://www.embrapa.br/soja/cultivos/girassol (texto sobre cultivo e uso do girassol)</p> <p>http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/girassol/girassol.php (texto sobre o uso e as propriedades do girassol)</p>
HORTELÃ 	<p>http://www.mundoeducacao.com/quimica/mentol.htm (texto sobre as características químicas do mentol)</p> <p>http://www.plantasmedicinaisefitoterapia.com/hortela-pimenta.html (texto sobre os benefícios e propriedades medicinais do hortelã)</p> <p>http://www.aulasdequimica.com.br/a-quimica-da-hortela/ (texto sobre a composição química e os benefícios do hortelã)</p>
LAVANDA 	<p>http://hortas.info/como-plantar-lavanda (texto sobre como plantar a lavanda)</p> <p>http://pt.wikihow.com/Fazer-um-Repelente-de-Insetos-de-Lavanda (texto sobre como produzir repelentes a partir da lavanda)</p> <p>http://www.ehow.com.br/lavanda-repele-mosquitos-info_99118/ (texto sobre a ação repelente da lavanda)</p>
LIMOEIRO/LIMÃO	http://somostodosum.ig.com.br/conteudo/c.asp?id=04641 (texto sobre os principais ácidos orgânicos encontrados no limão)

	<p>http://www.frutas.radar-rs.com.br/frutas/limao/limao.htm (texto que descreve algumas espécies de limão, uso e curiosidades)</p> <p>http://www.docelimao.com.br/site/meditacao-reflexao-e-respiracao/18-limao-origem-e-variedades.html (texto sobre a origem e algumas variedades de limão)</p> <p>http://www.docelimao.com.br/site/limao/pratica/19-os-componentes-acidos-do-limao.html (texto sobre os componentes ácidos do limão)</p> <p>https://www.docelimao.com.br/site/limao/conceito/12-o-acido-citrico-do-limao-um-agente-bactericida.html (texto sobre a ação bactericida do ácido cítrico)</p> <p>http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/268.pdf (texto sobre o ácido cítrico)</p> <p>http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1296045-4529,00.html (texto sobre a origem e como plantar o limão)</p>
<p>MACONHA</p>  <p>Fonte:</p> <p>http://growroom.net/wp-content/uploads/2013/04/maconha.jpg</p>	<p>http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2014/03/maconha-sintetizada-em-laboratorio-entra-no-brasil-com-facilidade.html (reportagem sobre a síntese da maconha e o transporte ilegal pelas fronteiras brasileiras)</p> <p>http://www.infoescola.com/drogas/maconha/ (texto sobre os efeitos do uso da maconha)</p> <p>http://www.antidrogas.com.br/maconha.php (texto sobre os efeitos do uso da maconha)</p>
<p>MANJERICÃO</p>  <p>Fonte:</p> <p>http://hortas.info/sites/default/files/field/image/manjericao001.jpg</p>	<p>http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1669313-4529,00.html (texto sobre como plantar o manjericão)</p> <p>http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42208/1/DOC11004.pdf (texto sobre cultivo e usos do manjericão)</p> <p>http://medicina-tradicional-chinesa.com/2013/11/21/beneficios-fantasticos-do-manjericao/ (texto sobre os benefícios do uso do manjericão)</p>
<p>MAMONA</p>	<p>http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/plantio.html (texto sobre como plantar a mamona)</p>

 <p>Fonte: http://beneficiosenaturais.com.br/wp-content/uploads/2014/06/mamona-beneficios-e-propriedades.jpg</p>	<p>(texto sobre as características botânicas e cultivo da mamona) (texto sobre as características botânicas da mamona) (texto sobre a produção de óleo de mamona e biodiesel) (vídeo sobre a produção de biodiesel a partir da mamona)</p>
<p>PINUS</p>  <p>Fonte: http://ruralpecuaria.com.br/painel/img/noticias/1258/noticias_1412968382.jpg</p>	<p>(texto sobre o plantio do pinus) (texto sobre a origem e histórico do pinus no Brasil) (texto sobre os aspectos botânicos do pinus) (texto sobre as espécies de pinus mais cultivadas no Brasil)</p>
<p>ROSA</p>  <p>Fonte: https://floresemfoco.files.wordpress.com/2012/04/rosa-vermelha21.jpg</p>	<p>(texto sobre como plantar a rosa) (texto sobre a origem, evolução e história das rosas cultivadas) (texto sobre os aspectos botânicos da rosa)</p>
<p>SOJA</p>	<p>(texto sobre a botânica da soja) (texto sobre a composição química e propriedades da soja)</p>

	<p>http://www.maringamanagement.com.br/novo/index.php/ojs/article/viewFile/54/28 (texto sobre a origem, classificação e uso da soja)</p> <p>http://www.agrolink.com.br/culturas/soja/caracteristicas.aspx (texto sobre as características da soja)</p>
<p>Fonte:</p> <p>http://poptudo.com/wp-content/uploads/2013/05/Gr%C3%A3os-de-soja.jpg</p>	
<p>URUCUZEIRO</p>  <p>Fonte:</p> <p>http://www.cultivando.com.br/plantas_medicinais_detalhes/Urucum.html</p>	<p>http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2160-8.pdf (texto sobre a utilização e extração de corantes naturais)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=PDJQW_FXJbQ (vídeo sobre o uso do urucum como corante e protetor solar)</p> <p>http://qnesc.sbr.org.br/online/qnesc13/v13a11.pdf (texto sobre o uso do urucum como corante natural)</p> <p>http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23053.pdf (texto sobre a extração de pigmentos da semente de urucum)</p>

Anexo 6

Orientação de Pesquisa

Fonte: adaptado de <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28107>

Uma pesquisa deve ser iniciada a partir de um problema ou uma questão a qual deseja-se resolver, ou a partir de um tema que se quer conhecer mais e ter um maior aprofundamento. Após escolhido o tema, a próxima etapa é selecionar livros, revistas e/ou páginas da *internet* que forneçam as informações sobre o assunto, utilizando-se para realizar a pesquisa, buscadores da *internet*, como o *Google* (<http://www.google.com.br>), ou caso o professor deseje, ele mesmo poderá fazer um sítio de pesquisa direcionada, adicionando os *sites* que julga mais relevantes, utilizando para isso, por exemplo o <http://www.google.com/cse/manage/create> e seguir as instruções, tais como inserir os sítios de pesquisa que os alunos devem acessar.

Em seguida, é fundamental ler e organizar o que foi pesquisado, selecionando os itens mais relevantes, comparando as informações veiculadas, etc, lembrando que é essencial documentar os trechos da pesquisa que interessa e apontar as respectivas fontes bibliográficas. Na sala de aula, é relevante o aluno expor aos colegas o assunto pesquisado, para realizar a troca de informações e sanar possíveis dúvidas.

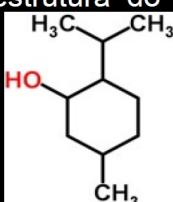
Para finalizar é recomendável compilar as informações da pesquisa em texto, sintetizando as informações obtidas, sendo que este texto poderá ser digitado em editor de texto, utilizando para isso se possível o computador da escola.

Anexo 7

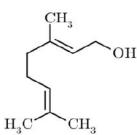
Quizz sobre "Química das Plantas"

O mentol, usado como aroma de menta, é um composto encontrado em diversas plantas como o Hortelã, possui a estrutura a seguir. Qual a função química destacada em vermelho na estrutura do Mentol?

- A) Cetona
- B) Fenol
- C) Álcool**
- D) Hidrocarboneto
- E) Éter



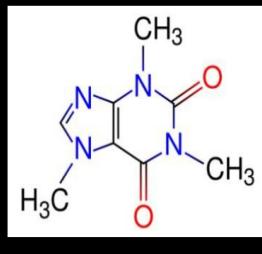
O Geraniol, composto cuja fórmula está representada ao lado, é encontrado em óleos essenciais obtidos a partir de rosas e da citronela, por exemplo. É produzido por glândulas olfativas de abelhas para ajudar a marcar as flores com néctar e localizar as entradas para as colméias. Qual é a classificação da cadeia carbônica do Geraniol?



- A) Aberta, Heterogênea, Insaturada, Normal
- B) Fechada, Heterogênea, Insaturada, Ramificada
- C) Mista, Homogênea, Saturada, Normal
- D) Aromática, Heterogênea, Saturada, Normal
- E) Aberta, Homogênea, Insaturada, Ramificada

Na cafeína, fórmula estrutural representada a seguir, quais as funções orgânicas presentes?

- A) Amina e Amina
- B) Amina e Amida**
- C) Amina e Cetona
- D) Amida e Cetona
- E) Amida e Amida

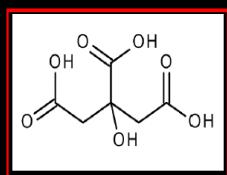


GANHOU 1 PONTO

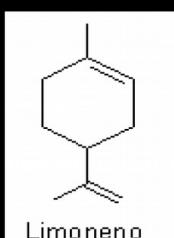
PERDEU 2 PONTOS

PASSE A VEZ

Qual das fórmulas estruturais a seguir representa o Ácido Cítrico presente em frutas como a laranja e o limão, por exemplo?



