



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Fábio Eduardo da Silva

**A QUÍMICA E AS ESPECIARIAS: UMA ABORDAGEM
TEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO**

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

Brasília – DF

1.º/2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Fábio Eduardo da Silva

**A QUÍMICA E AS ESPECIARIAS: UMA ABORDAGEM
TEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO**

*Monografia de Graduação em Ensino de
Química apresentada ao Instituto de Química
da Universidade de Brasília, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Licenciado em Química.*

Orientador: Ricardo Gauche

Coorientadora: Maria Marcia Murta

1.º/2011

DEDICATÓRIA

A Deus, por ter me dado força para retomar os estudos após mais de dez anos de conclusão do Ensino Médio.

À minha família, em especial minha esposa Letícia que tanto me apoiou nos momentos mais difíceis dessa jornada e que sempre me incentivou a “cruzar a linha de chegada”.

Fábio Eduardo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo, por ter me abençoado e me dado saúde e força nessa longa caminhada de estudante. A minha família, principalmente a minha mãe que sempre me apoiou e me incentivou a prosseguir na vida acadêmica. A minha esposa Letícia que tanto me compreendeu pelas noites que a troquei pelos livros, mas nem por isso deixou de apoiar e incentivar a realização do meu sonho de ser graduado. Aos professores Wildson, Mól, Tourinho, Alexandre Prado, Patrícia Lootens e Joice, que demonstraram interesse e entusiasmo em ensinar, sempre preocupados se os alunos estavam realmente aprendendo, sendo destaques marcantes durante minha trajetória na graduação, bem como a minha coorientadora, professora Marcia Murta, que me ajudou muito na conclusão deste trabalho, sendo também marcante na minha formação acadêmica.

E ao meu orientador, professor Ricardo Guache que tenho imenso respeito e gratidão, que sempre me apoiou, incentivou e acreditou desde o início nesse trabalho, passando pela aplicação da proposta na disciplina de Estágio em Ensino de Química 1, sempre me guiando para o aperfeiçoamento e conclusão do mesmo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1. ABORDAGEM CTS E ENSINO DE QUÍMICA	9
2. ESPECIARIAS, UM TEMA RELEVANTE	18
3. O CONTEXTO DA PROPOSTA	28
4. A PROPOSTA – DO PLANEJADO AO VIVENCIADO	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	53
APÊNDICES	68

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar, discutir e avaliar uma proposta de plano de unidade do conteúdo químico funções orgânicas, tendo como tema gerador às especiarias, considerando os PCNEM, as OCNEM e as orientações da disciplina Estágio em Ensino de Química 1, aplicada em uma escola da rede pública de Ensino Médio no 1º semestre letivo de 2010. O plano de unidade foi desenvolvido de forma a propor que a contextualização e a interdisciplinaridade são importantes meios de inter-relacionar Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS para formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade e ainda, podem propiciar maior interesse nos alunos pelos conceitos químicos envolvidos. Dessa forma, as aulas foram desenvolvidas visando uma abordagem CTS das funções orgânicas por meio do tema especiarias, num contexto social, político, econômico e cultural, concomitantemente com a conceituação química formal, a fim de realizar aproximações e relações dos conhecimentos escolares com os fatos ou as situações do dia a dia do aluno. As atividades foram desenvolvidas com o objetivo de despertar o senso crítico, promover a capacidade de agir, discutir e decidir, incentivar a pesquisa e a investigação científica, e promover o trabalho em equipe buscando a integração dos alunos, desenvolvendo assim valores éticos individuais e coletivos de fraternidade e solidariedade.

Palavras-chave: Especiarias, Funções Orgânicas, Contextualização, Interdisciplinaridade, Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, Experimentação.

INTRODUÇÃO

A escola como sendo o centro irradiador do conhecimento vem, nos últimos anos, rompendo com o ensino tradicional onde a aprendizagem se dava pela mera recepção de informações transmitidas pelo professor fato este, que pode ser atestado pela ampliação na pesquisa na área de ensino de Ciências como, por exemplo, os trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Educação Química – GEPEQ do IQ/USP e pelo Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química – LPEQ do IQ/UnB.

Existe hoje um empenho para se mudar o papel do professor de informador de conteúdos para formador de cidadãos críticos e ativos na sociedade. Assim, senti a necessidade de desenvolver em meu trabalho de monografia uma proposta alternativa para o ensino de química, de maneira tal que o conhecimento não fosse apenas transmitido, mas construído ativamente pelos alunos por meio de modos de mediação docente (CHASSOT, 2010; SCHNETZLER, 2010).

Na busca desse objetivo, surgiu a idéia de realizar esse trabalho por meio da experiência na elaboração do plano de ensino na disciplina Estágio em Ensino de Química 1, em que apresenta uma proposta de ensino alternativa do conteúdo químico funções orgânicas, por meio de uma abordagem temática.

Pela experiência adquirida durante a graduação, principalmente na disciplina Materiais de Ensino de Química, percebi que nem todos os livros didáticos de Química contemplam em sua abordagem as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, além da contextualização e da interdisciplinaridade, tendências fortes no ensino contemporâneo, como sugeridas pelos PCNEM e pelas OCNEM, serem contempladas de maneira incipiente.

Segundo Santos e Maldaner (2010),

[...] ensinar Química no Ensino Médio significa instrumentalizar os cidadãos brasileiros com conhecimentos químicos para que tenham uma inserção participativa no processo de construção de uma sociedade científica e tecnológica comprometida com a justiça e a igualdade social. (p. 14).

Santos (2006) argumenta que:

Num mundo globalizado, cuja realidade econômico-tecnológica imprime profundas transformações num ritmo surpreendentemente acelerado, a escola tem um papel fundamental no processo de integração do educando à sociedade. Nesse sentido, cabe aos educadores, em sintonia com toda comunidade escolar, viabilizar a seus alunos, por meio de atividades contextualizadas e transdisciplinares, o desenvolvimento de habilidades e competências que lhes permitam participações mais ativas na sociedade nas quais estão inseridos. (p. 17).

Nessa perspectiva, o plano de unidade apresentado neste trabalho teve como objetivo propor uma abordagem CTS das funções orgânicas por meio do tema especiarias, por meio de atividades contextualizadas e transdisciplinares, aprofundando-se nos temas históricos, políticos, econômicos, culturais e sociais, destacando a importância e as diversas aplicações cotidianas na sociedade dessas especiarias, bem como a revolução histórica que causaram na Idade Média, concomitantemente com a conceituação química formal envolvida, a partir das substâncias responsáveis pelas propriedades organolépticas das especiarias trabalhadas.

No primeiro capítulo é abordado o papel da escola e do ensino de Química no processo de construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários à formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade, bem como a importância da abordagem CTS nesse processo. Destaca também a contextualização, a interdisciplinaridade – eixos fundamentais das dinâmicas no ensino de Química que podem propiciar o desenvolvimento de atitudes de solidariedade e de tomada de decisões – e a experimentação – importante atividade investigativa no processo de ensino-aprendizagem.

O segundo capítulo apresenta o tema especiarias, num contexto social, político, econômico e cultural, destacando sua importância, valor e aplicabilidade na sociedade, bem como as estruturas moleculares das substâncias presentes nas especiarias envolvidas. O conhecimento e os conceitos apresentados nesse capítulo foram importantíssimos para o desenvolvimento do plano de ensino apresentado nesse trabalho, com isso, podem servir também, como fonte de pesquisa para os educadores.

No terceiro capítulo é abordado o contexto na qual a proposta foi aplicada, com descrições da escola, por meio de um breve histórico, mostrando sua estrutura, disponibilidade de pessoal e material e objetivos do Projeto Político Pedagógico. Também é apresentada uma descrição sucinta da turma.

O quarto capítulo relata a aplicação da proposta, na qual foi comparado o planejado com o que foi vivenciado realmente na prática docente, mostrando ainda análises das aulas e atividades desenvolvidas durante a experiência didática na disciplina Estágio em Ensino de Química 1.

Para concluir, espero que esse plano de ensino apresentado nessa Monografia de Graduação em Ensino de Química sirva como uma ferramenta a mais para o ensino das funções orgânicas, pois acredito que para termos um Ensino Médio voltado para a formação de um cidadão crítico e ativo na sociedade como citado por Santos e Maldaner (2001), é preciso que o professor desenvolva seu conteúdo vinculado a temas cotidianos, por meio da contextualização e da interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento, utilizando para isso, atividades de ensino-aprendizagem com enfoque nas inter-relações CTS.

CAPÍTULO 1

ABORDAGEM CTS E ENSINO DE QUÍMICA

Ainda no início deste século, a escola e os professores continuavam a ser “o centro irradiador do conhecimento” (CHASSOT, 2010, p. 28). A prática docente resumia-se, às vezes, “à mera transmissão de informações, sem a preocupação em utilizar-se de metodologias capazes de desenvolver no aluno a capacidade de agir, discutir, decidir e valorizar sua cultura, desenvolvendo assim valores coletivos de fraternidade e solidariedade” (SÁ; VICENTIN; CARVALHO, 2010, p. 9).

Concordo com Chassot (2010, p. 28), ao defender “que hoje a escola é assolada pela informação, pois o conhecimento chega à Escola de todas as maneiras e com as mais diferentes qualidades”. Para ele, “o transmissor de conteúdos já era, precisamos mudar de informador para formador, a fim de contribuir na construção de um pensamento crítico nos alunos, que permita julgar qual desses conteúdos possibilitará uma melhor qualidade de vida” (*Ibidem*, p. 28).

De acordo com Zanon e Maldaner (2010, p. 103), “a escola pode propiciar aprendizados significativos para vida social, possibilitando discussões sobre os avanços científico-tecnológicos e suas influências em nosso cotidiano, contribuindo para a construção da cidadania e para o desenvolvimento sociocultural”.

Para isso,

[...] a escola deve estar comprometida com o desenvolvimento da conscientização dos estudantes quanto aos seus direitos e aos seus deveres e com o desenvolvimento de valores éticos, para que estes assumam uma postura comprometida com o seu país, com a tomada de decisões e com a resolução de problemas da sociedade. (SÁ; VICENTIN; CARVALHO, 2010, p. 9).

Dessa forma, destaco a importância do papel da escola no processo de formação do cidadão.

A Legislação Brasileira em vigor estabelece que o ensino tem como função básica a formação do cidadão. A atual Constituição da República Federativa do Brasil, em seu Art. 205 dispõe que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 trata em seu Art. 36 que “o currículo do ensino médio tem como diretrizes a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania”. E que ao final do Ensino Médio o educando demonstre domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna (BRASIL, 1996).

Uma das orientações sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000) é que as tendências apontadas para o século XXI, científica e tecnológica, devam ser um dos eixos de uma proposta curricular contemporânea, devido à crescente presença da ciência e da tecnologia nas atividades produtivas e nas relações sociais.

Diante dessas orientações curriculares, percebo que o Ensino Médio contemporâneo tem importante papel na formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade, diferentemente do ensino tradicional que tem como foco principal à mera preparação para o vestibular (SANTOS; MORTIMER, 2002; SCHNETZLER, 2010).

Atualmente, o mundo em que vivemos tem sofrido forte influência das ciências e tecnologias (SANTOS; MORTIMER, 2002). Com isso,

[...] a crescente evolução e utilização de novas tecnologias vêm acarretando profundas mudanças no meio ambiente, nas relações e nos modos de vida da população, colocando os indivíduos diante de novos desafios, cuja maioria a população não está preparada para enfrentar. (ANGOTTI; AUTH, 2001, p. 15).

Segundo eles, “a possibilidade para melhor discernir situações deste tipo e atuar sobre elas é a alfabetização científica e tecnológica, com base em aspectos históricos e epistemológicos que atentem para a questão das concepções, valores e atitudes dos indivíduos perante a sociedade” (*Ibidem*, p. 15).

Devido a essa necessidade de alfabetizar os cidadãos em Ciência e Tecnologia,

[...] o objetivo central da educação de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino médio, é auxiliar o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis a respeito de questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5).

Diante disso, o ensino de Ciências deve ser voltado para a formação de um indivíduo crítico e ativo na sociedade, para que seja capaz de exercer sua cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Daí a importância da alfabetização científica e tecnológica, pois é necessário que o cidadão tenha conhecimento sobre ciência e tecnologia para melhor compreender suas causas e efeitos na sociedade, de modo a ter um posicionamento crítico sobre o impacto causado em seu cotidiano (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

O desenvolvimento curricular no ensino de ciências com enfoque nas inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, que no Brasil apresentou-se mais intensamente a partir da década de 1990, “tem apresentado contribuições significativas nessa perspectiva de construção de uma formação voltada para a cidadania planetária em uma forte conexão com princípios da Educação Ambiental – EA” (SANTOS *et alii*, 2010, p. 132).

De acordo com Mortimer (2006, p. 7) “a Química é uma forma de pensar e falar sobre o mundo, que pode ajudar o cidadão a participar da sociedade industrializada e globalizada, na qual a ciência e a tecnologia desempenham um papel cada vez mais importante”.

O conhecimento sobre essa ciência é de fundamental importância, pois a Química tem enorme contribuição no desenvolvimento de novas tecnologias, propiciando uma evolução cada vez mais rápida de nossa sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Acredito que a Química, por ser uma ciência que estuda as substâncias e suas transformações está, frequentemente, presente em nosso cotidiano, pois mesmo sem perceber, constantemente estamos utilizando-a.

Para isso, o ensino de Química precisa estar vinculado ao cotidiano, pois só assim, o aluno poderá relacionar o conteúdo estudado com o que acontece em seu dia-a-dia evitando que a disciplina se torne monótona e cheia de fórmulas e conceitos a serem memorizados, utilizando-os apenas para prova, sem correspondência ou aplicabilidade na vida diária (SALVADEGO, 2009).

Segundo Santos e Maldaner (2010),

[...] ensinar Química no Ensino Médio significa instrumentalizar os cidadãos brasileiros com conhecimentos químicos para que tenham uma inserção participativa no processo de construção de uma sociedade científica e tecnológica comprometida com a justiça e a igualdade social. Isso exige uma seleção rigorosa de conteúdos, desenvolvimento de processo de mediação que propiciem o desenvolvimento cognitivo para aprendizagem de ferramentas culturais para a participação afetiva na sociedade e, sobretudo, o desenvolvimento de valores comprometidos com a sociedade. (p. 14).

Dessa forma, acredito que as competências e habilidades desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 2000).

Com isso, novas propostas alternativas para o ensino de química foram surgindo, em oposição às concepções assumidas pelo ensino tradicional onde o aluno é considerado tabula rasa e a aprendizagem se dá pela mera recepção de informações transmitidas pelo professor (SCHNETZLER, 2010).

De acordo com Schnetzler (2010, p. 67) tais propostas defendem que “o conhecimento não é transmitido, mas construído ativamente pelos alunos por meio de modos de mediação docente, e que seus conhecimentos prévios influenciam em novas aprendizagens”.

O processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura do conhecimento do indivíduo é chamado por Ausubel de aprendizagem significativa, pois envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, definida como subsunçor (MOREIRA, 1999).

Para Freire (2010, p. 22), “o ensino dos conteúdos não deve ser restringido a mera transferência de conhecimentos, mas sim a criação, por parte do professor, de possibilidades para sua própria construção”.

Segundo os PCNEM, o “aprendizado de química 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” (BRASIL, 2000, p. 31).

Diante dessas orientações percebo a importância de ensinar conteúdos químicos em um contexto social, político, econômico e cultural. Porém, na prática, dificilmente isso acontece, pois,

[...] observa-se com frequência que a seleção, a seqüenciação e a profundidade dos conteúdos estão orientadas de forma estanque, acrítica, o que mantém o ensino descontextualizado, dogmático, distante e alheio às necessidades e anseios da comunidade escolar. (SILVA, 2003, p. 26, sic).

Para ela, a contextualização é um dos recursos que podem ser utilizados para aproximar e inter-relacionar os conhecimentos escolares de fatos ou situações presentes no cotidiano dos alunos. Dessa forma,

[...] contextualizar seria problematizar, investigar e interpretar situações ou fatos significativos para os alunos de forma que os conhecimentos químicos auxiliassem na compreensão e resolução dos problemas. (SILVA, 2003, p. 26).

As pessoas, por exemplo, ao irem ao supermercado encontram diversos produtos químicos e têm que decidir qual devem adquirir. Porém,

[...] essa decisão poderia ser tomada levando-se em conta não só a eficiência dos produtos para os fins que se desejam, mas também os seus efeitos sobre a saúde, os seus efeitos ambientais, o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas a sua produção e comercialização. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 15).

De acordo com Santos e Schnetzler (1996, p. 30), “temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno”.

Santos e Schnetzler (2003, p. 31) afirmam que “a contextualização significa a vinculação do ensino com a vida do aluno, bem como suas potencialidades”. Para isso é preciso romper com o ensino tradicional, reprodutor dos conteúdos presentes nos livros didáticos, desvinculados da vida cotidiana do aluno.

Segundo Sá, Vicentim e Carvalho (2010),

[...] os temas químicos sociais, podem ainda, propiciar condições para o desenvolvimento de atitudes de solidariedade e de tomada de decisões em situações diversas, sendo a contextualização e a interdisciplinaridade eixos fundamentais na estruturação das dinâmicas e ações didáticas. (p. 10).

Nos PCNEM, a interdisciplinaridade é definida como uma forma de interação entre os diferentes tipos de conhecimento e de ciências. O caráter interdisciplinar

[...] estimula a percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio. (BRASIL, 2000, p. 9).

Nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM, reafirma-se o papel da interdisciplinaridade, juntamente com a contextualização, como eixo organizador das dinâmicas interativas no ensino de Química (BRASIL, 2006).

Diante dessas orientações, percebo que tanto os PCNEM como as OCNEM defendem a interdisciplinaridade e a contextualização como formas de combater a fragmentação do Ensino Médio e de eliminar a memorização descontextualizada do ensino da Química descritiva (ABREU; LOPES, 2010).

Para Vigotski (2001)¹, “à medida que o estudante se apropria e emprega linguagens específicas de cada ciência, significando-as, elas passam a fazer parte de sua estrutura de pensamento, potencializando novos processos de aprendizagem e de desenvolvimento”.

Santos (2006) argumenta que:

Num mundo globalizado, cuja realidade econômico-tecnológica imprime profundas transformações num ritmo surpreendentemente acelerado, a escola tem um papel fundamental no processo de integração do educando à sociedade. Nesse sentido, cabe aos educadores, em sintonia com toda comunidade escolar, viabilizar a seus alunos, por meio de atividades contextualizadas e transdisciplinares, o desenvolvimento de habilidades e competências que lhes permitam participações mais ativas na sociedade nas quais estão inseridos. (p. 17).

Dessa forma, percebo a necessidade de mudança significativa na prática de sala de aula e nas concepções pedagógicas dos professores, por meio de novas metodologias, de maneira a garantir uma participação ativa dos alunos e a contextualizar os conteúdos científicos que propiciem uma formação cidadã (SALVADEGO, 2009).

¹ VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fonseca, 2001. Apud Zanon e Maldaner (2010, p. 113).

Dentre essas metodologias, destaco as atividades investigativas como uma importante atividade no processo de ensino-aprendizagem, pois:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica. (CARVALHO, 2004, p. 2).

Segundo Lewin e Lomáscolo (1998)², “as demonstrações realizadas em sala, podem ser chamadas de investigativas, porque o aluno foi levado a participar da formulação de hipóteses acerca do problema proposto pelo professor e da análise dos resultados obtidos”.

Para Santos (2007, p. 8), “ao contrário do que muitos pensam, as atividades investigativas não se limitam às atividades experimentais, elas podem ser estruturadas de diferentes maneiras, desde que evidenciem características básicas de uma abordagem investigativa”.

O fato de a experimentação, quando realizada de modo investigativo, despertar interesse nos alunos é conhecido de todos os professores de Química. Alunos e professores atribuem à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos, capaz de aumentar a capacidade de aprendizado por funcionar como meio de envolver o aluno em temas que estão em pauta (SALVADEGO, 2009).

Carvalho *et alii* (1999) argumentam que:

Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (p. 47).

² LEWIN, A. M. F. e LOMÁSCOLO, T.M.M. La metodología científica en la construcción de conocimientos, Enseñanza de las Ciencias, v.2, n.20, p. 147-151, 1998. Apud Santos (2007, p.14).

Santos e Schnetzler (1996) destacam outras atividades de ensino-aprendizagem, como debates, discussão de textos, simulações, solução de problemas, visitas, projetos, pesquisas e exibição de filmes, que também podem possibilitar a participação ativa do aluno, estimulando o desenvolvimento da participação crítica e da tomada de decisão.

Dessa forma, acredito que para termos um Ensino Médio voltado para a formação de um cidadão crítico e ativo na sociedade, como citado por Santos e Maldaner (2001), é preciso que o professor desenvolva seu conteúdo vinculado a temas cotidianos, por meio da contextualização e da interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento, utilizando para isso, atividades de ensino-aprendizagem com enfoque nas inter-relações CTS.

CAPÍTULO 2

ESPECIARIAS, UM TEMA RELEVANTE

No século I d.C., mais da metade das importações que seguiam para o Mediterrâneo a partir da Ásia e da costa leste da África era de especiarias. Usavam-se as especiarias na comida por duas razões: como conservante e para realçar o sabor (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

Nos tempos medievais, grande parte do comércio com o Oriente era realizado por meio de Bagdá (atual Iraque), seguindo depois para Constantinopla (hoje Istambul) e passando pela costa sul do Mar Negro. De Constantinopla as especiarias eram expedidas para a cidade portuária de Veneza, que exerceu um controle quase completo sobre esse comércio durante os últimos quatro séculos da Idade Média. Com as Cruzadas, a partir do final do século XI, os negociantes de Veneza consolidaram sua posição como soberanos mundiais das especiarias (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

Em 1453, com a tomada de Constantinopla pelos turcos otomanos, as terras situadas à margem oriental do Mediterrâneo, além do Egito e da Pérsia, foram dominadas, fechando as rotas terrestres liquidando com o ir e vir das caravanas árabes e judias e impedindo a navegação de barcos por esses lados do mar. Com isso, Veneza passa a ser a mais poderosa potência comercial do Ocidente (NEPOMUCENO, 2005).

No século XV, o monopólio veneziano do comércio de especiarias era tão completo e as margens de lucro tão grandes que outras nações começaram a considerar seriamente a possibilidade de encontrar rotas marítimas alternativas para a Índia, contornando a África (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

As riquezas ou mais precisamente as especiarias do Oriente cintilavam nos sonhos europeus. Numa das maiores aventuras empreendidas na era moderna, os portugueses se lançaram aos mares para abrir caminho até elas. Costeando a África alcançariam Calicute, na Costa do Malabar, sudoeste da Índia, principal entreposto comercial do continente asiático, marco da saga que se desenrolaria pelos mares, onde portos seriam ocupados e terras descobertas (NEPOMUCENO, 2005).

As viagens marítimas empreendidas por portugueses e espanhóis fariam dos séculos XV e XVI a fabulosa Era dos descobrimentos (NEPOMUCENO, 2005).

Dessa forma, percebo que não apenas os metais preciosos, mas também as especiarias, fizeram parte das motivações que impulsionaram homens a se lançarem ao mar desconhecido em busca de riquezas. Se esses metais sempre foram sinônimos de riqueza e poder pela humanidade, por que as especiarias eram tão cobiçadas?

O termo especiaria era empregado, na Europa, para os produtos asiáticos caros e difíceis de serem obtidos. Seu uso no passado era para, além de ressaltar o sabor, mascarar o estado de decomposição dos alimentos, pois naquele tempo a geladeira ainda não tinha sido inventada. As especiarias eram imprescindíveis, serviam como remédios, afrodisíacos, temperos, perfumes, oferendas religiosas, ingredientes mágicos, incensos para afastar demônios, pestes e outras malignidades. Obtê-las a qualquer preço virou questão de vida ou morte no século XV (NEPOMUCENO, 2005).

Especiaria é o termo que designa uma série de produtos de origem vegetal com a característica comum de conferir sabores e odores agradáveis aos alimentos. Foi por meio das especiarias que os alimentos foram transformados em refeição, com sabores e cores que exacerbaram a imaginação no preparo de pratos exóticos e próprios de cada cultura (NEPOMUCENO, 2005).

Nepomuceno (2005) argumenta que:

As quatro especiarias mais valorizadas eram pimenta-do-reino, cravo, canela e noz-moscada, que correspondiam as mais altas cotações no mercado. Eram moedas de troca, dotes, heranças, reservas de capital, divisas de um reino. Pagavam serviços, impostos, dívidas, acordos e obrigações religiosas. (p. 37).

Segundo Le Couteur e Burreson (2006, p. 23) “na Europa medieval um condimento, a pimenta, era tão valioso que uma libra dessa baga seca era suficiente para comprar a liberdade de um servo ligado à propriedade de um nobre”.