Com relação a fórmula estrutural do Limoneno, presente no limão, indique o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários:



$$\begin{array}{ll} 1^\circ = 3 & 2^\circ = 4 \\ 3^\circ = 3 & 4^\circ = 0 \end{array}$$

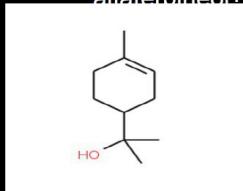


O pinheiro (*Pinus elliottii*) possui uma resina que ao ser destilada libera o óleo de terebintina, cujo componente mais importante é um hidrocarboneto – o alfapineno- que na presença de ácido, produz o alfaternpineol – principal componente do óleo de pinho, usado em perfumes e bactericidas domésticos.

Qual a função que está em destaque na estrutura alfaternpineol?



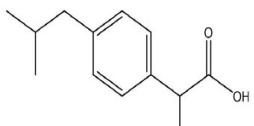
Álcool
 $C_{10}H_{17}O$



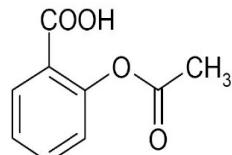
Para as questões as duas questões a seguir, considere o texto:

O ibuprofeno é um fármaco do grupo dos anti-inflamatórios não esteróides, os quais tem em comum a capacidade de combater a inflamação, a dor e a febre. Tal como outros anti-inflamatórios não esteróides, ele atua inibindo a produção de prostaglandinas, substâncias químicas produzidas pelo corpo que causam inflamação e contribuem para a percepção de dor pelo cérebro. Reduz também a febre, ao bloquear a síntese de prostaglandinas no hipotálamo, uma estrutura do cérebro responsável pela regulação da temperatura corporal. O ibuprofeno apresenta ainda propriedades anticoagulantes. Assim como o ácido acetilsalicílico e o paracetamol, ele faz parte da lista de fármacos essenciais da Organização Mundial da Saúde

(OMS)



Molécula de ibuprofeno



Ácido Acetilsalicílico



PARACETAMOL

Dê a fórmula molecular de cada um dos princípios ativos.

Ibuprofeno: $C_{13}H_{18}O_2$

Ácido Acetilsalicílico: $C_9H_8O_4$

Paracetamol: $C_8H_9NO_2$

<http://www.insa.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/Qu%C3%ADmica-e1417789235453.jpg>
http://www.alunosonline.com.br/upload/conteudo_leitura/be029cb5819c1c65e84ce70c92a8daf3.jpg
<http://escuelainternacional.cl/wp-content/uploads/2013/05/plantas.jpeg>
http://www.brasillescola.com/upload/conteudo/images_93ef0086183a22388c3453e518cf8.jpg
http://2.bp.blogspot.com/-AvQCNTRirGQ/_T_L6dsmlwcl/AAAAAAAADDI/UYUnQ0AEkbw/s1600/cafeina+formula+estrutural.jpg
<http://endoslim.com.br/wp-content/uploads/2013/01/cafeina.jpg> [http://www.afnews.com.br/principal/pub/Image/20150518140510Cafe_\(18\).jpg](http://www.afnews.com.br/principal/pub/Image/20150518140510Cafe_(18).jpg)
http://1.bp.blogspot.com/_DiUz4MFUf0/TTnIv8G1M7I/AAAAAAAHH0/m1a5XaWLmY/s1600/ibuprofeno.jpg
<http://www.escuelapedia.com/wp-content/uploads/Formula-acido-acetilsalicilico.jpg>
http://www.saudecica.com.br/wp-content/uploads/2014/10/Soja_Soja-e1414697321966.jpg?itok=4rn5HK8
<http://www.planosaudebrasilia.com/wp-content/uploads/2015/05/canela-plano-de-saude-brasilia-df.jpg>

<http://meioambiente.culturamix.com/blog/wp-content/gallery/principais-tipos-de-combustiveis-caracteristicas-gerais-2/principais-tipos-de-combustiveis-caracteristicas-gerais-1.jpg>
<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads>
<http://www.oleosessenciais.org/wp-content/uploads/2009/02/Mentol.jpg> <http://2010/04/cana-de-a%C3%A7%C3%A1car2.jpg>
http://nadafragil.com.br/wp-content/uploads/folhas_hortela.jpg
<http://img1.tradeget.com/gyanflavours/HR3TNFPS1geraniol.jpg>
https://ocacifodopaulinho.files.wordpress.com/2010/08/pine_tree.jpg
http://www.sosquimica.com.br/organica_arquivos/image003.gif
http://4.fotos.web.sapo.io/i/B78130f75/17507118_BJ2Bt.jpeg
<http://structuresearch.merck-chemicals.com/cgi-bin/getStructureImage.pl?owner=MDA&unit=CHEM&product=100244>
<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2011/08/acido-acetilsalicilico.jpg>
<http://www.tudoemfoco.com.br/imagens/2013/05/melhores-cursos-de-agronomia-do-brasil-5.jpg>
<http://jpva.com.br/wp-content/uploads/2015/07/789674946.jpg>

Anexo 8

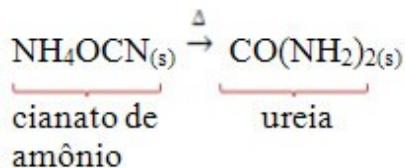
Texto sobre Química Orgânica

“Afinal o que é Química Orgânica e qual a sua origem?”

Antigamente, as substâncias encontradas na natureza eram divididas em três grandes reinos: o vegetal, o animal e o mineral, sendo que tanto o reino vegetal como o reino animal seriam constituídos por seres vivos ou orgânicos. Com isso, por volta do ano de 1777, a Química foi dividida em dois ramos de acordo com Torben Olof Bergmann: a Química Orgânica que estudava os compostos obtidos diretamente dos seres vivos e a Química Inorgânica que estudava os compostos de origem mineral.

O desenvolvimento da Química Orgânica foi prejudicado pela crença de que, somente a partir dos organismos vivos (por exemplo, animais e vegetais), era possível extrair substâncias orgânicas, e que essas substâncias presentes nos organismos vivos eram consideradas substâncias orgânicas. Tratava-se da teoria, conhecida pelo nome de *Teoria da Força Vital*, formulada por Jöns Jacob Berzelius, que afirmava: “a força vital é inerente da célula viva e o homem não poderá criá-la em laboratório.”

Em 1828, um dos discípulos de Berzelius, Friedrich Wöhler, conseguiu por acaso obter a uréia em laboratório, uma substância encontrada na urina e no sangue. Wöhler aqueceu o cianato de amônio, um composto mineral, e obteve a uréia, composto orgânico, derrubando assim, a Teoria da Força Vital.



Após o êxito desta experiência vários cientistas voltaram ao laboratório para obter outras substâncias orgânicas e verificaram que o elemento fundamental era o carbono. Sendo assim, em 1858 Friedrich A. Kekulé definiu a *Química Orgânica* como sendo a parte da *química dos compostos do carbono*. Atualmente são conhecidos milhões de compostos orgânicos e devido às pesquisas, diariamente são obtidas novas substâncias, aumentando significativamente o número de compostos orgânicos.

Fonte: Adaptado de História da Química Orgânica por: Roberto Grillo Cúneo. Disponível em: <https://www.algosobre.com.br/quimica/historia-da-quimica-organica.html>

Anexo 9

Jogos de Nomenclatura de Compostos Orgânicos

Química das Plantas

Ã T Õ À W Â Ç Ã A R O M Á T I C O M C I Ü B Á H Â Â Q E À Á
E O C Z W Ã Â H D E V O É G É A A T Ô Â B Ú T Ó V G Í V E Ç
L Õ A I É R L Ü Ò E U G V W O Ü M U E W G S F E É G A N B Ü
Â H G Ô T N H Ó K O L Ô M Ó J Ó I U À T V Ç É Â S F G Â Á L
Ó F V P L R M F R T E Q Ó C R A N E T O L W Ó Q T É Ç A V N
Z Õ P À G É A Ç K P V Ó É K A Ú A G C I T R O N E L A L Ó M
R Ú M É Ó G Ó L X I Í H Ó C Ó N U C É Í Ó F Y M R Ó G R O Ó
Q X À Á R E K B F L T H Y A J L O L E N O R T I C K Ó G Á R
Ó Q O P B Ó Ó A Ó A S Y Á F Í É F L D À Á Ó C Q É R É Ú B O
D O B D I Ó U X L C U S B E S À Z ã A É N I Ü A T ã Z A Á H
Á M G Ú Í X I Q E U B V Q Í J A S V Z ã N Q À R R H U Ü Ó F
À Í C Ü Ó E É Ú O E M B Ü N J G Ú I G A F B A F K S Ó K A Á
Z ã Á G B N D Ó B H O D Q A K ã Q T M Á L C P G Â B Ü U Q ã
Ç Õ O I E E À L L É C G S Õ Ó À S A Á Ú C F R O É Ó K Ç C M
F S Í J P T R É A S O E Ó F Ó Ç L A Á Á T É B Á F M Ó G Z Ó
V D Á I S Ó M I F N I R Á I À D K Á T Í Ç M F Z P F A Ú J Z
F U Ú C Z R Q Ú R D B A M D E É X C É N À Á I Ó F É E À Ó
B Í U Í I N T E Á F G N Á Í U É Ò E É A A Ó Á Á U Ç N Ú A
Ó C Ú Ç Õ D O O Ó X É I D Ü Í Ò Á T S P J L É R Ó I Ò Ó O D
C K Í P Á Ç O M É Á À O Ó J E Ó W O Ó Z G R P A B Í Ò C T L
T B T P D B D C F Í C L K N I Z R N À I W L F P M Á Ú X A Ó
R G É N T Q A Ò Í É O G Ó Á S R Á A Ò Q F Ú B G Í I L À T N
Á Í É Í Í O Ú Á J T T Á P E A Á L O Á R Ç J I X Q D M S V
Q R M F B Ó N Ç Á U R Á É T E R Ç T Z P Á J Í N Ç Ç Ó A Ú Á
U B H E L Ó Ó Z ã Q L I R Ó Ú R O T E N O B R A C O R D I H
Í Í L É Á É Ó X E C N R C A Ó Ò S J J J X Ú Á D I U Á É P Ü
M L S Ü Á Á U O E Z I J O U P P X Ü É Í L A I C N E S S E
I H Â M Y B É O Á I Ó O B Q H F T Ó Ü Ó Ò Q V Q W Ó O V É X
C B J J R N L Q G X S Á U Í R Q G T N Á Q Á K V Â Ó M Ú E D
A Ó Á R U V Á O T Á N É D U G E G S Ó L Á X É M Ç Á J Ó H M