A demanda pela pimenta-do-reino, cravo-da-índia, noz-moscada, canela, gengibre, e cúrcuma, espécies vegetais que compõem o grupo das especiarias, todas oriundas do continente asiático, estimularam uma procura global que deu início à Era dos Descobrimentos (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

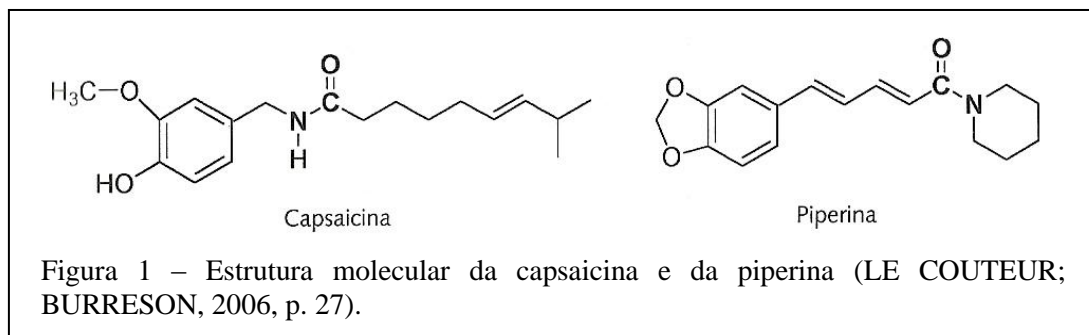
A busca incessante pelas especiarias da Índia, por meio de uma rota marítima pelo Atlântico, acarretou duas grandes descobertas: a América, em 1492 por Cristóvão Colombo e o Brasil, em 1500 por Pedro Álvares Cabral (NEPOMUCENO, 2005).

De acordo com Nepomuceno (2005, p.28) “portugueses, italianos e espanhóis tinham se dedicado, por séculos, a estudar rotas, construir barcos, formar navegadores, contratar cartógrafos, astrólogos, espiões, arregimentar tripulantes, tudo isso, para se ter acesso as grandes especiarias”. O que justificaria esse enorme investimento?

A resposta para essa pergunta está na própria característica das especiarias, em seus aspectos políticos, econômicos e culturais que revolucionaram a história do mundo.

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) é originária da Índia e até agora a mais comumente usada de todas as especiarias. Supõe-se que foram os mercadores árabes que introduziram a pimenta na Europa pelas antigas rotas das especiarias, que passavam por Damasco e cruzavam o Mar Vermelho. A pimenta, no século V a.C., era usada para fins culinários e medicinais, como antídoto de veneno pelos gregos. Já os romanos utilizavam

pimenta e outros temperos na comida como conservante e para realçar o sabor. Mas o que há na pimenta-do-reino que construiu a magnífica cidade de Veneza onde inaugurou a Era dos Descobrimentos e que fez Colombo partir e encontrar o Novo Mundo? Os principais constituintes químicos da pimenta malagueta e da pimenta-do-reino são amidas, denominadas, respectivamente, capsaicina com a fórmula química $C_{18}H_{27}NO_3$ e piperina que tem a fórmula química $C_{17}H_{19}NO_3$ (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).



A piperina e a capsaicina são alcalóides de caráter lipofílico. A piperina possui diversas atividades farmacológicas, como antiinflamatórias, antifertilidade e estimuladora da biossíntese de serotonina no Sistema Nervoso Central. A capsaicina possui atividade analgésica e vem sendo estudada no tratamento de diabetes e diversos tipos de câncer (SALVADEGO 2009).

Essas substâncias picantes aumentam a secreção de saliva na boca, facilitando a digestão. Possuem efeito antiflatulência, estimulam a circulação do intestino e, juntamente com outras medidas alimentares e mudanças no estilo de vida, favorecem a cicatrização de úlceras (SALVADEGO 2009).

Atualmente, o uso mais consagrado da capsaicina é como agente ativo do gás de pimenta, usado pelas forças policiais para controle de situações de distúrbio público e agressões, pois quando em contato com os olhos provoca dor intensa (SALVADEGO 2009).

Segundo Le Couteur e Burreson (2006),

[...] a sensação picante que experimentamos quando ingerimos a piperina não é realmente um sabor, mas uma resposta de nossos receptores nervosos de dor a um estímulo químico. A sensação de prazer ou contentamento após ingerir uma comida picante, talvez se deva a endorfinas, componentes com as características dos opiatos que são produzidos no cérebro como resposta natural do corpo à dor. (p. 26).

Dessa forma, destaco que as pimentas sempre tiveram importantes utilidades desde a antiguidade, pois continuam a ter o seu valor tanto medicinal como nutricional (SALVADEGO 2009).

O cravo-da-índia (*Eugenia aromatica*) e a noz-moscada (*Myristica fragrans*), originários das ‘ilhas das Especiarias’ ou Molucas, província indonésia de Maluku, eram igualmente preciosos e muito mais raros que a pimenta (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

O primeiro registro do uso do cravo da índia data da época constante da dinastia Han, 200 a.C., foi por cortesões da corte imperial chinesa que mascavam o cravo para disfarçar o mau hálito. O óleo do cravo-da-índia era apreciado como um poderoso antisséptico e como remédio para dor de dente. Até hoje ele é usado, às vezes, como anestésico tópico na odontologia (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

Mesmo pertencendo a famílias de plantas diferentes e arquipélagos distantes, os odores notadamente diferentes se devem a moléculas semelhantes, pois segundo Le Couteur e Burreson (2006), “o principal componente do óleo do cravo-da-índia é o eugenol e o composto fragrante do óleo da noz-moscada é o isoeugenol. A única diferença entre essas duas estruturas de moléculas aromáticas está na posição de uma ligação dupla”.

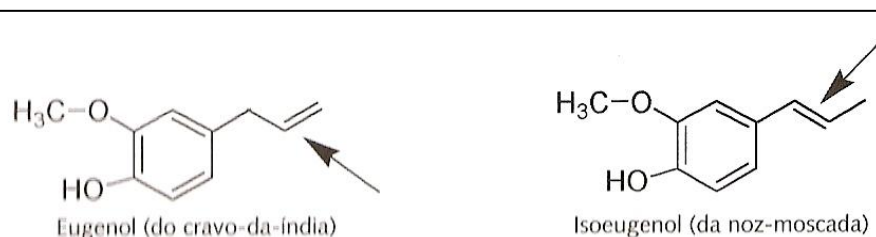


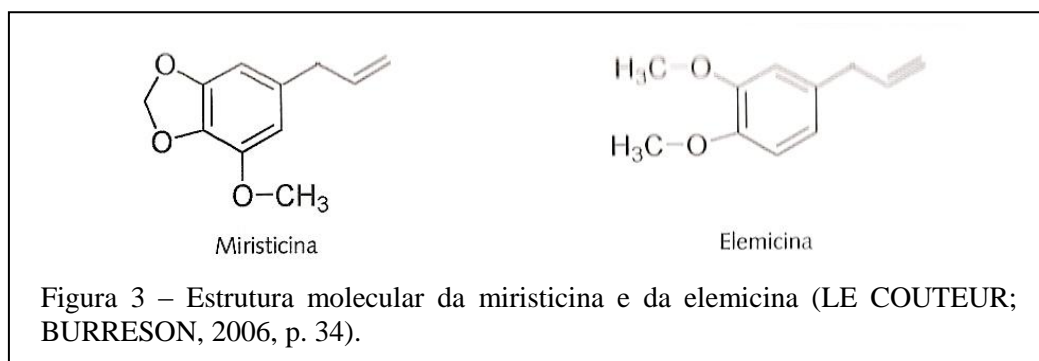
Figura 2 – Estrutura molecular do eugenol e do isoeugenol (LE COUTEUR; BURRESON, 2006, p. 31).

A parte usada do cravo é o botão floral seco, a folha e o caule. O cravo possui propriedades carminativas (reduz a flatulência), antieméticas (evita náusea e enjoo) e contrairritantes. Na alimentação é usado como aromatizante natural, podendo ser adicionado aos alimentos em pequenas quantidades. O alto teor de eugenol proporciona ao óleo essencial propriedades antissépticas, bactericidas, fungicidas e parasiticidas (SALVADEGO 2009).

A noz moscada pertencente à família da *Miristicaceae* é uma semente natural da Índia Oriental. Sua composição química é bastante variável, sendo que a maior parte é de material graxo, composto principalmente por miristina ou ácido mirístico. É largamente comercializada, principalmente na Europa como condimento na indústria de carnes, na indústria farmacêutica, na perfumaria e tabacaria (SALVADEGO 2009).

A árvore da noz-moscada, a moscadeira, produz dois condimentos: a noz-moscada e o macis. No interior do fruto, a semente grossa, a noz-moscada, é revestida por uma espécie de estrutura entrelaçada e avermelhada, o macis. Tanto a semente quanto o macis eram usados na culinária, no preparo de medicamentos e como incenso (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

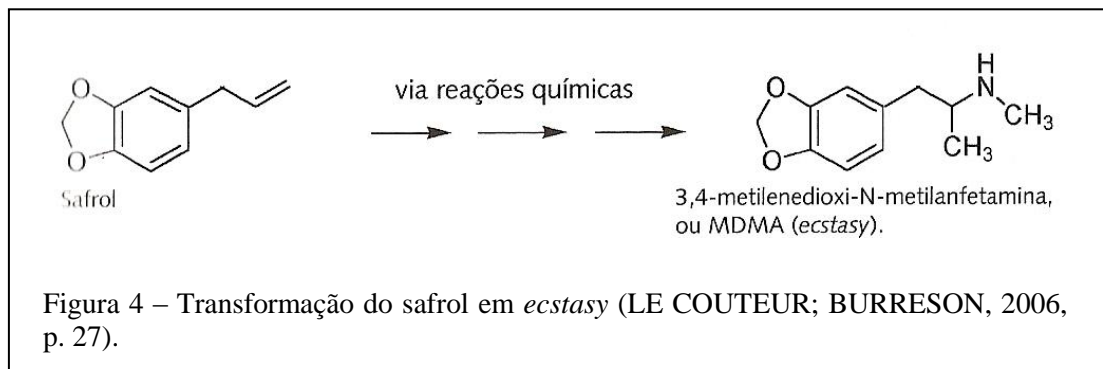
De acordo com Le Couteur e Burreson (2006, p. 33), “grandes quantidades de duas outras moléculas fragrantas, miristicina e elemicina, ocorrem tanto na noz-moscada quanto no macis”.



Além de talismã contra a peste negra, a noz-moscada era considerada a “especiaria da loucura”, mencionada por Le Couteur e Burreson (2006), pois “suas propriedades

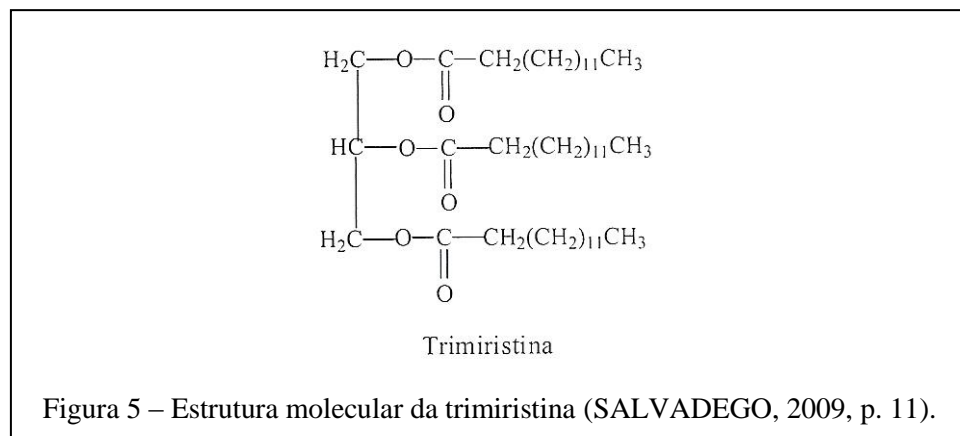
alucinógenas, provavelmente decorrentes das moléculas miristicina e elemicina, são conhecidas há séculos” (*Ibidem*, p. 34).

Essa possibilidade baseia-se no fato de que uma outra molécula, o safrol, cuja estrutura difere da estrutura da miristicina somente pela falta de um OCH₃, é o material usado na fabricação ilícita do composto 3,4-metilenedioxi-N-metilamfetamina, abreviado como MDMA, mais conhecido como *ecstasy* (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).



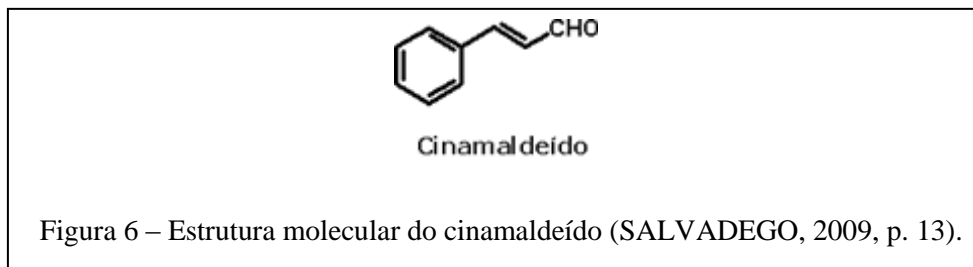
Segundo Le Couteur e Burreson (2006, p. 35), “hoje o safrol é considerado carcinogênico, e seu uso como aditivo alimentar está proibido, assim como o óleo de sassafrás”.

O constituinte lipídico majoritário da noz-moscada é a trimiristina, uma gordura, que se encontra no estado sólido à temperatura ambiente, um triacilglicerol, de cuja hidrólise se obtém o ácido mirístico – ácido graxo saturado e glicerol, que pode ser utilizado como substituto da manteiga de cacau (SALVADEGO 2009).



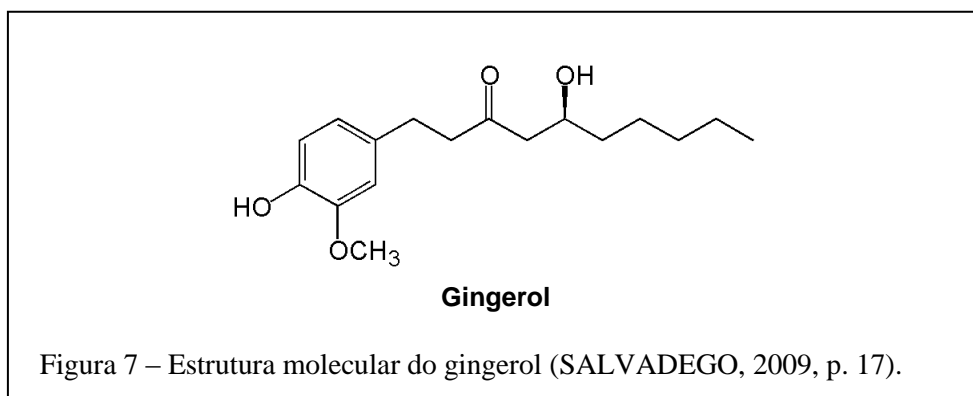
A canela (*Cinnamomum zeylanicum*) é uma árvore pertencente à família dos Luaráceas, originária do Sri Lanka, antigo Ceilão. Junto com a mirra e o incenso, a canela foi uma das espécies aromáticas mais importantes da antiguidade. Seu principal uso é como condimento e aromatizante. Tem propriedades analgésicas e digestivas. É utilizada na indústria de perfumes e como fungicida (NEPOMUCENO, 2005).

A composição química da canela é constituída principalmente de aldeídos aromáticos, cujo constituinte majoritário é o cinamaldeído (SALVADEGO 2009).



O gengibre (*Zingiber officinale*) da família das *Zingiberaceae* originária da Ásia. Foi introduzido na Europa desde tempos remotos por meio das Cruzadas. Antes do descobrimento da América já era grandemente utilizado pelos árabes como afrodisíaco, expectorante e desintoxicante alimentar, corante e conservante de alimentos, sendo difundido por toda a Ásia tropical, da China a Índia (NEPOMUCENO, 2005; SALVADEGO 2009).

A composição química do gengibre é constituída principalmente de carboidratos, cujo constituinte majoritário do seu óleo é o gingerol. O amido de gengibre apresenta cerca de 20% de amilose (SALVADEGO 2009).



Dessa forma, percebo que as especiarias, devido a suas características, podem não apenas conferir sabores e odores agradáveis aos alimentos, mas também realçar suas cores, transformando-os em refeição com propriedades terapêuticas (NEPOMUCENO 2005).

Algumas especiarias possuem essa propriedade de colorir os alimentos, que podem causar, por exemplo, sensações visuais referentes às cores amarelo, laranja e vermelho como é o caso da curcumina, da crocina e da bixina que estão presentes, respectivamente na cúrcuma (*Curcuma longa*), no açafrão (*Crocus sativus*) e no urucum (*Bixa orellana*) (FARIA; RETONDO, 2006).

A luz absorvida por esses compostos possui comprimentos de onda na faixa da região do visível, 400 a 700 nm, do espectro eletromagnético. Dessa forma,

[...] como a energia que não é absorvida é refletida, esses compostos refletem os comprimentos de onda da luz do visível médios e longos, que possuem menor energia. Esse somatório dos comprimentos de onda refletidos entra nos nossos olhos e ativa os cones sensíveis para o verde e para o vermelho, por isso observamos tonalidades de cores que vão do amarelo ao vermelho. (FARIA; RETONDO, 2006, p. 96).

As especiarias, além de possuírem propriedades antifúngicas, antimicrobianas, antioxidantes e medicinais, cultivadas e utilizadas em todo mundo, foram amplamente utilizadas por civilizações antigas para melhorar o sabor, o odor e a cor de alimentos e bebidas. Atualmente, vários óleos e extratos com alta atividade bactericida e fungicida, extraídos de ervas e outras plantas têm sido utilizados em hospitais e, particularmente, em salas de cirurgia no processo de desinfecção. Além dos benefícios proporcionados à saúde, diversos estudos têm demonstrado o efeito inibidor das especiarias no desenvolvimento de microrganismos deterioradores (SALVADEGO 2009).

Diante da fascinante história das especiarias, onde “fortunas construíram, conflitos provocaram e assombrosas proezas inspiraram” (LE COUTEUR; BURRESON, 2006, p. 37), e da diversidade de substâncias químicas existentes nas especiarias apresentadas nesse

capítulo, bem como “a sua importância em nossas vidas pelo prazer de consumir alimentos e pelas atividades biológicas importantes, não apenas por realçar sabor e conservar alimentos, mas também pelo emprego medicinal” (SALVADEGO 2009, p. 17), foi que resolvi propor um plano de unidade do conteúdo químico funções orgânicas, a partir de uma abordagem temática das especiarias, de modo a propiciar a construção do conhecimento pelo aluno de maneira significativa, formando cidadãos críticos, com habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis a respeito de questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (ANGOTTI; AUTH, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002).

CAPÍTULO 3

O CONTEXTO DA PROPOSTA

O Centro Educacional São Jorge, nome fictício adotado por ser este trabalho de domínio público, é uma escola de Ensino Médio da rede pública que funciona nos turnos matutino e noturno, na qual apliquei a presente proposta durante a realização do Estágio em Ensino de Química 1. As aulas foram ministradas no terceiro ano do Ensino Médio, no período noturno, com duas aulas duplas de química por semana.

A turma possuía 43 alunos matriculados, sendo que apenas 30 freqüentavam as aulas. Dos 30 alunos da turma, 89% trabalhavam, com uma carga horária média de trabalho de 8 horas. 78% declararam estudar em média 2 horas fora do horário regular da escola. A maioria dos alunos resolveu estudar nessa escola porque fica próxima de suas residências ou dos locais de trabalho. Aproximadamente 95% cursaram o ensino fundamental em escola pública, sendo que 60% levaram em média 8 anos para concluir. 60% ingressaram no nível médio no ano de 2008 e 20% no ano de 2007 e os demais ingressaram na década de 90, pois interromperam os estudos por algum motivo e só agora estão retomando. Com relação ao que pretendem fazer quando terminarem o ensino médio, 70% disseram que queriam prestar vestibular e os demais pretendiam realizar concurso público.

A Escola possui uma área edificada de 4.585,54 m² que ocupa um terreno de 17.500 m². Suas instalações se distribuem por sete blocos divididos em duas alas separadas por corredores de circulação cobertos. No primeiro bloco estão localizadas a área administrativa onde funciona a Sala da Direção, a Sala da Vice-Direção e a Assistência Administrativa, as instalações da Secretaria Geral, a APAM o Arquivo Geral, a Sala do Laboratório de Informática e a Coordenação Pedagógica. No segundo bloco estão a Sala de Professores, a

Sala do Serviço de Orientação Pedagógica e Educacional, duas salas de multimídia, uma Sala de Recurso para Alunos com Altas Habilidades e mais duas Salas de Aula. No terceiro funcionam o Laboratório de Ciências (Química, Física e Biologia) e mais cinco Salas de Aula. No quarto bloco há cinco Salas de Aula, uma sala de multimídia e uma sala da Mecanografia. O quinto bloco possui seis Salas de Aula. O sexto bloco possui um espaço para eventos, com uma cozinha e uma dispensa em uma das alas; em outra ala estão os sanitários dos alunos, a Cantina Comercial, salas de Aula Artes Cênicas, Artes Visuais e uma Sala ambiente para Língua Estrangeira. Numa das alas do sétimo bloco está o Auditório com capacidade para 160 pessoas e na outra ala a Biblioteca. Completa a área construída da Escola a torre da Caixa d'água, erguida na área central, onde há um pequeno depósito. Há também duas quadras esportivas pavimentadas descobertas.

Em 2005 a escola recebeu uma duplicadora de grande capacidade, impressoras, computadores, um projetor de multimídia, arquivos e armários de aço. Foi instalada, com recursos da Associação de Pais e Mestres, uma rede *wireless* tendo em vista facilitar o acesso de alunos e professores à internet. O Laboratório de Informática Educativa – LIED recebeu novos equipamentos do Tribunal de Contas da União e passou a contar com o apoio de ex-alunos como estagiários, conectando diversas ações de trabalho, via Internet, por meio do sítio da escola, visando à disseminação de informações para alunos, professores e pais, permitindo acompanhamento da vida acadêmica de seus filhos por parte da família.

No decorrer de 2006, a escola recebeu da Secretaria de Educação do DF equipamentos de multimídia (projetor e tela) e dez computadores do Superior Tribunal de Justiça que foram encaminhados para a coordenação pedagógica, biblioteca, LIED, sala de altas habilidades e direção. Com parte dos equipamentos doados iniciou-se a implantação do Projeto Robótica.

Em 2008, a escola passou a funcionar no noturno com todas as turmas do seguimento Educação para Jovens e Adultos – EJA, inclusive com o ensino fundamental. Foram instituídas três turmas de aceleração para os alunos com defasagem idade-série.

No Centro Educacional São Jorge, o Ensino Médio é oferecido em regime anual, em três séries, com 200 dias letivos, com carga horária anual de 1.000 horas no ensino regular diurno e noturno, com 790 alunos, e o EJA, com cerca de 950 alunos matriculados em 2010.

A Escola recebe alunos oriundos de todo o Distrito Federal, embora tenha sido criada para atender, prioritariamente, aos residentes do Cruzeiro Novo e adjacências. Normalmente recebe pessoas que trabalham no Setor Militar Urbano, Setor de Indústria e Abastecimento Sul, Setor de Indústria e Abastecimento Norte, Sudoeste, Octogonal e Plano Piloto.

A Diretora atual está no cargo há mais de 10 anos, tendo acessado o mesmo por meio de concurso. A Escola conta com os seguintes recursos humanos: um assistente de direção; dois coordenadores pedagógicos com regime de trabalho de quarenta horas semanais; dois orientadores educacionais; dois supervisores pedagógicos; dois supervisores administrativos; um secretário escolar; setenta e cinco professores efetivos; cinco professores em apoio ao ensino fora de sala de aula.

A Escola dispõe, ainda, de trinta e quatro funcionários na secretaria, distribuídos nos dois turnos; quatorze funcionários que cuidam da limpeza; e quatro da segurança. A jornada de trabalho varia de vinte, quarenta ou sessenta horas semanais.

Do ponto de vista pedagógico, a escola desenvolveu a proposta didático-pedagógica “Em busca da Sustentabilidade Sócio-ambiental”, onde a cada bimestre, temas interdisciplinares e contextualizados foram trabalhados com os alunos, na perspectiva da interdisciplinaridade.