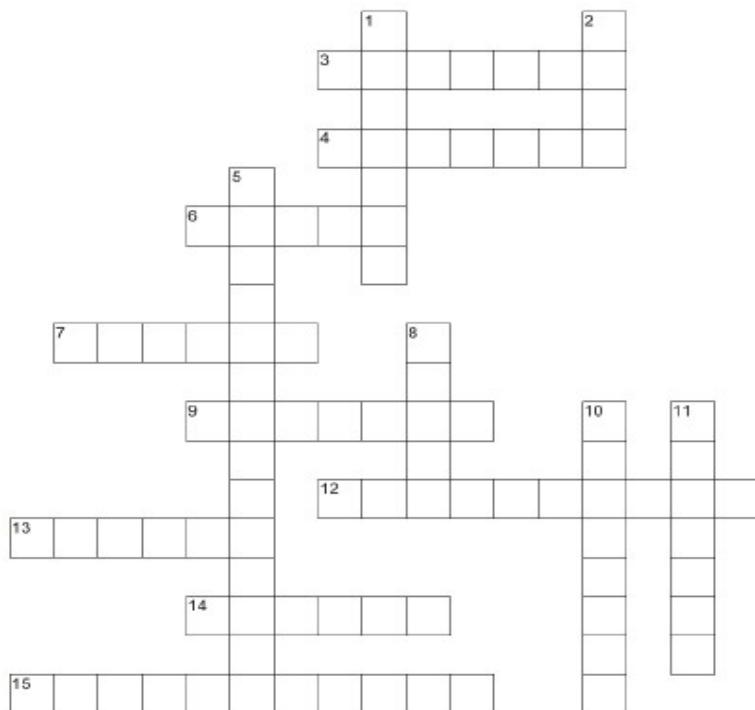
CAFEÍNA
AMIDA
ÁLCOOL
ÁCIDOCÍTRICO
AMINA
CITRONELOL
QUÍMICA
PLANTAS
EUCALIPTO
HIDROCARBONETO
AROMÁTICO
CINAMALDEÍDO
ÉSTER
CITRAL
GERANIOL
FENOL
ÉTER
CITRONELAL
ALDEÍDO
CETONA
SOJA
BIOCOMBUSTÍVEL
ROSA
ÓLEO
ESSENCIAL
ANETOL
CANOLA

Química Orgânica

S Á Ô H Ü F É C E Ú W U P Á C À P Ô E F I D T V D À Ú A U Í L M B P B	ABERTA
Á À A S Ó P Ó A A Z Ó I O E S Ó Ó À B X J Z H Ó Ô U I Ü P L A Í U R	ALDEÍDO
H E U Í Á M P M Ó À Ó I Ú C Ô F O R Ç A V I T A L É T É Ú Í É Í D Ü	AMIDA
J Á Ô E C J Ç I Ú Ó Ô S É Ó É Á S A Ú Í P E V I E Â G R A À G E R Ü O	AMINA
M T R À I Ô Z N B Q M F M X F J T A V V À Á T Ç B T V U M D V X À B P	AROMÁTICOS
Ó A Â Q D C Á A R O M Á T I C I C O S Á Y P Ú E Â Á Q Í I E T T I Ô I Í I	CARBONO
G Q É D O Ó Ä O Ç Z O S D N I S F M Ó À M Ó Í Ç Ô T T L É O F M H D Ò	CETONA
U A G H M Á V J Ó S A Ú Ú È Ô R Ô I O B C G N P Ä A I A É U N Ú A L O	ETANOL
G M P Ô E I X Â M Á A D A R U T A S T Ú G D Â A N K A F A S O Q P J Ä	ETIL
S L R E T S É Ç D S F M M Y Á Q È T Ú G N D Ä O L Ü F P L T R T Ó Ü E	FECHADA
Á D U R A G E D N V D Z Â E Ô Ô E A A B Ô T D Â Ú D Ô T Ú K N O S D P	FENOL
F Ô S O N R V Í E X M H A Â Q I Ô D P Ü Ú M O O F À E Ô Ü Â R S C C G	FORÇAVITAL
L S Ô Ü Ó Ä P Ô X B G U Ó É T G A L Ô Z Â I Í C I Ç Q Í F È E G V C À	HETEROGÉNEA
I P R Ä I A D A H C E F J À G R É I S È R Â É S I P T Ä D T È Q Ó Z N	HIDROCARBONETOS
T Ú E G C Ä Z Â Ô J I L A Z U B Ô M Ó Ä J Ô D K Ô Ó I E É O O I É Ô Ô	HOMOGÉNEA
W B T N O R À E Z R Ú C V T N L P G U D N H K O E D N N L È Ô Ô V J Ô	INSATURADA
F É É Ô I A I Ú R W R S A M C É A A Â Ô V Ú Ç Ô Ô A À C S C C B È	METANO
P N Í À J G È Í É W L S Ü Z Ú Ô Ú Á W E V G X G U T Q V T Ô G X N R Ô	METANOL
Ú N H Ô Z U C L F J N M J Z H K Ô R Y Ú U V Ú À È G Ü X Ô E C S M Í Z	METIL
G È D H F S L É X I W M J O K U U Z V C D C Ô H N À J Z I Ô O L J L T	MISTA
U C M O J D É U Á Á Ô N R P Ô Z J H Í T A É I V Ç È Ô L T P D Ô Ô G	PETRÓLEO
A I R M M Â P E T R Ô L E O O R U Á E S Ô R Ô M A È U Q E A I D I F À	PROPANOL
É M X O E L C H Q Ç Z G B Ä V Q O C Á A F B P M Ü A K N T I P O Í C Ô	PROPANONA
P G Ô G Á T N G K Q V F Ü G P Z X P Å Ú Ô O F L D Ô O A Â Q Ô È Ü R Á	PROPIIL
Ô J A È C L A Ú Á Z Ç G Å G Å Á I N A J F N S C V B I Á H X O J A W Q	SATURADA
M R I N E T A N O L Q U W Ü T O G Å A A N U O T U R D Í Ô Â L V E C Á Z	URÉIA
I P Ô E O Ú V Z O Q C Ô N Ó I Ô C Ü T A O Ä Ô A U É K W V R N Ú P D K	ÁCIDOETANÓICO
Ô B Ü A Y T È U F L J O È A T F E G R A J L C Ç J J Í U Â È Ô R J Z Ä	ÁCIDOMETANÓICO
X E F X Å O E K Q U Z E O M Ô H X V E S Å O G X Å G G J G J O F Y D A	ÁLCOOL
È X H H À I M C P Â S Ö N L À B Å À B M R P È G T L Ô O Q P Z L Ü W J	ÉSTER
N R È Ç Ô L I P O R P Å Ú Y Z G Í Z A D Å O Ô X J Á R F A P Y À M È É	ÉTER
Ô È C U M Ú I Q A B Ô J H G U S R L I B L Å X M O E È N U Å F E N O L	
D È Á Ô Í N Ü Ô S T Å Y N F Ü È Ú H Ç Q J R L Ü T X O F F È T B I A Z	
P Ä L C Ö Y J J Ü Ü È É G L D Á V L Å A M Ä Ô T E Å N A B L R S O V W D	
G V G O L G O E Q P Ô W W Å U Ô Q V S Ú U Ó H I A G Á I N S S H Z Q S	

Química Orgânica

A Química das Plantas



Horizontal

3. Hidrocarboneto com cinco carbonos e somente ligações simples
4. Substância que é a principal responsável pelas características químicas do café
6. O ácido cítrico é encontrado em frutas como o
7. Composto orgânico produzido a partir da fermentação do açúcar da cana de açúcar para a produção de
9. A Química Orgânica estuda os compostos de
12. Cadeias carbônicas que apresentam pelo menos uma ligação dupla ou tripla são chamadas de
13. Gás liberado na decomposição da matéria orgânica e produzido por ruminantes
14. Principal composto responsável pelo aroma de menta, encontrado no hortelã
15. Cadeia carbônica que apresenta heteroátomo entre átomos de carbono é chamada de cadeia

Vertical

1. Álcool de cadeia carbônica mais simples
2. Além de alimento pode ser utilizado na produção de biodiesel
5. Compostos orgânicos que apresentam apenas hidrogênio na cadeia carbônica são chamados de
8. O alfaterpineol é um dos compostos orgânicos encontrados no
10. Nome de um dos principais compostos extensas para produção de óleos essenciais
11. No cinamaldeído, presente na canela, uma função orgânica presente é

Outro exemplo de jogo de compostos orgânicos é o Dominox Químico, que está disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/1910/1316>, ou o simulador online de nomenclatura de compostos orgânicos disponível em: http://www.educacional.com.br/Recursos/ConteudoMultimidia/scorm/02_021/03/01/principal.htm

Anexo 10

Exercícios sobre Fórmula Estrutural e Molecular, Classificação do átomo de Carbono e das Cadeias Carbônicas, Funções Orgânicas e Nomenclatura de Compostos Orgânicos

Fonte:

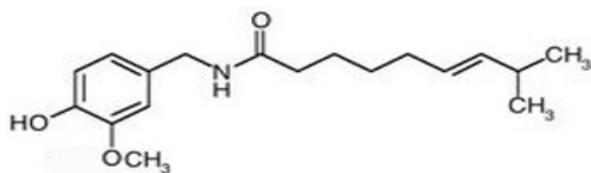
FONSECA, M. R.M.da. Química. 1^a edição. São Paulo: Ática, 2013. Volume 3.

LISBOA, J. C. F. Química 3º ano Ensino Médio. Coleção ser protagonista. 1^a edição. São Paulo: Edições SM, 2010.

MOL, G. S.; SANTOS, W. L.P. Química cidadã. Volume 3: ensino médio. 2^a edição. São Paulo: Editora AJS, 2013.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A. H. Química: Ensino Médio. 2^a edição. São Paulo: Scipione, 2013. Volume 3.

1- (PUC-MG) A capsaicina constitui o princípio ativo característico (“ardor” ou “sabor”) das pimentas. Sua fórmula estrutural é a seguinte:



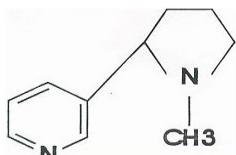
Que grupos funcionais a capsaicina apresenta?

- a) álcool, éter, cetona e amina.
- b) fenol, éter e amida.
- c) álcool, éster, cetona e amina.
- d) fenol, éster e amida.
- e) fenol, enol e amida.

Resposta para o professor: letra B

2- (UFMG) A fórmula estrutural abaixo representa a molécula de nicotina, presente nos cigarros e responsável por muitos casos de câncer no pulmão. Sobre a molécula de nicotina, indique a alternativa que traz a informação incorreta:

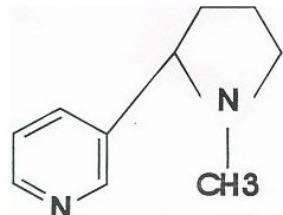
- a) apresenta fórmula molecular igual a $C_{10}H_{14}N_2$.
- b) apresenta cadeia cíclica e heterogênea.
- c) apresenta o grupo funcional amida.
- d) apresenta isômero óptico.



Resposta para o professor: letra C

3- (Ufes) A nicotina é um alcaloide que está presente em produtos como rapé, tabaco, cigarro e charutos. Sobre a nicotina cuja a estrutura está apresentada abaixo é incorreto afirmar que:

- a) possui cinco átomos de carbono hibridizados sp^2 .
- b) possui dois átomos de carbono terciários.
- c) possui um átomo de carbono quiral.
- d) é uma amina cíclica terciária.
- e) é uma base orgânica aromática.



Resposta para o professor: letra B

4- (UERJ) As fragâncias características dos perfumes são obtidas a partir de óleos essenciais. Observe as estruturas químicas de três substâncias comumente empregadas na produção de perfumes.



O grupo funcional comum às três substâncias corresponde à seguinte função orgânica:

- a) éter
- b) álcool
- c) cetona
- d) aldeído.

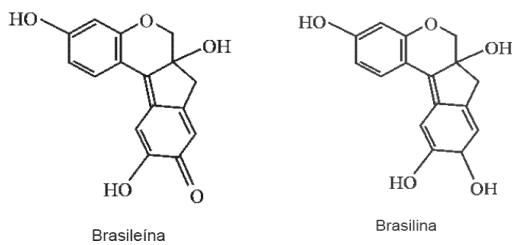
Resposta para o professor: letra D

5- (Ufal) O coala, um dos animais que se encontra em extinção, alimenta-se exclusivamente de folhas de eucalipto. Seu sistema digestivo inativa o óleo de eucalipto, que é tóxico para outros animais. O principal constituinte do óleo de eucalipto é o eucaliptol, que contém 77,87% de carbono, 11,76% de hidrogênio e o restante de oxigênio. Se a massa molar do eucaliptol é 154 g/mol, sua fórmula molecular será?

Resposta para o professor: 100 g de eucaliptol terão 77,87 g de C = 6,489 mol de C; 11,76 g de H = 11,76 mol de H; 10.37 g de O = 0,648 mol de O. Dividindo os números de mols por 0,648

obteremos as proporções: 10 C: 18 H:1 O. Então, a fórmula empírica é: $C_{10}H_{18}O$, que também é a fórmula molecular, pois a massa molar do eucaliptol é 154 g/mol.

6- (UFMG) A brasileína e a brasilina – dois pigmentos responsáveis pela cor vermelha característica do pau-brasil – tem respectivamente essas estruturas:

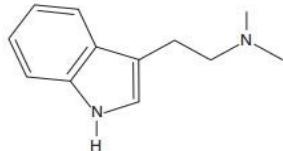


Considerando-se a fórmula estrutural de cada uma dessas duas substâncias, é correto afirmar que a brasileína:

- a) apresenta massa molar maior que a da brasilina.
- b) é um isômero da brasilina.
- c) pode ser obtida pela oxidação da brasilina.
- d) tem o mesmo número de hidroxilos que a brasilina.

Resposta para o professor: letra C

7- (UEA-AM) Diplomatas e ministros de 193 países aprovaram, em outubro de 2010, uma série de medidas para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade do planeta. O pacote inclui um plano estratégico de metas para 2020, um mecanismo financeiro de apoio à conservação e um protocolo internacional de combate à biopirataria. “Foi uma grande vitória”, comemorou a ministra brasileira do meio ambiente, ao fim da décima Conferência das Partes (COP-10) da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), em Nagoya, no Japão. (www.estadao.com.br. Adaptado). Há vários casos de biopirataria ocorridos no Brasil, como o do cupuaçu e a da ayahuasca, bebida ceremonial utilizada pelos pajés, obtida a partir da planta *Banisteriopsis caapi*. A bebida é alucinógena e o seu princípio ativo é a dimetiltriptamina (DMT), cuja estrutura é representada na figura a seguir.

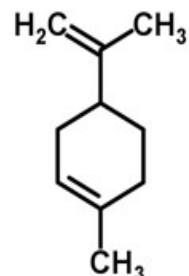


A fórmula mínima do DMT é:

- a) $C_{12}H_{16}N_2$
- b) $C_{10}H_{12}N_2$
- c) C_6H_8N
- d) C_6H_7N
- e) C_5H_6N

Resposta para o professor: letra C

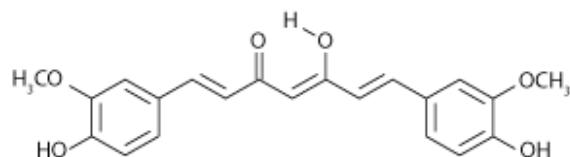
8- (UFF-RJ) O limoneno, um hidrocarboneto cíclico insaturado, principal componente volátil existente na casca da laranja e na do limão, é um dos responsáveis pelo odor característico dessas frutas. Observando-se a fórmula estrutural a seguir e com base na nomenclatura oficial dos compostos orgânicos (Iupac) o limoneno é denominado:



- a) 1-metil-4-(isopropenil) ciclohexeno.
- b) 1-metil-2-(4-propenil) ciclohexeno.
- c) 1-(isopropenil)-4-metil ciclohexeno.
- d) 1-metil-4-(1-propenil) ciclohexeno.
- e) 1-(isopropenil)-4-metil-3- ciclohexeno.

Resposta para o professor: letra A

9- (Enem 2010) A curcumina, substância encontrada no pó amarelo-alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-da-índia (*Curcuma longa*), aparentemente, pode ajudar a combater vários tipos de câncer, o mal de Parkinson e o de Alzheimer e até mesmo retardar o envelhecimento. Usada há quatro milênios por algumas culturas orientais, apenas nos últimos anos passou a ser investigada pela ciência ocidental.



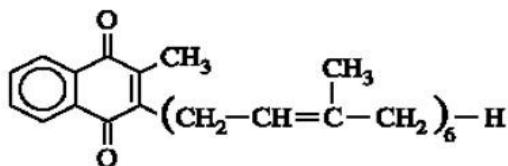
Na estrutura da curcumina, identificam-se grupos característicos das funções

- a) éter e álcool.
- b) éter e fenol.
- c) éster e fenol.
- d) aldeído e enol.
- e) aldeído e éster.