Os objetivos traçados no Projeto Político Pedagógico da Escola estão listados abaixo e é importante ressaltar que a participação dos professores na elaboração do mesmo é pequena,

e não são todos os professores que participam. A comunidade não tem nenhuma participação na construção do PPP desse Centro Educacional.

a) Missão

Atuar solidária e efetivamente para o desenvolvimento integral do educando, facilitando-lhe o acesso aos meios e à orientação adequada a seu ajustamento social e pessoal, preparando-o para o pleno exercício da cidadania.

b) Metas

- Desenvolver uma proposta didático-pedagógica em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais e com o CEPDF, buscando uma metodologia de trabalho que contemple a interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento, para um ensino-aprendizagem de qualidade;
- Melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem da instituição, oportunizando ao educando, a sua formação integral e a possibilidade de continuidade dos estudos.
- Reduzir em 40% o atual índice de reprovação, passando de 25,7% para 15,42 % no primeiro ano; e 50% no segundo ano, passando de 15,42% para 7,71%;
- Reduzir em 50% o atual índice de evasão no turno diurno, passando de 5,8% para 2,9% no primeiro ano; e 70% no segundo ano, passando de 2,9% para 0,87%;
- Reduzir em 40% o atual índice de evasão na EJA, no turno noturno, passando de 20,37% para 12,22% no primeiro ano; e reduzir em 50% esse índice no segundo ano, passando de 12,22% para 6,11%;
- Elevar o atual percentual de participantes nos processos seletivos de 15% para 80% ao final de dois anos;
- Promover o acesso e permanência do aluno com necessidades educacionais especiais, preferencialmente, em classes comuns;

- Aumentar a efetiva participação de todos os segmentos na definição e execução dos grandes objetivos da proposta pedagógica e na avaliação dos resultados do presente plano, principalmente do Conselho Escolar, elevando o atual índice de participação que é de 20% para 50%, ao final de dois anos;
- Promover melhorias nas instalações físicas (cobertura da quadra de esportes, auditório, cantina) a fim de melhorar as condições de ensino-aprendizagem;
- Fomentar o interesse e a iniciativa por parte dos alunos, no sentido de desenvolver atividades de caráter cultural, intelectual e social, em horário contrário à grade escolar, passando dos atuais 30% do número de alunos do diurno para 50% ao final do 1º ano; e 70% ao final do 2º ano;
- Instituir os projetos da Secretaria de Educação do Distrito Federal: Projeto de Aceleração de Aprendizagem, Educação Integral (art. 205 da Constituição Federal, decreto nº 28.504, de 4 de dezembro de 2007 GDF), Gestão Compartilhada (Lei nº 4.036, de 25 de outubro de 2007) e Avaliação Institucional.

c) Objetivo Geral

Desenvolver uma proposta didático-pedagógica em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais e com o Currículo da Educação Básica das Escolas Públicas do Distrito Federal, buscando uma metodologia de trabalho prazerosa, dinâmica, eficaz, que contemple a interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento, voltado para um ensino-aprendizagem de qualidade.

d) Objetivos Específicos

- Criar e aperfeiçoar, no âmbito da Comunidade Escolar, estratégias que possam resultar na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem;

- Diminuir os índices de evasão e repetência, visando garantir a permanência e o sucesso do aluno na escola;
- Garantir um ambiente tranqüilo e adequado às práticas pedagógicas;
- Aumentar a participação dos alunos nos processos seletivos para as universidades públicas (PAS e vestibular), ENEM e outros;
- Promover ações que busquem o esclarecimento e a consciência do educando, sobre os meios que preservem a vida e a saúde;
- Levar o aluno a desenvolver atitudes e incorporar valores familiares e sociais que lhe permitam atuar como cidadão consciente de seus direitos, deveres e responsabilidades;
- Facilitar ao aluno, ao professor e a toda comunidade escolar, o acesso às informações relevantes, para que possam, trabalhando em equipe, adquirir competências para enfrentar situações novas ou inesperadas;
- Capacitar o aluno a prosseguir em seus estudos acadêmicos em níveis de graduação;
- Levar o aluno a dominar os instrumentos do conhecimento e desenvolver habilidades que lhe permitam beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela Educação, ao longo de sua vida profissional;
- Aperfeiçoar a gestão escolar de modo a elevar o desempenho de alunos, professores e demais funcionários;
- Promover políticas e ações que resultem no melhor uso dos recursos disponíveis, na preservação e utilização adequadas do Patrimônio Público;
- Desenvolver programas e ações gerenciais e pedagógicas que favoreçam a inclusão social e o respeito às diferenças individuais;
- Valorizar a preservação do ambiente institucional, suas instalações, seus espaços e

seu patrimônio, por meio de campanhas de conscientização, informação, divulgação e educação ambiental;

- Utilizar as TICs (tecnologia de informação e comunicação) para motivar, informar, dinamizar e otimizar as atividades docentes, discentes, dos funcionários e dos serviços prestados para e pela escola;

- Buscar a contextualização do ensino do EJA, contribuindo com o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem;

- Promover estudos relacionados à estrutura física, aos recursos materiais e humanos da nossa escola, para implantação do Projeto de Escola Integral.

CAPÍTULO 4

A PROPOSTA – DO PLANEJADO AO VIVENCIADO

Nas regências foram utilizados a sala de aula, a sala de vídeo e multimídia e o laboratório de ciências. A sala de aula encontrava-se em bom estado de conservação. O laboratório de ciências possuía uma grande variedade de materiais utilizados para o ensino de química e de biologia, tendo capacidade para 20 alunos, também estava em bom estado de conservação. A sala de vídeo possuía TV, DVD e Videocassete.

O Plano de Unidade foi desenvolvido de forma a mostrar, para o aluno, a importância e a utilização das especiarias em nossa sociedade por meio da Química Orgânica. A ideia foi aproximar o tema químico abordado ao cotidiano do aluno, para que ele tenha um maior incentivo em aprender aqueles conceitos, pois, percebe uma relação direta com seu dia-a-dia, propondo assim, que a contextualização e a interdisciplinaridade são importantes meios de relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade para formação da cidadania e ainda, podem propiciar um maior interesse nos alunos pelos conceitos químicos trabalhados como sugeridos pelos PCNEM e pelas OCNEM e, ainda, como proposto por Santos e Mortimer (2002).

Nesse sentido, a presente proposta de ensino visou propiciar uma abordagem CTS das funções orgânicas (oxigenadas e nitrogenadas), de maneira contextualizada, aprofundando-se nos temas históricos, econômicos, sociais e culturais relacionados às especiarias de forma interdisciplinar e, principalmente na descrição da substância responsável pela característica mais pronunciada das especiarias estudadas, por meio dos conceitos químicos envolvidos.

As aulas e atividades foram elaboradas com o objetivo de desenvolver senso crítico nos alunos, possibilitando que eles se tornem indivíduos capazes de atuarem de forma participativa na sociedade, exercendo assim, sua cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Para isso, foram utilizados além do livro didático de Química adotado pela escola (SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Química e Sociedade. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, 2005. 743 p.), filmes e textos de apoio, atividades práticas e apresentação de seminários.

A experiência relatada ocorreu sob a supervisão da professora Juranilce, às quintas-feiras, das 19:15h as 20:45h, no Centro Educacional São Jorge.

A turma do 3º F era muito heterogênea, constituída por alunos com idades variando entre 18 e 40 anos. A maioria possuía idade entre vinte e trinta anos.

Os alunos eram atenciosos e participavam das aulas, embora muitas vezes pareçam bem cansados. Poucos demonstraram gostar de Química e a maioria demonstrou ter dificuldades na disciplina.

Pude perceber que a grande maioria tinha bastante interesse em aprender os fenômenos do cotidiano que estão relacionados com a química, mas com relação aos conceitos químicos formais necessários para o entendimento dos fenômenos, eles não davam tanta importância.

Em geral a turma tinha muita dificuldade em expressar suas dúvidas, no que diz respeito à linguagem química, não sabendo muito bem como colocá-las, mas tinham muita facilidade para expressar suas opiniões, participando bastante das aulas. A maioria dos alunos assistia à aula até o final e procuram sempre fazer todas as atividades, inclusive os trabalhos de casa.

Fui muito bem recebido pela turma e procurei sempre tirar todas as dúvidas que eles me apresentavam sobre qualquer assunto. A professora supervisora do estágio me deu total liberdade na preparação da proposta.

Os alunos estavam ansiosos para me ver dando aula, pois sempre ficavam perguntando quando começaria a ministrar a minha regência. Minha expectativa era grande, pois embora já tivesse dado aulas de reforço, essa seria a primeira vez que atuaria realmente como professor

de uma escola de Ensino Médio. Apesar de ter me sentido um pouco inseguro, tinha certeza que havia elaborado um bom plano de unidade e me preparado muito bem para ministrá-lo. Com certeza, o apoio da professora supervisora do estágio bem como os elogios feitos ao plano de unidade tanto por ela como pelo professor da disciplina de Estágio em Ensino de Química 1, contribuíram para me deixar mais seguro e confiante no progresso da proposta de ensino.

Aulas 1 e 2 – Apêndice 1

O primeiro dia de aula foi muito bom, melhor do que eu esperava. Estava preocupado em fazer uma aula introdutória que despertasse o interesse e/ou a curiosidade dos alunos, antes da exibição do filme, pois estava inseguro com a possibilidade dos alunos acharem a aula enfadonha e dispersarem.

Comentei sobre os assuntos a serem abordados nas próximas dez aulas e sobre o trabalho em grupo proposto para o este bimestre.

Depois, na introdução do tema (especiarias) foi feito um questionamento aos alunos para verificar que conhecimentos eles possuíam do tema, principalmente referente ao uso das especiarias no cotidiano, anotando no quadro as idéias chaves que os alunos expuseram e os fatos que eles lembraram.

A aula foi iniciada com uma pergunta a fim de despertar o interesse e/ou a curiosidade dos alunos. Se eles saberiam o que teria maior valor: 1g (um grama) de especiarias ou 1 (uma) cédula de R\$ 100,00 (cem reais)

Alguns alunos responderam que as especiarias possuíam maior valor, mas como a maioria havia ficado em dúvida, sugeri que prestassem bastante atenção no filme que seria exibido, pois contribuiria para responder a referida pergunta, bem como responder as questões do questionário distribuído ao término da exibição do filme.

Então, foi exibido o filme 1492 - A conquista do Paraíso (20 minutos) e, logo após o término, foi distribuído o texto de apoio (Na rota das especiarias) constante do Anexo 1 do Plano de Unidade, para o aprofundamento do tema e contribuir para a resolução do questionário.

Após ter sido dado um tempo para alunos responderem o questionário, escolhi alguns deles para comentarem suas respostas com a turma, abrindo uma discussão com a participação de todos.

Finda a discussão e correção do questionário, apresentei os instrumentos de avaliação da proposta que inclui a apresentação de um seminário em grupo (trabalho para o bimestre) no dia das aulas 11 e 12, onde os grupos deveriam comentar os aspectos históricos, culturais, econômicos relacionados e, principalmente a descrição da substância responsável pela característica mais pronunciada das duas especiarias escolhidas, lançando mão, para tanto, dos conceitos químicos e funções orgânicas envolvidos.

Na seqüência, os alunos foram divididos em 4 (quatro) grupos de 7 (sete) e a formação foi à mesma para todas as outras atividades realizadas durante o bimestre.

As questões trabalhadas foram às propostas no plano. São as seguintes:

- 1) As grandes navegações, durante os séculos XV e XVI, deram-se basicamente por quê?
- 2) Por que era tão importante a busca pelas especiarias?
- 3) O que eram as especiarias?
- 4) Hoje as especiarias têm o mesmo valor que tinham nos séculos XV e XVI? Por quê?
- 5) Quais as especiarias que você conhece? Qual a utilidade delas para você?

A participação dos alunos nas atividades foi boa. Eles são bem tranquilos de se trabalhar. A discussão foi bem aproveitada, com os alunos participando e demonstrando suas opiniões sobre as questões propostas.

Ao final da aula realizei em conjunto com os quatro grupos de alunos o experimento I (Descobrimo as utilidades dos condimentos) constante do Anexo 2 do Plano de Unidade. Trabalho em que os alunos tiveram que observar e anotar, ao longo dos dias até a próxima aula, as características visíveis das amostras e responder ao questionário proposto:

- 1) Qual é a função da noz moscada no experimento? E a canela?
- 2) Os condimentos servem apenas como tempero?
- 3) Você conhece a utilidade dos condimentos que usa em casa?

Essa primeira parte do planejado foi concluída sem problemas.

Aulas 3 e 4 – Apêndice 1

A terceira aula teve início com uma breve discussão do experimento I, passado na aula anterior, bem como da correção do questionário.

Fizemos à leitura em sala de aula do texto: “A Química e os Alimentos” (páginas 508 e 509 do livro didático de Química) e em seguida fizemos, também, uma discussão sobre as principais fontes de carboidratos, lipídeos e proteínas em alimentos comuns.

Seguindo o planejado, comentei sobre a importância da Química Orgânica em nosso cotidiano e revemos alguns conceitos relacionados à forma de apresentação da matéria (materiais, substâncias, constituintes e átomos).

Expliquei a diferença entre funções orgânicas e grupos funcionais, e comentei sobre os grupos funcionais Alquila e Arila.

Essa primeira parte do planejado foi concluída sem problemas.

A quarta aula foi realizada no laboratório de química da escola onde os alunos, divididos em grupos, realizaram o experimento II (Identificando as Substâncias A e B) constante do Anexo 3 do Plano de Unidade. Todas as providências necessárias para a realização da atividade prática já haviam sido tomadas antes do início da aula.

Como só estavam presentes na aula 21 alunos da turma, organizei a turma em 7 (sete) grupos de 3 (três) alunos, embora houvesse preparado material para 8 (oito) grupos. Esse fato, de certa forma, contribui para uma atividade prática bastante tranquila, pois o espaço físico do laboratório não comportaria toda a turma de uma única vez.