Resposta para o professor: letra B

10- (Uniube-MG) A vitamina K é encontrada na couve-flor, espinafre e fígado e é uma substância essencial para os processos de coagulação sanguínea. De acordo com a sua estrutura esquematizada a seguir, o seu peso molecular (em g/mol) e o número de átomos de carbono terciário são

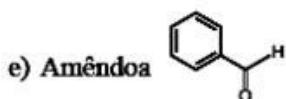
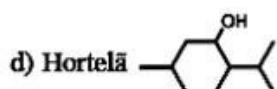
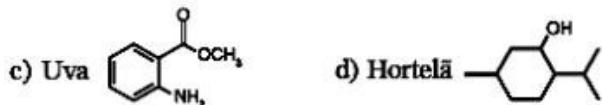
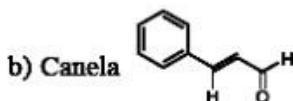
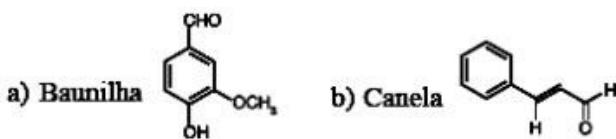
respectivamente:



- a) 556 e 10 b) 580 e 8 c) 556 e 8 d) 580 e 10

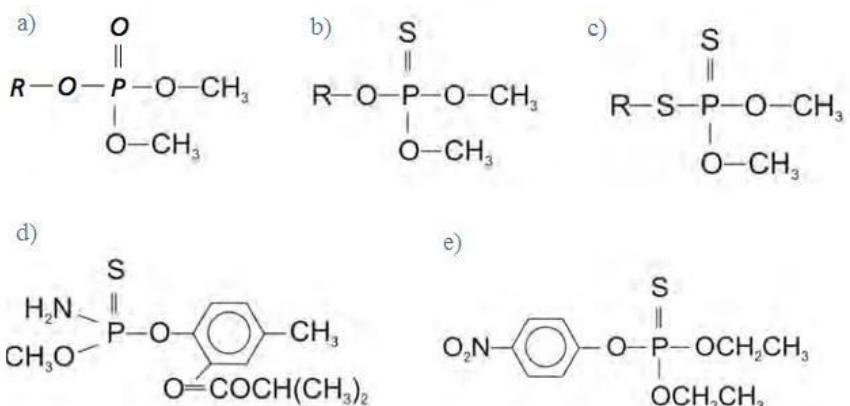
Resposta para o professor: letra D

11- (UFSM-RS) Na saída da seção de frutas e verduras, Tómas lembrou a Gabi a tarefa de extrair uma substância que contivesse em sua estrutura os grupos fenol e aldeído. Qual das espécies a seguir Gabi deve escolher?



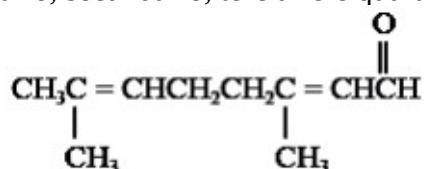
Resposta para o professor: letra A

12- (Enem 2010) Os pesticidas modernos são divididos em várias classes, entre as quais se destacam os organofosforados, materiais que apresentam efeito tóxico agudo para os seres humanos. Esses pesticidas contêm um átomo central de fósforo ao qual estão ligados outros átomos ou grupo de átomos como oxigênio, enxofre, grupos metoxi ou etoxi ou um radical orgânico de cadeia longa. Os organofosforados são divididos em três subclasses: Tipo A, na qual o enxofre não se incorpora na molácula; Tipo B, na qual o oxigênio, que faz dupla ligação com fósforo, é substituído pelo enxofre; e Tipo C, no qual dois oxigênios são substituídos por enxofre. (BAIRD, C. Química Ambiental. Bookman. 2005). Um exemplo de pesticida organofosforado Tipo B, que apresenta grupo etóxi em sua fórmula estrutural, está representado em:



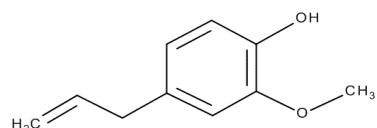
Resposta para o professor: letra E

13- (Unifacs-BA modificado) A estrutura a seguir representa essência de limão, largamente utilizada na indústria de alimentos. Em relação a estrutura, classifique a cadeia carbônica em homogênea ou heterogênea, saturada ou insaturada, aberta ou fechada, normal ou ramificada. Classifique os átomos de carbono em primário, secundário, terciário e quartenário.



Resposta para o professor: aberta, insaturada, ramificada e homogênea, há 4 carbonos primários, 4 carbonos secundários, 2 carbonos terciários e nenhum carbono quaternário.

14- (Uneb-BA) O eugenol, um composto orgânico extraído do cravo-da-índia pode ser representado pela fórmula estrutural:



Com base nessa informação, pode-se concluir que a fórmula molecular do eugenol é:

- a) $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}$ b) $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}_3$ c) $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}_2$ d) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$ e) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$

Resposta para o professor: letra E

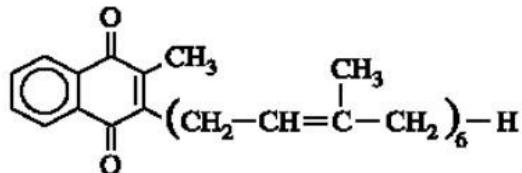
15- (Unama-PA) Do vegetal conhecido no Brasil como absinto (ou losna), obtém-se a substância santonina que administrada em doses orais mostra-se eficaz no combate ao *Ascaris lumbricoides* causador da verminose conhecida como lombriga. Da análise da fórmula estrutural plana da santonina ilustrada abaixo, conclui-se que o número de ligações duplas e o número de átomos de carbono presentes na molécula desta substância são, respectivamente iguais a:



- a) 2 e 14 b) 4 e 12 c) 2 e 12 d) 4 e 14

Resposta para o professor: D

16- (Fuvest-SP) A vitamina K₃ pode ser representada pela fórmula a seguir:

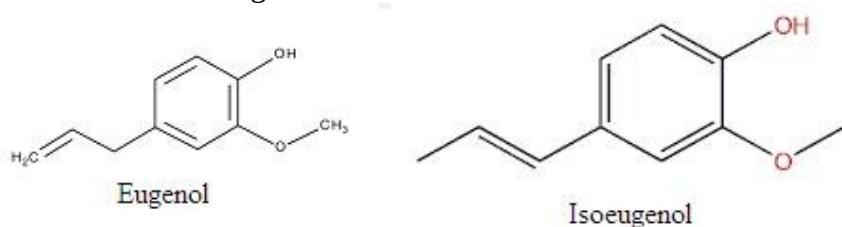


Quantos átomos de carbono e quantos de hidrogênio existem em uma molécula dessa substância?

- a) 1 e 3 b) 3 e 3 c) 9 e 8 d) 11 e 8 e) 11 e 10

Resposta para o professor: letra D

17- (Unaerp- Sp adaptado) O eugenol é um óleo essencial extraído do cravo-da-índia que tem propriedades anestésicas. O isoeugenol é outro óleo essencial extraído da noz-moscada.



Dadas as estruturas dos dois óleos, pode-se dizer que:

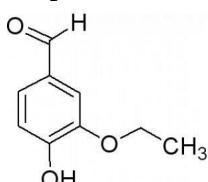
- a) são isômeros funcionais.
b) são isômeros de cadeia.

- c) não são isômeros.
 - d) são isômeros de posição.

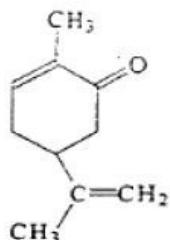
Resposta para o professor: letra D

18- (Vunesp) Identifique todos os grupos funcionais presentes nas seguintes substâncias:

a) vanilina, a substância responsável pelo sabor de baunilha.



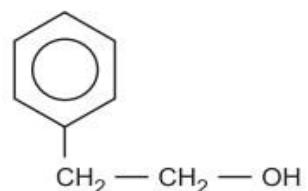
b) carvona, a substância responsável pelo sabor de hortelã.



Resposta para o professor: letra a) aldeído, éter e fenol; letra b) cetona

19- (Mack-SP) O óleo de rosas tem fórmula estrutural representada abaixo. É incorreto afirmar:

- a) é um álcool
 - b) possui somente um carbono terciário em sua estrutura.
 - c) é uma substância cíclica.
 - d) tem fórmula molecular $C_8H_{10}O$
 - e) possui um anel benzênico em sua estrutura.



Resposta para o professor: letra C

20- (Fatec-SP) Na indústria de alimentos, sua aplicação mais importante relaciona-se à extração de óleos e gorduras de sementes, como soja, amendoim e girassol. À temperatura ambiente, é um líquido que apresenta odor agradável, e muito utilizado como solvente de tintas, vernizes e esmaltes. Trata-se da cetona mais simples. O nome oficial e a fórmula molecular da substância descrita pelo texto acima são, respectivamente:

- a) butanal e C_4H_8O . b) butanona e C_4H_7OH . c) etanona e C_2H_4O .

d) propanal e C₃H₆O.

e) propanona e C₃H₆O.