As questões trabalhadas na análise dos resultados foram:

- 1) Com as características obtidas, você consegue identificar as substâncias?
- 2) Você conhece a origem de cada uma?
- 3) É possível representá-las por meio de uma fórmula química?
- 4) A substância **A** que corou de azul é amido de milho. Ela é um carboidrato?
- 5) Mas o que é um carboidrato? E o amido, como é obtido?
- 6) Você conhece a utilidade do Amido? Cite-as. Se não souber, pesquise.
- 7) A substância **B** pelas características obtidas, pode ser um carboidrato?
- 8) O que você entende por ponto de fusão?
- 9) O que você entende por ponto de ebulição?
- 10) O que você entende por solubilidade?

Ao final da aula pedi aos alunos para responderem em casa, o questionário abaixo, constante do roteiro, baseado no texto e no experimento trabalhado naquele dia:

1) Os alimentos que fazem parte da pirâmide alimentar são pertencentes aos grupos dos carboidratos, lipídios, proteínas, sais minerais e vitaminas. Você pode identificá-los? Para isso, pesquise a definição de cada um.

2) A substância B pertence a um desses grupos. Você consegue identificá-la?

3) Cada grupo citado acima é muito importante para a saúde do organismo humano. Explique a função de cada um.

4) Se você ainda não descobriu o que é a Substância B, saiba que ela faz parte da composição de grande parte dos cereais, como soja, girassol, coco, milho, castanhas e da noz moscada. E agora, já sabe o que é?

5) A noz moscada possui óleo ou gordura? Para que serve?

A participação dos alunos nessa atividade prática foi boa. Eles são bem tranquilos de se trabalhar. Acredito que seja porque a maioria trabalha e se estão ali, propondo-se a assistirem aulas à noite é porque querem aproveitá-las de alguma forma.

Apesar do número de alunos presentes em sala de aula ter sido reduzido, essa aula prática foi concluída sem problemas e conforme o planejado.

Aulas 5 e 6 – Apêndice 1

A aula teve início com uma breve discussão do experimento II, realizado na aula anterior, bem como da correção do questionário. Após, comentei que durante o estudo dos principais grupos de substâncias dos alimentos, como os carboidratos, os lipídios e as proteínas, identificaremos muitas substâncias orgânicas que apresentam dois ou mais grupos funcionais em suas moléculas. Disse, ainda, que na medida em que forem sendo apresentadas as principais substâncias orgânicas desses grupos, iremos destacar as funções orgânicas que fazem parte das estruturas moleculares.

Então, iniciamos com o estudo dos carboidratos, onde realizamos a leitura em sala de aula do texto: “Carboidratos” (páginas 512 e 513 do livro didático de Química) e em seguida fizemos uma discussão sobre as características, propriedades e estruturas moleculares de carboidratos.

Comentei que a especiaria gengibre é composta principalmente por carboidratos, tendo como constituinte majoritário o amido de gengibre e uma parte razoável de óleo, estando presente à substância gingerol, que compõe o sabor e odor característico e em seguida identifiquei os grupos funcionais presentes nesta substância (álcool, fenol, cetona, éter e alquila).

Seguindo o planejado, apresentei na lousa as funções orgânicas álcoois, fenóis, éteres, aldeídos e cetonas, destacando as principais características e propriedades de cada função orgânica.

Essa aula dupla foi concluída sem problemas e conforme o planejado.

Aulas 7 e 8 – Apêndice 1

O planejado era que essa aula dupla fosse ministrada no laboratório com realização de uma prática por parte dos alunos, mas ao verificar a disponibilidade dos materiais, principalmente vidrarias, na semana anterior à aula, resolvi por fazer o experimento de forma demonstrativa.

Então, a sétima aula foi ministrada em sala, sendo iniciada com a leitura do texto “Lipídios” (páginas 519, 520 e 521 do livro didático de Química), dando continuidade ao estudo das substâncias orgânicas da nossa alimentação e em seguida fizemos uma discussão sobre as características, propriedades e estruturas moleculares de lipídeos e sobre óleos e gorduras.

Após a discussão, expliquei que a especiaria noz moscada é composta principalmente por lipídios, tendo como constituinte majoritário das gorduras a trimiristina e uma parte razoável de óleo, estando presente à substância miristicina, que compõem o sabor e odor característico.

Comentei que a oitava aula seria ministrada no laboratório de química da escola e que iria realizar a extração de um lipídio, a trimiristina, a partir da noz moscada. Então, pedi aos alunos para dirigirem-se ao laboratório.

A sétima aula foi concluída sem problemas e conforme o planejado.

Na oitava aula, ministrada no laboratório, realizei o experimento III (Descobrir a Química da Noz-moscada – Extração e Purificação da Trimiristina) constante do Anexo 4 do Plano de Unidade, de forma demonstrativa. Todas as providências necessárias para a realização da atividade prática já haviam sido tomadas antes do início da aula.

Após a realização do experimento demonstrativo fiz uma breve discussão sobre a prática realizada e em seguida, distribuí um questionário (constante do Anexo 4) para que os alunos respondessem em casa e trouxessem na próxima aula.

As questões a serem trabalhadas em casa foram às propostas no plano. São as seguintes:

- 1) Olhando a estrutura da molécula da trimiristina, podemos dizer quais as funções químicas presentes? Se não souber, pesquise.
- 2) Se a trimiristina é uma gordura, como é formada a gordura? Pesquise.
- 3) Cite algumas diferenças entre óleos e gorduras?
- 4) Pesquise e represente a reação química de formação da trimiristina.
- 5) A molécula de trimiristina é uma biomolécula. Ela é formada por um triálcool, propano-1,2,3-triol ou triglicerol ou glicerina e três moléculas de ácido mirístico (ácido graxo).

A oitava aula foi concluída sem problemas, embora não tenha sido ministrada conforme o planejado. Contudo, acredito que apesar dos alunos não terem executado o referido experimento, a atividade foi bastante proveitosa, pois nunca tiveram a oportunidade de presenciar uma técnica de extração.

Aulas 9 e 10 – Apêndice 1

A aula teve início com uma breve discussão e correção do questionário do experimento III. Em seguida identifiquei os grupos funcionais presentes na trimiristina (ácido carboxílico e éster) e discuti algumas características e propriedades dessas duas funções orgânicas.

Comentei que a noz-moscada tem seu uso como condimento e também medicinal (estimulante, adstringente, estomáquica, antidiarreico, reumatismoetc.). Foi uma das especiarias responsáveis pela chegada dos portugueses às Índias, pelo mar. A trimiristina, que é extraída da noz-moscada, é usada na fabricação de velas, sabões, cosméticos, perfumes etc. E ainda, tem muitas outras substâncias em sua composição que podem ser retiradas e utilizadas.

Destaquei que tínhamos visto apenas uma substância de uma das especiarias, a trimiristina, e quão grande sua utilidade e importância. Então, fiz os seguintes questionamentos aos alunos: Que dirá das demais especiarias? O que vale mais entre 1g de especiarias e uma cédula de R\$ 100,00?

Após ter dado um tempo (2 a 3 minutos) para os alunos refletirem, fiz uma breve discussão dos questionamentos acima.

Seguindo o planejado, apresentei na lousa as funções nitrogenadas, aminas e amidas, destacando as principais características e propriedades de cada função orgânica.

Por fim, pedi aos alunos que fizessem em casa os exercícios de número 4, 7, 8, 10, 11 e 14, das páginas 562 e 563 do livro didático de Química e estudassem o resumo das principais especiarias (Anexo 5) que distribuiria na próxima semana, pois serviria como preparação para a prova. Então, combinei com a turma uma aula extra na próxima semana para a correção dos exercícios antes do dia da prova, marcada para a semana após a apresentação dos seminários, mediante autorização da coordenação.

Essa aula dupla foi concluída sem problemas, embora não tivesse planejado pedir aos alunos fazerem os exercícios do livro como preparação para a prova e muito menos ministrar uma aula extra para a correção dos mesmos, pois a professora havia me pedido para elaborar as questões da referida avaliação.

Aulas 11 e 12 – Apêndice 1

Nessa aula dupla os quatro grupos de alunos da turma apresentaram os seus respectivos seminários.

As especiarias trabalhadas foram:

- canela e pequi (grupo A)
- cravo e açafraão (grupo B)
- noz-moscada e alecrim (grupo C)
- gengibre e pimenta-do-reino (grupo D)

Durante as apresentações incentivei os alunos a identificarem a substância responsável pela característica mais pronunciada de cada especiaria trabalhada, destacando os grupos funcionais presentes.

A participação dos alunos nessa atividade foi muito boa. A apresentação dos seminários foi bem executada, com os grupos participando muito e demonstrando criatividade e conhecimentos sobre o tema proposto. O grupo B trouxe para sua apresentação docinhos de coco decorados com cravos e todos os grupos trouxeram amostras da especiaria contemplada.

Essas duas últimas aulas tinham sido destinadas para a apresentação dos seminários e foram concluídas sem problemas.

Nessa mesma semana, numa sexta-feira, teria conseguido junto à coordenação os dois últimos tempos de aula para ministrar uma aula extra, onde fiz a correção dos exercícios do livro, destaquei os principais grupos funcionais presentes nas especiarias do resumo

distribuído e sanei todas as dúvidas apresentadas pelos alunos. Dessa forma, os alunos puderam ter uma boa preparação para a prova.

Aulas 13 e 14 – Apêndice 2

Essa aula dupla foi destinada à aplicação da prova, na qual foi concluída sem problemas.

Com isso, acredito que o objetivo principal da proposta tenha sido alcançado. Diante do ótimo desempenho obtido na prova e da realização do trabalho final os alunos demonstraram serem capazes de reconhecer, interpretar e avaliar vários contextos envolvendo as funções orgânicas, elaborando soluções para os problemas e atividades propostas. Foram capazes, também, de reconhecer o valor nutricional e medicinal das especiarias, bem como, de identificar a substância responsável pela característica mais pronunciada de cada especiaria trabalhada, destacando os grupos funcionais presentes. Ao finalizar o plano de unidade, percebi que os alunos demonstraram senso crítico e participação ativa em todas as atividades propostas, contribuindo assim para o desenvolvimento de sua cidadania.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho foi desenvolvido de forma a ensinar os conteúdos de química utilizando metodologias capazes de desenvolver no aluno a capacidade de agir, discutir e decidir, contribuindo assim para a formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade, por meio de uma proposta de ensino alternativa do conteúdo químico funções orgânicas por meio de uma abordagem temática.

Dessa forma, o plano de unidade apresentado nesse trabalho buscou evidenciar como a contextualização e a interdisciplinaridade são importantes meios de inter-relacionar Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS para uma formação cidadã e ainda, propiciam maior interesse nos alunos pelos conceitos químicos trabalhados.

Embora os PCNEM e as OCENEM sugerirem a necessidade de mudanças metodológicas, o que percebo ainda é um sistema de ensino que apresenta várias deficiências, na qual os professores ainda seguem o ensino tradicional, reproduzindo os conteúdos fragmentados e descontextualizados presentes na maioria dos livros didáticos, desvinculados da vida cotidiana do aluno.

O primeiro capítulo destaca esse importante papel da escola no processo de integração do educando à sociedade. Nesse processo o professor é peça fundamental na formação de cidadãos críticos, pois cabe a ele o desenvolvimento de habilidades e competências, por meio de atividades contextualizadas e transdisciplinares, que permitam aos alunos participações mais ativas na sociedade.

As aulas desenvolvidas pela abordagem CTS das funções orgânicas por meio do tema especiarias, dentro de um contexto social, político, econômico e cultural, concomitantemente

com a conceituação química formal, possibilitou a realização de aproximações e inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos ou situações do dia a dia do aluno. Na minha avaliação as atividades desenvolvidas despertaram o senso crítico, incentivaram a pesquisa e a investigação científica, e promoveram o trabalho em equipe com total integração dos alunos, desenvolvendo assim valores éticos individuais e coletivos de fraternidade e solidariedade.

Diante da fascinante história das especiarias e da diversidade de substâncias químicas apresentadas ao longo desse trabalho, bem como sua importância na sociedade, seja pelo prazer de consumir alimentos ou pelas atividades biológicas importantes, não apenas por realçar sabor e conservar alimentos, mas também pelo emprego medicinal, foi o que permitiu a interação da Química com outras disciplinas tais como: História, Geografia e Biologia, além do acesso a várias informações ligadas ao tema proposto, como também a outras ferramentas e materiais didáticos: vídeos, seminários e grupos de trabalhos de discussão.

Com isso, acredito que o objetivo principal da proposta tenha sido alcançado. Diante do ótimo desempenho obtido na prova e da realização do trabalho final os alunos demonstraram serem capazes de reconhecer, interpretar e avaliar vários contextos envolvendo as funções orgânicas, bem como, de identificar a substância responsável pela característica mais pronunciada de cada especiaria trabalhada, destacando os grupos funcionais presentes e sua importância na sociedade.

No geral, percebi que a proposta possibilitou uma visão mais ampla da Química para esses alunos, mostrando que esta ciência está inserida na sociedade há muito tempo e que o conhecimento químico pode contribuir significativamente para uma participação crítica e ativa na sociedade industrializada e globalizada, transformando-os em cidadãos.