Resposta para o professor: letra E

Anexo 11

Indicações de Tutoriais

- Guia para usar o programa *AVOGADRO* - Professor Vinícius Dias (<https://www.youtube.com/watch?v=RUZx-L2mOik>);
- Tutorial Avogadro-Como Construir Moléculas em 3D (<https://www.youtube.com/watch?v=L7IvSuxlC2U>);
- Tutorial básico *ACD ChemSketch* (<https://www.youtube.com/watch?v=RB9Etfgcv1A>);
- ACD Tutorial (<https://www.youtube.com/watch?v=rqXSDYhzcz0>), Uso básico do *ChemSketch* (https://www.youtube.com/watch?v=SCCA6Li_Npg);
- Pymol* tutorial (<http://bioquest.org/nimbios2010/wp-content/blogs.dir/files/2010/07/pymolTutorial3.pdf>);
- *Pymol* tutorial (<https://www.youtube.com/watch?v=1cIE9owcy2s>);
- Pymol* - Práctica guiada (<http://ubio.bioinfo.cnio.es/Cursos/Summer2013/Pymol.pdf>);
- Tutorial - *BKChem* (<https://www.youtube.com/watch?v=ltZmsFX-Q9o>);
- BKChem* (https://www.youtube.com/watch?v=ni_nzN-coGc);
- Tutorial do Software Educativo *Chemitorium* 2.0 (<https://www.youtube.com/watch?v=P5bkGJ11gro>)

Anexo 12

Ficha de Observação do Experimento: Extração de Pigmentos Vegetais

Material: papel filtro (de laboratório ou de cozinha); bêqueres (ou frascos de vidro); espécie vegetal: feijão; beterraba; repolho roxo; couve; cenoura; cola PVA; ácido acético (ou vinagre); bicarbonato de sódio.

Procedimento:

1. Em grupo, selecionar uma espécie vegetal disponível.
2. No bêquer, colocar 5 gramas da espécie picada, adicionar 25 mL de água e levar para fervura durante 10 min. Espere resfriar até atingir a temperatura ambiente. Filtrar o corante extraído.
3. Anotar suas observações.
4. Inserir uma tira retangular de papel de filtro em um recipiente que contenha o corante extraído. Aguardar o término da ascensão da amostra pelo papel.
5. Anotar suas observações.
6. A partir da mistura do extrato obtido (20 mL), cola PVA (20 mL), vinagre ou bicarbonato de sódio (5 mL), produza tintas de cores variadas para usufruto de docentes que atuam na área de Arte.

Anexo 13

Ficha de Observação do Experimento: Acidez do limão

Material: 2 tubos de ensaio de aproximadamente 20mL, proveta de 20mL ou 50mL, suco de limão, solução aquosa 50% (V/V) de etanol, esponja de aço (encontrada em lojas de produtos para limpeza e supermercados), papel indicador de pH (6 tiras – pode ser encontrado em lojas que vendem produtos para aquário), 2 pipetas.

Procedimento:

1. Colocar aproximadamente 5mL de suco de limão em um tubo de ensaio e 5mL de solução de etanol em outro tubo de ensaio.
2. Determinar o pH de cada uma dessas soluções com o auxílio do papel indicador de pH.
3. Anotar suas observações e os resultados.
4. Adicionar um pequeno chumaço de palha de aço em cada um dos tubos.
5. Observar e anotar o resultado do que foi observado.
6. Determinar o pH a cada intervalo de 5 minutos e registrar os valores encontrados.
7. Anotar os resultados e as eventuais alterações no sistema

Anexo 14

Modelo Relatório Simplificado de Química

(FONTE: adaptado de <http://docente.ifrn.edu.br/diogobezerra/disciplinas/modelo-de-relatorio>)

1-CAPA:

Deve conter: nome da escola; disciplina; série; turma; turno; nome/equipe; título; local; data.

2-INTRODUÇÃO/APRESENTAÇÃO

É a síntese/resumo/explicação do conteúdo pesquisado e da prática realizada, de forma ampla e objetiva.

3-OBJETIVO(S)

É o motivo/intuito da realização da prática.

4-MATERIAIS UTILIZADOS

Apresentar a listagem de todos os equipamentos, vidrarias, reagentes e materiais utilizados durante a realização da prática. É muito importante para que o aluno saiba identificar e associar a função dos materiais utilizados.

5-PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Trata-se das ações dos alunos durante a realização da prática, com descrição dos métodos e técnicas usadas no trabalho experimental.

6-RESULTADOS E DISCUSSÃO

É uma das partes mais importantes do relatório, pois é onde o aluno expõe e analisa os resultados obtidos, questiona o experimento e relata as facilidades e dificuldades enfrentadas.

7-CONCLUSÃO

As conclusões são feitas com base nos resultados obtidos; são deduções originadas da discussão destes e que envolvem a ideia principal do trabalho.

8. ANEXOS

É a parte onde ficam fixados: esquemas, gravuras, tabelas, gráficos, fotocópias, recortes de jornais, revistas, etc. É onde se colocam aditivos que enriquecem o relatório, mas que não são essenciais.

9. BIBLIOGRAFIA

A bibliografia consultada deve ser citada. A citação dos livros ou trabalhos consultados deve conter nome do autor, título da obra, número da edição, local da publicação, editora, ano da publicação e as páginas. Consultar normas ABNT para referências bibliográficas.

Outras fontes:

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABHz4AD/modelo-relatorio-sobre-reacoes-quimicas>

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfHTcAD/modelo-relatorio-simplificado-quimica-geral-experimental-i>

http://www2.unirio.br/unirio/ccbs/ibio/dcn/disciplinas/laboratorio-de-quimica-geral/2013_1/arquivos-diversos/5-COMO%20ELABORAR%20UM%20RELATORIO%20DE%20AULA%20PRATICA.pdf/view

<https://professorasoelygeraldis.wikispaces.com/Modelo+de+Relat%C3%B3rio+para+as+aulas+de+laborat%C3%B3rio>

<http://aprendendoagostardequimica.blogspot.com.br/2011/03/modelo-relatorio-de-aula-pratica.html>

Anexo 15

Exercícios sobre a Exploração Excessiva dos Recursos Naturais

1- (ENEM 2009; QUESTÃO 80) O homem construiu sua história por meio do constante processo de ocupação e transformação do espaço natural. Na verdade, o que variou, nos diversos momentos da experiência humana, foi a intensidade dessa exploração.

Disponível em: <http://www.simposioreformaagraria.prop.ufu.br>. Acesso em: 09 jul. 2009 (adaptado).

Uma das consequências que pode ser atribuída à crescente intensificação da exploração de recursos naturais, facilitada pelo desenvolvimento tecnológico ao longo da história, é:

- a) a diminuição do comércio entre países e regiões, que se tornaram autossuficientes na produção de bens e serviços.
- b) a ocorrência de desastres ambientais de grandes proporções, como no caso de derramamento de óleo por navios petroleiros.
- c) a melhora generalizada das condições de vida da população mundial, a partir da eliminação das desigualdades econômicas na atualidade.
- d) o desmatamento, que eliminou grandes extensões de diversos biomas improdutivos, cujas áreas passaram a ser ocupadas por centros industriais modernos
- e) o aumento demográfico mundial, sobretudo nos países mais desenvolvidos, que apresentam altas taxas de crescimento vegetativo.

Resposta (para o professor): b

2- Hoje acabam todos os recursos naturais gerados para 2014. A partir de hoje a Terra entra no vermelho. Segundo dados da Global Footprint Network (GFN), uma organização de pesquisa que mede a pegada ecológica do homem no planeta, em menos de 8 meses esgotamos todos os recursos que a natureza é capaz de oferecer de forma sustentável no período de um ano. Este 19 de agosto é o dia da Sobrecarga da Terra (em inglês, Overshoot Day). Isto significa que pelo resto do ano, vamos manter o nosso déficit ecológico: reduziremos nossas reservas e aumentaremos ainda mais a quantidade de CO₂ produzido na atmosfera [...].

De acordo com os cálculos da GFN, seria necessário 1,5 planeta para produzir os recursos ecológicos necessários para suportar a atual pegada ecológica mundial (Beatriz de Souza. Revista Exame, 19/08/2014).

Assinale a melhor medida possível para a solução ou a diminuição do problema apontado pelo texto acima:

- a) Conscientizar as pessoas a abandonarem o consumo de matérias-primas em geral.
- b) Criar tecnologias que façam com que o homem não utilize mais recursos naturais.
- c) Reduzir o consumo, reaproveitar os produtos que consumimos e reciclar o lixo.
- d) Reflorestar tudo o que for desmatado e recuperar rapidamente os solos erodidos.
- e) Deixar de produzir mercadorias fabricadas com recursos não renováveis.

Resposta (para o professor): c

3- (UEL – adaptada) "Se cada pessoa da Terra tivesse computador, celular e carro, consumisse a mesma quantidade de água, de cereais e de energia que os americanos, seria preciso quatro planetas para dar conta do recado." (Revista Isto É, n. 1719, 11 set. 2002. p. 75.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre a apropriação de bens de consumo e recursos no mundo atual, é correto afirmar:

- a) O padrão de consumo norte-americano é sustentável pelo fato de os Estados Unidos possuírem recursos próprios em quantidade suficiente para atender sua demanda.
- b) As bases do padrão de consumo norte-americano são a sustentabilidade, o conservacionismo e o preservacionismo ambiental.
- c) Para atingir uma economia sustentável, o padrão de consumo norte-americano deve ser disseminado entre os diferentes povos.
- d) O padrão de consumo norte-americano evidencia uma relação socioambiental predatória e insustentável.
- e) O acesso a bens de consumo nos países subdesenvolvidos pode alcançar o atual padrão norte-americano sem prejuízo ao meio ambiente

Resposta (para o professor): d

Adaptado de: <http://exercicios.mundoeducacao.com/exercicios-geografia/exercicios-sobre-recursos-naturais.htm>

4- Os recursos naturais são subdivididos em dois grupos conforme as suas capacidades de manterem-se disponíveis ou não na natureza após a utilização pelas atividades humanas. Existem, assim, os recursos naturais renováveis e os não renováveis. Preencha a segunda coluna conforme os itens enumerados na primeira, identificando quais recursos naturais são renováveis e quais não são.

Coluna 01

- (1) Recursos Renováveis
- (2) Recursos Não Renováveis

Coluna 02

- () solo
- () água
- () plantas
- () petróleo
- () ferro
- () alumínio
- () diamante
- () florestas

Resposta (para o professor): sequência 1,1,1,2,2,2,1

Anexo 16

Exercícios sobre Produtos Transgênicos

1-(Enem) A Embrapa possui uma linhagem de soja transgênica resistente ao herbicida IMAZAPIR. A planta está passando por testes de segurança nutricional e ambiental, processo que exige cerca de três anos. Uma linhagem de soja transgênica requer a produção inicial de 200 plantas resistentes ao herbicida e destas são selecionadas as dez mais "estáveis", com maior capacidade de gerar descendentes também resistentes. Esses descendentes são submetidos a doses de herbicida três vezes superiores às aplicadas nas lavouras convencionais. Em seguida, as cinco melhores são separadas e apenas uma delas é levada a testes de segurança. Os riscos ambientais da soja transgênica são pequenos, já que ela não tem possibilidade de cruzamento com outras plantas e o perigo de polinização cruzada com outro tipo de soja é de apenas 1%. A soja transgênica, segundo o texto, apresenta baixo risco ambiental porque:

- a) a resistência ao herbicida não é estável e assim não passa para as plantas-filhas.
- b) as doses de herbicida aplicadas nas plantas são 3 vezes superiores às usuais.
- c) a capacidade da linhagem de cruzar com espécies selvagens é inexistente.
- d) a linhagem passou por testes nutricionais e após três anos foi aprovada.
- e) a linhagem obtida foi testada rigorosamente em relação a sua segurança.

Resposta (para o professor): c

2- (Ufop) Pesquisadores da Universidade da Geórgia, em Atenas (Grécia), inseriram dois genes bacterianos na *Arabidopsis thaliana*, uma espécie de agrião, e criaram uma planta que não tolera solos contaminados. (Texto adaptado da pesquisa publicada na revista "Nature Biotechnology") Com relação ao texto, é correto afirmar:

- a) Os pesquisadores fizeram um melhoramento genético, e, além da qualidade desejada, qualidades indesejáveis não foram transferidas porque, invariavelmente, a planta resultante é forçada a trabalhar com a informação genética herdada.
- b) Os pesquisadores criaram essa planta por cruzamento natural, onde o próprio ar ou os insetos realizam a troca do pólen contido nas flores das plantas.
- c) Os pesquisadores fizeram um cruzamento entre duas plantas para obter uma terceira, com características desejadas para a resistência ao arsênio.
- d) Os pesquisadores fizeram uma transformação genética e, como não houve cruzamento entre duas plantas, apenas o gene de interesse foi transferido, resultando em uma planta transgênica.

Resposta (para o professor): d

Anexo 17

Avaliação do Projeto

1- Cite um exemplo do que você aprendeu no Projeto Química Orgânica -Tema Plantas e que está relacionado com seu dia-a-dia.

2- Em sua opinião, a utilização do tema “Química das Plantas” contribuiu para você ter maior compreensão dos compostos orgânicos?

Não	Em parte	Sim

3- Qual atividade/aula você mais se interessou? Por que?

4- Quais foram os pontos positivos e negativos desse projeto?

Anexo 18

O QUE EU APRENDEI DE QUÍMICA ORGÂNICA

Fonte:

<http://guiadoestudante.abril.com.br/estudar/simulados/quimica-funcoes-organicas-10-questoes-557216.shtml>

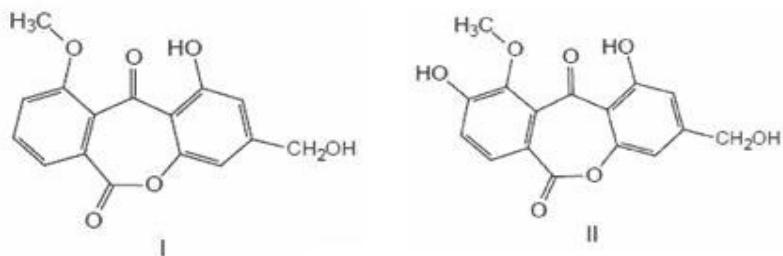
<http://quimicaensinada.blogspot.com.br/2013/10/enem-2013-questoes-de-quimica-comentadas.html>

http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/enem/enem_2014_prova_amarela_dia1.pdf

<http://jottaclub.com/wp-content/uploads/2015/03/EXERC%C3%8DCIOS-BASEADO-NO-ENEM.pdf>

1- UFV - Universidade Federal de Viçosa - Processo seletivo 2009

Em um estudo para a busca de compostos com atividade inseticida foram isoladas do fungo *Aspergillus versicolor* as substâncias I e II abaixo. Entretanto, somente a substância II apresentou atividade inseticida, sendo a substância I inativa, sob as condições de ensaio empregadas.



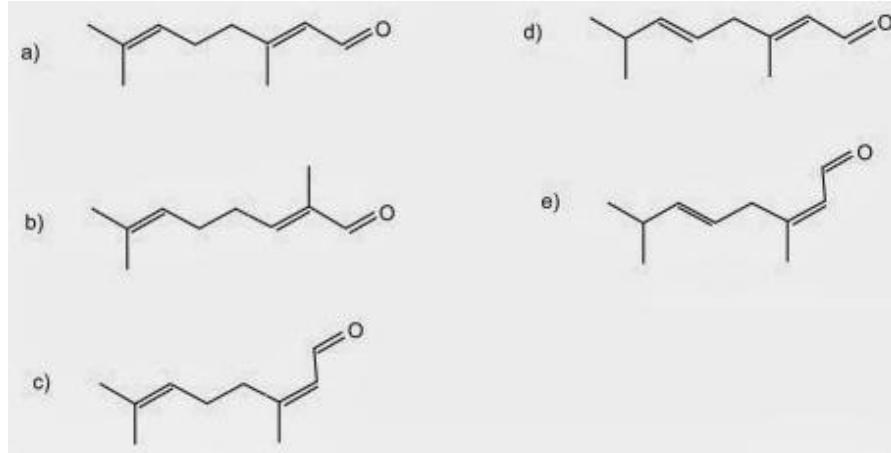
É CORRETO afirmar que I e II :

- a) Possuem o mesmo número de ligações π .
- b) São isômeros constitucionais.
- c) Possuem três átomos de carbono com hidrilação sp^3 .
- d) Possuem a mesma fórmula molecular.
- e) São enantionômeros.

Resposta: Letra A

2- O citral, substância de odor fortemente cítrico, é obtido a partir de algumas plantas como o capim-limão, cujo óleo essencial possui aproximadamente 80%, em massa, da substância. Uma de suas aplicações é na fabricação de produtos que atraem abelhas, especialmente do gênero *Apis*, pois seu cheiro é semelhante a um dos feromônios liberados por elas. Sua fórmula molecular é $C_{10}H_{16}O$,

com uma cadeia alifática de oito carbonos, duas insaturações, nos carbonos 2 e 6 e dois grupos substituintes metila, nos carbonos 3 e 7. O citral possui dois isômeros geométricos, sendo o trans o que mais contribui para o forte odor. Para que se consiga atrair um maior número de abelhas para uma determinada região, a molécula que deve estar presente em alta concentração no produto a ser utilizado é:



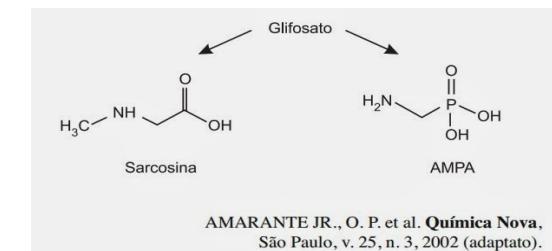
Resposta: Letra A

3- Plantas terrestres que ainda estão em fase de crescimento fixam grandes quantidades de CO_2 , utilizando-o para formar novas moléculas orgânicas, e liberam grande quantidade de O_2 . No entanto, em florestas maduras, cujas árvores já atingiram o equilíbrio, o consumo de O_2 pela respiração tende a igualar sua produção pela fotossíntese. A morte natural de árvores nessas florestas afeta temporariamente a concentração de O_2 e de CO_2 próximo à superfície do solo onde elas caíram. A concentração de O_2 próximo ao solo, no local da queda, será