Sem dúvida a aplicação de uma proposta de ensino desse tipo não é tarefa fácil, pois exige muita pesquisa, trabalho e esforço do professor. Como citado no quarto capítulo, nem sempre é possível cumprir tudo conforme o planejado, pois são inúmeras as dificuldades e

deficiências que surgem pelo caminho, sejam elas por parte da escola ou por parte dos alunos. Por isso, o papel do professor não é só cumprir o planejado em uma sala de aula, despejando conteúdos nos alunos, mas sim ter a preocupação se eles estão realmente aprendendo, mesmo que para isso tenha que mudar a metodologia ou o planejado para aquela aula.

Para concluir, espero que esse trabalho sirva como uma ferramenta a mais para o docente, na árdua missão de ensinar, pois acredito que para termos um Ensino Médio voltado para a formação de um cidadão crítico e ativo na sociedade é preciso que o professor desenvolva seu conteúdo vinculado a temas cotidianos, por meio da contextualização e da interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento, utilizando para isso, atividades de ensino-aprendizagem com enfoque nas inter-relações CTS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, R. G.; LOPES, A. C. A Interdisciplinaridade e o Ensino de Química: Uma leitura a partir das políticas de currículo. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Unijuí, 2010. v. 3, p. 77-99.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação. Ciência & Educação, v. 7, n. 1, 2001. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewissue.php?id=110&layout=abstract>>. Acesso em: 11 maio 2011.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2008. 464 p.

BRASIL. LDB. Lei n. 9394, de 23 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 04 maio 2011.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2011.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 02 maio 2011.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Thomson, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; SANTOS, E. I., AZEVEDO, M. C. P.; FUJII, S. R. S.; MASCIMENTO, V. B. Termodinâmica: um ensino por investigação. São Paulo: FE/USP, 1999.

CHASSOT, A. Diálogos de Aprendentes. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Unijuí, 2010. v.1, p. 23-50.

FARIA, P.; RETONDO, C. G. Química das Sensações. São Paulo: Átomo, 2006.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 41. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

LE COUTEUR, P e BURRESON, J. Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a História. Tr. De Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

MICHAELIS: Moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998.

MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: E.P.U., 1999.

MORTIMER, E. F. Coleção Explorando o Ensino. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 222p. (Química, v. 5).

NEPOMUCENO, R. O Brasil na rota das especiarias: o leva-e-traz de cheiros, as surpresas da nova terra. Rio de Janeiro: José Olympio, 2005.

SÁ, M. B. Z.; VICENTIN, E. M.; CARVALHO, E. A História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicas para o Ensino de Química: Uma Questão Interdisciplinar. Química Nova na Escola, v. 32 n. 1, fev. 2010. Disponível em:
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/03-EA-2409.pdf>. Acesso em: 09 maio 2011.

SALVADEGO, W. N. C. Investigando os componentes presentes nos condimentos. Portal Educacional do Estado do Paraná. Programa de Desenvolvimento Educacional, 2009. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/539-4.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2011

SANTOS, G. P. C. Uma análise das características das atividades investigativas presentes no ensino de ligações químicas nos livros didáticos aprovados pelo PNELEM/2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)-Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em:
<<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2007/10/monografia-gislene.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2011.

SANTOS, S. M. O. Critérios para avaliação de livros didáticos de Química para o Ensino Médio. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ppgec/dissertacoes/trabalhos/dissertacao_sandra.pdf>. Acesso em: 19 maio 2011

SANTOS, W. L. P.; GALIAZZI, M. C.; JUNIOR, E. M. P.; SOUZA, M. L.; PORTUGAL, S. O Enfoque CTS e a Educação Ambiental: Possibilidade de “ambientalização” da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Unijuí, 2010. v.5, p. 131-157.

SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Unijuí, 2010. 368 p.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Química e Sociedade. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, 2005. 743 p.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, 2002. Disponível em: <www2.ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>. Acesso em: 04 maio 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. 3. ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2003.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão?. Química Nova na Escola, n. 4, nov. 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2011.

SCHNETZLER, R. P. Apontamentos Sobre a História do Ensino de Química no Brasil. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Unijuí, 2010. v.2, p. 51-76.

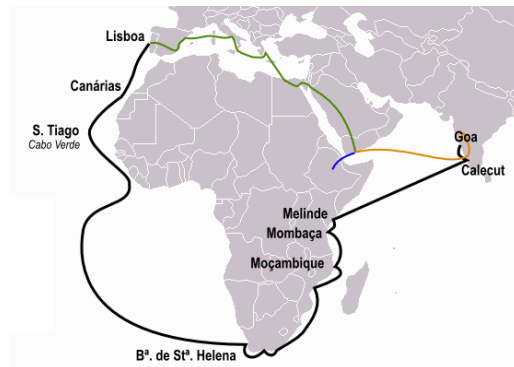
SILVA, R. M. G. Contextualizando aprendizagens em química na formação escolar. Química Nova na Escola, n. 18, nov. 2003. Disponível em: <<http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc18/A06.PDF>>. Acesso em: 09 maio 2011.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A Química Escolar na Inter-Relação com Outros Campos de Saber. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Unijuí, 2010. v.4, p. 101-130.

ANEXOS

ANEXO 1

Texto: Na Rota das Especiarias ³



As viagens marítimas do início do século XV eram empreendimentos arriscados, tanto do ponto de vista econômico quanto em relação às possibilidades de sobrevivência dos navegadores.

Eram viagens longas que exigiam grandes recursos; as embarcações, bastante precárias, movidas a remo ou a vela; as mais rápidas eram as caravelas, aperfeiçoadas pelos portugueses.

A questão econômica foi importante para o processo de expansão marítima numa época em que o comércio tornava-se a atividade econômica mais importante. Os produtos mais valorizados eram as especiarias do Oriente.

As especiarias eram produtos que, por sua procura e importância, tinham grande aceitação e valor no mercado europeu, como os temperos: pimenta, gengibre, canela, cravo, noz-moscada etc. Importantes para disfarçar o cheiro e o gosto que ficavam nos alimentos devido aos precários métodos de conservação.

Trazidas do Oriente, as especiarias eram monopolizadas pelos comerciantes da Península Itálica, sobretudo Gênova e Veneza – que controlavam a rota pelo Mar

³ Texto adaptado do livro: POLETI, N. P.; PILETTI, C. História e Vida Integrada. São Paulo: Ática, 2001. Figuras retiradas do site: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Especiarias>. Acesso em 28 abril 2010. Material utilizado somente para fins didáticos. Sem fins lucrativos.

Mediterrâneo – e revendidas com margem de lucro altíssima. Os comerciantes de outras regiões que desejavam participar desse rentável negócio partiram a procura de novos caminhos e lugares para conseguir os produtos, evitando a região do Mediterrâneo. Graças a essa iniciativa, os europeus começaram a exploração do Oceano Atlântico e do Continente Africano, em parte já conhecido. Este período foi caracterizado pela era das grandes navegações.

Na Europa dos séculos XIV e XV, especiaria podia ser uma flor, um fruto, uma semente, uma casca ou um caule de planta, secos e com um forte aroma característico. Por exemplo, o cravo-da-índia é um botão de flor que ainda não se abriu; a noz-moscada é uma semente; a canela e a cássia são cascas; o gengibre e o açafão-da-terra, caules subterrâneos.

No passado, além de serem usadas na culinária, essas especiarias eram também utilizadas na fabricação de óleos, unguentos, cosméticos, incenso e medicamentos. As madeiras aromáticas, como a do sândalo, também eram muito procuradas.

Dentre as especiarias transportadas nas chamadas rotas das especiarias, as mais valiosas e procuradas eram as seguintes:



Cravo-da-índia – O craveiro-da-índia é uma árvore nativa das Ilhas Molucas, na Indonésia. Atualmente também é cultivado em outras regiões, como Madagascar e Granada. O Cravo-da-índia é um botão de flor seco, usado na culinária no preparo de carnes, e na fabricação de alguns medicamentos.



Gengibre - Caule subterrâneo da planta do gengibre. Esta especiaria é usada em medicamentos. Originalmente, o gengibre era encontrado na ilha de Java, na Índia e na China, mas hoje é cultivado em outras regiões.



Açafrão-da-terra ou curcuma longa – Planta da família do gengibre, nativa da Índia e da Indonésia. O óleo extraído de seus rizomas era usado na culinária e como corante amarelo brilhante. Ainda é empregado na medicina e na culinária.



Noz-moscada e macis – A árvore da noz-moscada, a moscadeira, é nativa de ilhas vulcânicas de extremidade meridional das Ilhas Molucas. No interior do fruto, a semente grossa, a nozmoscada, é revestida por uma espécie de estrutura entrelaçada e avermelhada, o macis. Tanto a semente quanto o macis eram usados no preparo de medicamentos e como incenso. Como hoje, também no passado eram usados na culinária. Incenso de olíbano: trata-se de resina do olíbano. Extraído de árvores cultivadas no sul da Península Arábica e Somália na África, era considerado um incenso da mais alta qualidade.



Canela – É uma das mais antigas especiarias usadas no tempero de alimentos e como unguentos aromáticos. É uma casca seca de árvore, a caneleira, nativa do Sri Lanka (sul da Ásia).



Pimenta-do-reino - Uma das mais antigas especiarias. Era tão valiosa, antigamente, que chegava a ser usada no lugar do dinheiro para pagamento de tributos e aluguéis. Planta trepadeira que se desenvolve nas florestas equatoriais da Índia e Ásia. Seu grão seco e moído é bastante utilizado na culinária de diversos países.



Açafrão - Atualmente é a especiaria mais cara do mundo. Feito a partir das flores da planta são necessárias milhares para se produzir poucos gramas. Desenvolveu-se, sobretudo no Irã e na Índia. Seu pó amarelo é muito usado como tempero culinário, em perfumes e medicamentos.

A maioria dessas especiarias é produzida hoje, no Brasil. E esta relação acima nos permite um entendimento das áreas com as quais a Europa mantinha comércio e também as grandes distâncias que foram necessárias navegar para chegar às Índias sem passar pelo Mediterrâneo.

Questionário 1

- 1) As grandes navegações, durante os séculos XV e XVI, deram-se basicamente por quê?
- 2) Por que era tão importante a busca pelas especiarias?
- 3) O que eram as especiarias?
- 4) Hoje as especiarias têm o mesmo valor que tinham nos séculos XV e XVI? Por quê?
- 5) Quais as especiarias que você conhece? Qual a utilidade delas para você?

ANEXO 2

Experimento I: Descobrindo as utilidades dos condimentos ⁴

Material:

- 03 saquinhos plásticos de polipropileno
- 03 fatias de pão
- canela em pó
- noz moscada ralada

Procedimento:

- 1) Coloque uma fatia de pão em cada saquinho;
- 2) Em um dos saquinhos coloque um pouco (uma colher de chá) de noz moscada ralada;
- 3) Em outro saquinho um pouco (uma colher de chá) de canela em pó;
- 4) O último saquinho deve conter apenas a fatia de pão;
- 5) Lacre os saquinhos.
- 6) Observe e anote ao longo dos dias (sempre no mesmo horário), até a próxima quarta-feira, as características visíveis das amostras.
- 7) Todos deverão trazer as anotações e as amostras na próxima aula.

Questionário:

- 1) Qual é a função da noz moscada no experimento? E a canela?
- 2) Os condimentos servem apenas como tempero?
- 3) Você conhece a utilidade dos condimentos que usa em casa?

Obs.: irei fornecer os materiais dos itens sublinhados para cada grupo.

⁴ Adaptado de SALVADEGO, W. N. C. Descobrindo a química do condimento noz-moscada: A noz-moscada tem gordura? Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/539-2.pdf>>. Acesso em: 10 março 2010.

ANEXO 3

Experimento II: Identificando as Substâncias A e B ⁵

- PARTE EXPERIMENTAL

As substâncias A e B, aparentemente iguais, distribuídas pelo professor, serão analisadas e caracterizadas pelos alunos.

Responder as seguintes questões:

- 1) Analise as substâncias e cite as características visíveis de ambas.

Substância A	Substância B
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2) Coloque um pouco de cada substância em dois tubos de ensaio identificados (A e B), adicione água até completar 1/3 do volume do tubo de ensaio, agite e observe. O que aconteceu com a substância A? E com a substância B? Acrescente mais essa característica no item 1.

- 3) Propriedades físicas das substâncias:

Materiais:

- substâncias A e B

⁵ Adaptado de SALVADEGO, W. N. C. Descobrindo a química do condimento noz-moscada: A noz-moscada tem gordura? Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/539-2.pdf>>. Acesso em: 10 março 2010.