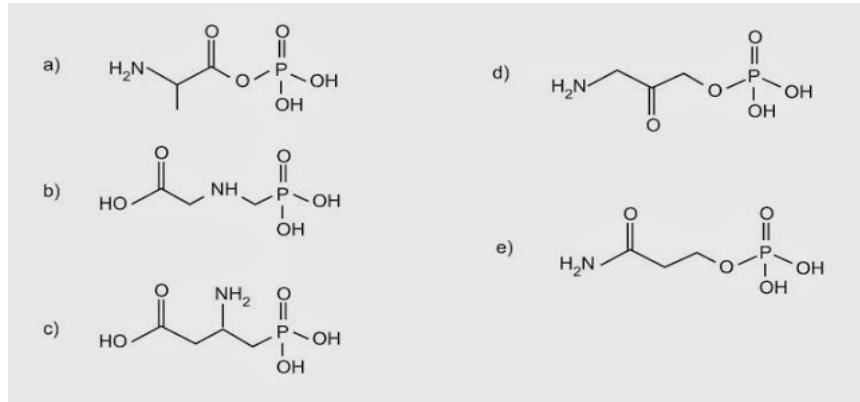
- a) menor, pois haverá consumo de O_2 durante a decomposição dessas árvores.
- b) maior, pois haverá economia de O_2 pela ausência das árvores mortas.
- c) maior, pois haverá liberação de O_2 durante a fotossíntese das árvores jovens.
- d) igual, pois haverá consumo e produção de O_2 pelas árvores maduras restantes.
- e) menor, pois haverá redução de O_2 pela falta da fotossíntese realizada pelas árvores mortas.

Resposta: Letra A

4- O glifosato ($\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_5\text{P}$) é um herbicida pertencente ao grupo químico das glicinas, classificado como não seletivo. Esse composto possui os grupos funcionais carboxilato, amino e fosfonato. A degradação do glifosato no solo é muito rápida e realizada por grande variedade de microrganismos, que usam o produto como fonte de energia e fósforo. Os produtos da degradação são o ácido aminometilfosfônico (AMPA) e o N-metilglicina (sarcosina):

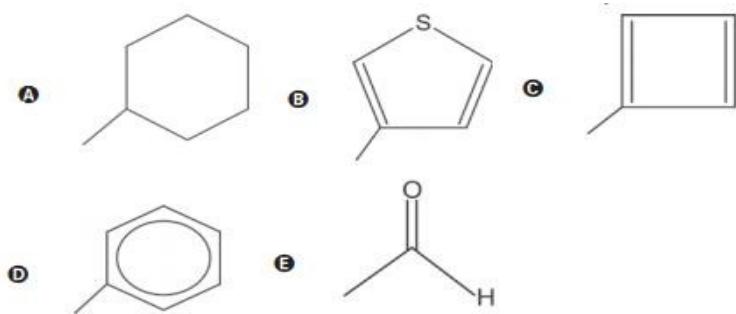


A partir do texto e dos produtos de degradação apresentados, a estrutura química que representa o glifosato é:



Resposta: Letra B

5- A forma das moléculas, como representadas no papel, nem sempre é planar. Em um determinado fármaco, a molécula contendo um grupo não planar é biologicamente ativa, enquanto moléculas contendo substituintes planares são inativas. O grupo responsável pela bioatividade desse fármaco é:



Resposta: Letra A

8- A utilização de processos de biorremediação de resíduos gerados pela combustão incompleta de compostos orgânicos tem se tornado crescente, visando minimizar a poluição ambiental. Para a ocorrência de resíduos de naftaleno, algumas legislações limitam sua concentração em até 30mg/Kg para solo agrícola e 0,14mg/L para água subterrânea. A quantificação desse resíduo foi realizada em diferentes ambientes, utilizando-se 500g de solo e 100 mL de água, conforme apresentado no

quadro:

Ambiente	Resíduo de naftaleno (g)
Solo I	$1,0 \times 10^{-2}$
Solo II	$2,0 \times 10^{-2}$
Água I	$7,0 \times 10^{-6}$
Água II	$8,0 \times 10^{-6}$
Água III	$9,0 \times 10^{-6}$

O ambiente que necessita de biorremediação é o:

- a) solo I b) solo II c) água I d) água II e) água III

Resposta: Letra B

9- O biodiesel não é classificado como uma substância pura, mas como uma mistura de ésteres derivados dos ácidos graxos presentes em sua matéria-prima. As propriedades do biodiesel variam com a composição do óleo vegetal ou gordura animal que lhe deu origem, por exemplo, o teor de ésteres saturados é responsável pela maior estabilidade do biodiesel frente à oxidação, o que resulta em aumento da vida útil do biocombustível. O quadro ilustra o teor médio de ácidos graxos de algumas fontes oleaginosas.

Fonte oleaginosa	Teor médio do ácido graxo (% em massa)					
	Mirístico (C14:0)	Palmitico (C16:0)	Esteárico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2)	Linolênico (C18:3)
Milho	< 0,1	11,7	1,9	25,2	60,6	0,5
Palma	1,0	42,8	4,5	40,5	10,1	0,2
Canola	< 0,2	3,5	0,9	64,4	22,3	8,2
Algodão	0,7	20,1	2,6	19,2	55,2	0,6
Amendoim	< 0,6	11,4	2,4	48,3	32,0	0,9

MA, F.; HANNA, M. A. Biodiesel Production: a review. *Bioresource Technology*, Londres, v. 70, n. 1, jan. 1999 (adaptado).

Qual das fontes oleaginosas apresentadas produziria um biodiesel de maior resistência à oxidação?

- a) milho b) palma c) canola d) algodão e) amendoim

Resposta: Letra B

10- (ENEM 2007.Questão 10) Álcool, crescimento e pobreza O lavrador de Ribeirão Preto recebe em média R\$ 2,50 por tonelada de cana cortada. Nos anos 80, esse trabalhador cortava cinco toneladas de cana por dia. A mecanização da colheita o obrigou a ser mais produtivo. O corta-cana derruba agora oito toneladas por dia. O trabalhador deve cortar a cana rente ao chão, encurvado. Usa roupas mal-ajambradas, quentes, que lhe cobrem o corpo, para que não seja lanhado pelas

folhas da planta. O excesso de trabalho causa a birola: tontura, desmaio, cãibra, convulsão. A fim de aguentar dores e cansaço, esse trabalhador toma drogas e soluções de glicose, quando não farinha mesmo. Tem aumentado o número de mortes por exaustão nos canaviais. O setor da cana produz hoje uns 3,5% do PIB. Exporta US\$ 8 bilhões. Gera toda a energia elétrica que consome e ainda vende excedentes. A indústria de São Paulo contrata cientistas e engenheiros para desenvolver máquinas e equipamentos mais eficientes para as usinas de álcool. As pesquisas, privada e pública, na área agrícola (cana, laranja, eucalipto etc.) desenvolvem a bioquímica e a genética no país. Folha de S. Paulo, 11/3/2007 (com adaptações).



Confrontando-se as informações do texto com as da charge acima, conclui-se que:

- a charge contradiz o texto ao mostrar que o Brasil possui tecnologia avançada no setor agrícola.
- a charge e o texto abordam, a respeito da cana-de-açúcar brasileira, duas realidades distintas e sem relação entre si.
- o texto e a charge consideram a agricultura brasileira avançada, do ponto de vista tecnológico.
- a charge mostra o cotidiano do trabalhador, e o texto defende o fim da mecanização da produção da cana-de-açúcar no setor sucroalcooleiro.
- o texto mostra disparidades na agricultura brasileira, na qual convivem alta tecnologia e condições precárias de trabalho, que a charge ironiza.

Resposta: Letra E

11- (ENEM 2007. Questão 13) Ao beber uma solução de glicose ($C_6H_{12}O_6$), um corta-cana ingere uma substância

- A) que, ao ser degradada pelo organismo, produz energia que pode ser usada para movimentar o corpo.
- B) inflamável que, queimada pelo organismo, produz água para manter a hidratação das células.
- C) que eleva a taxa de açúcar no sangue e é armazenada na célula, o que restabelece o teor de oxigênio no organismo.
- D) insolúvel em água, o que aumenta a retenção de líquidos pelo organismo.
- E) de sabor adocicado que, utilizada na respiração celular, fornece CO_2 para manter estável a taxa de carbono na atmosfera.

Resposta: Letra E

12- (ENEM 2007. Questão 15) Há diversas maneiras de o ser humano obter energia para seu próprio metabolismo utilizando energia armazenada na cana-de-açúcar. O esquema abaixo apresenta quatro alternativas dessa utilização.



A partir dessas informações, conclui-se que

- A) a alternativa 1 é a que envolve maior diversidade de atividades econômicas.
- B) a alternativa 2 é a que provoca maior emissão de gás carbônico para a atmosfera.
- C) as alternativas 3 e 4 são as que requerem menor conhecimento tecnológico.
- D) todas as alternativas requerem trabalho humano para a obtenção de energia.
- E) todas as alternativas ilustram o consumo direto, pelo ser humano, da energia armazenada na cana.

Resposta: Letra A