- folha de alumínio
- cuba e ebulidor para o banho-maria
- termômetro
- espátula

Procedimento:

- a) Adapte um pedaço de folha de alumínio de 6 – 7 mm de lado ao fundo de um tubo de ensaio.
 - b) Transfira para esta forma de alumínio, uma quantidade (equivalente a um grão de arroz) de substância A.
 - c) Repetir este procedimento, também para a substância B.
 - d) Aqueça a água do banho-maria e durante este período de aquecimento, a cada aumento de 10 °C de temperatura coloque as amostras por alguns segundos em contato com a superfície da água do banho, observe e anote a temperatura e as características dos compostos A e B.
 - e) Desligue o sistema de aquecimento quando a temperatura da água atingir 80 °C.
- 4) O que se pode dizer a respeito das duas substâncias durante o aquecimento. Acrescente estas características observadas ao item 1.
- 5) Adicione 2 mL de água e um pouco de cada substância em dois tubos de ensaio identificados (A e B). Adicione uma gota de solução de iodo em cada um deles e agite os tubos. Observe e anote as características das soluções no item 1.

6) Aquecer os tubos de ensaio do item 5 em banho-maria. Observe e anote as características das soluções no item 1.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

- 1) Com as características obtidas, você consegue identificar as substâncias?
- 2) Você conhece a origem de cada uma?
- 3) É possível identificá-las por meio de uma fórmula química?
- 4) A substância **A** que corou de azul é amido de milho. Ela é um carboidrato?
- 5) Mas o que é um carboidrato? E o amido, como é obtido?
- 6) Você conhece a utilidade do amido? Cite-as. Se não souber, pesquise.
- 7) A substância **B** pelas características obtidas, pode ser um carboidrato?
- 8) O que você entende por ponto de fusão?
- 9) O que você entende por ponto de ebulição?
- 10) O que você entende por solubilidade?

Atividade para casa: Questionário

Com base nesse experimento e no texto: “A Química e os Alimentos” (páginas 508 e 509 do livro didático de Química), responda no caderno, individualmente, as questões abaixo:

1. Os alimentos que fazem parte da pirâmide alimentar são pertencentes aos grupos dos carboidratos, lipídios, proteínas, sais minerais e vitaminas. Você pode identificá-los? Para isso, pesquise a definição de cada um.

2. A substância **B** pertence a um desses grupos. Você consegue identificá-la?

3. Cada grupo citado acima é muito importante para a saúde do organismo humano.

Explique a função de cada um.

4. Se você ainda não descobriu o que é a Substância B, saiba que ela faz parte da composição de grande parte dos cereais, como soja, girassol, coco, milho, castanhas e da noz moscada. E agora, já sabe o que é?

5. A noz moscada possui óleo ou gordura? Para que serve?

ANEXO 4

Experimento III: Extração e purificação da trimiristina ⁶

A extração da trimiristina é feita com éter, diclorometano ou hexano. Iremos extrair a trimiristina da noz moscada por meio de uma extração sólido/líquido, utilizando como solvente o álcool etílico comercial. A adaptação do solvente é feita para podermos trabalhar com mais segurança.

Material

- 3 Erlenmeyers de 125 mL
- 2 funis
- 2 papéis filtros
- 1 proveta de 100 mL
- Banho-maria (cuba + ebulidor)
- Banho na temperatura ambiente
- Banho frio (cuba + água + gelo)
- 60 mL de álcool (etanol ou álcool etílico comercial)
- 5g de Noz moscada ralada

Procedimento:

Em um erlenmeyer (ou copo de vidro) de 125 mL, adicionar 5g de noz moscada ralada e 60 mL de etanol. Aquecer em Banho-Maria (com a temperatura da água em torno de 80 °C),

⁶ Adaptado de SALVADEGO, W. N. C. Descobrimo a química do condimento noz-moscada: A noz-moscada tem gordura? Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/539-2.pdf>>. Acesso em: 10 março 2010.

até a mistura começar a liberar vapor (aproximadamente 6 minutos). Em seguida, filtrar a suspensão em papel filtro pregueado recolhendo o filtrado em outro erlenmeyer de 125 mL

Obs. Adicionar duas vezes 5 mL de etanol ao erlenmeyer para remover parte da trimiristina contida no resíduo e filtrar. Colocar o erlenmeyer sob água corrente para resfriar, e, em seguida, resfriar em banho de gelo. Agitar o líquido com um bastão de vidro por cinco minutos e filtrar em papel de filtro pregueado previamente pesado. Deixar secar, a temperatura ambiente em um vidro de relógio (com etiqueta constando data do experimento, nome dos alunos e do composto obtido), pesar a trimiristina e calcular o rendimento.

Questionário:

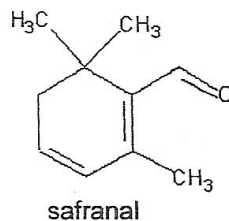
- 1) Olhando a estrutura da molécula da trimiristina, podemos dizer quais as funções químicas presentes? Se não souber, pesquise.
- 2) Se a trimiristina é uma gordura, como é formada a gordura? Pesquise.
- 3) Cite algumas diferenças entre óleos e gorduras?
- 4) Pesquise e represente a reação química de formação da trimiristina.
- 5) A molécula de trimiristina é uma biomolécula. Ela é formada por um triálcool, propano-1,2,3-triol ou triglicerol ou glicerina e três moléculas de ácido mirístico (ácido graxo).

ANEXO 5

Resumo das principais especiarias ⁷AÇAFRÃO (*Crocus sativus*)

1 – O açafrão-verdadeiro é o pistilo muito fino, vermelho-alaranjado, das flores azuladas de um bulbo da Turquia e do Irã. Alguns fiozinhos são suficientes para tingir as comidas e lhes dar um sabor doce-amargo muito especial. Os nobres o punham até nos vinhos. Milhares de florezinhas são necessárias para se obterem alguns gramas do tempero, por isso sempre foi caro e falsificado. É bom para o coração e o fígado e, atualmente, é indicado na prevenção do câncer. O açafrão tem propriedades inseticidas e pesticidas. Sua cor deve-se à presença da crocina e uma das substâncias responsável pelo seu aroma é o safranal, um noroisoprenóide (derivado de carotenóides).

2 – Substância presente: safranal e crocina (caracterizam aroma e cor respectivamente)

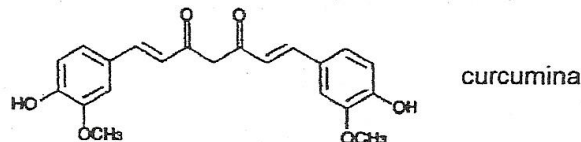


Grupos funcionais presentes: aldeído, alceno, alquila.

CÚRCUMA (*Curcuma longa*)

1 – Ganhou vários nomes no Brasil, onde é cultivada: açafrão-da-terra, açafrão-de-raiz, açafrão-da-índia, etc. é raiz comprida e fina, mas odesta que a do gengibre, e tem miolo amarelo-forte. Nativa das florestas tropicais da Índia e do sudeste asiático, é seca depois de colhida e, em seguida, transformada em pó – nesse pó dourado que dá a cor do curry indiano, seu tempero. Por ser barata, substitui o açafrão verdadeiro. Os árabes a levaram para a Europa como corante e remédio para o fígado e antiinflamatório.

2 – Substância presente: curcumina (responsável pela forte coloração amarela)

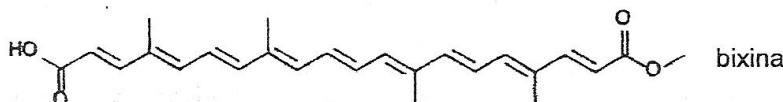


Grupos funcionais presentes: fenol, cetona, éter, alceno.

URUCUM (*Bixa orellana*)

1 - Confere cor avermelhada aos pratos. A árvore dá frutos peludinhos, marrom-avermelhados, que guardam as sementinhas corantes. Moídas, elas entraram na culinária popular brasileira como colorau ou colorífero. É nativo de qual região do Brasil?

2 – Substância presente: bixina (responsável pela forte coloração vermelha)

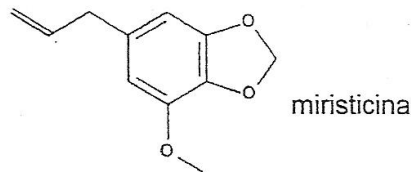


Grupos funcionais presentes: éster, ácido carboxílico, alceno, alquila.

⁷ Adaptado de RODRIGUES, R. S.; SILVA, R. R. A história da ciência e a experimentação na constituição do conhecimento escolar: A química e as especiarias. 2009. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

NOZ-MOSCADA (*Myristica fragrans*)

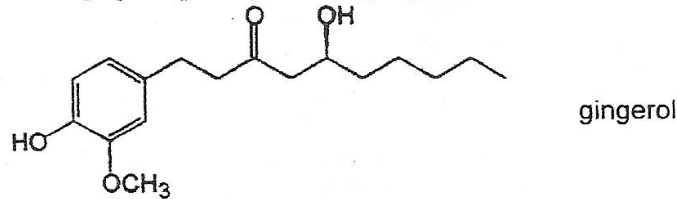
- 1 – É o caroço de um fruto que dá em imensa árvore da ilha de Banda, próxima às Molucas, onde passou também a ser cultivada. Os europeus pagaram altos preços para controlar seu cultivo e comércio. Atualmente, é largamente comercializada uma vez que é utilizada para conferir sabor e odor a alimentos industrializados, principalmente na Europa como condimento, na indústria farmacêutica, e na perfumaria. Na medicina asiática é antiinflamatória e tonifica o coração e cérebro, combate fungos e bactérias.
- 2 – Substância presente: miristicina (compõe o sabor e odor).



Grupos funcionais presentes: éter, alceno, alquila, anel benzênico.

GENGIBRE (*Zingiber officinale*)

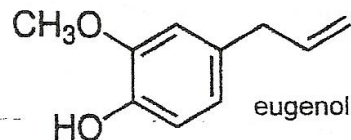
- 1 – É a raiz irregular com miolo amarelo-claro, de uma folhagem da Índia e da China. Como a pimenta e o cravo, era especiaria de rico na Europa. Picante, adocicado e muito aromático, é indispensável nas culinárias e medicinas asiáticas. Foi usado nas antigas civilizações mediterrâneas como energético, expectorante e desintoxicante alimentar, corante e conservante de alimentos.
- 2 – Substância presente: gingerol (participa da composição do sabor e odor característico).



Grupos funcionais presentes: fenol, cetona, álcool, éter, alquila.

CRAVO (*Syzygium aromaticum*)

- 1 – O cravo-da-índia é o cabinho cheiroso que sustenta a flor de uma árvore das Molucas (Indonésia). Quando floridas, as árvores são tratadas, pelos molucos, como mulheres grávidas: sob as copas andam nas pontas dos pés, não fazem barulho, não acendem luzes ou fogo à noite para que as florezinhas não caiam antes do tempo. Na medicina asiática, tonifica os rins, combate bactérias, fungos, parasitas, micoses e entra em preparados para dor de dente, como analgésico.
- 2 – Substância presente: eugenol (uma das substâncias que caracteriza o odor).

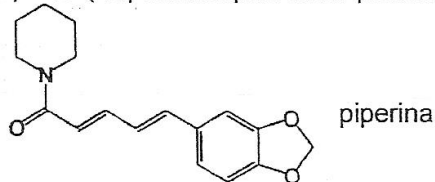


Grupos funcionais presentes: fenol, éter, alceno, alquila.

PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum*)

1 – Pimenta-da-índia, pimenta-negra do Malabar é a grande estrela das especiarias. Um frutinho que dá em cachos em trepadeiras do sudoeste da Índia, região de grandes florestas. Verdes e postas a secar, tornam-se pretas. Têm propriedades digestivas, estimulantes do apetite, da circulação, são boas para resfriados e diarreias. Como todos os picantes, contra-indicada nas gastrites.

2 – Substância presente: piperina (responsável pelo sabor picante).

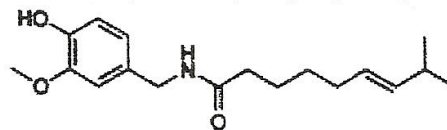


Grupos funcionais presentes: amida, éter, alceno, anel benzênico, alquila.

**PIMENTA-MALAGUETA (*Aframomum melegueta*) e
PIMENTA BRASILEIRA (pimentas do gênero *Capsicum*)**

1 – Antes das pimentas da América, os portugueses consumiam as da África, negociadas pelos árabes no norte, juntamente com ouro, marfim e escravos. Chegou a Lisboa, pela primeira vez, em 1486, levada da Guiné. Foi chamada grão do paraíso e deu nome à Costa da Malagueta ou Costa da Pimenta – Guiné, Serra Leoa, Libéria, Benin até a Nigéria. Aqui no Brasil foram apreciadas pelos europeus as multicoloridas frutinhas sendo que a mais famosa é conhecida hoje também pelo nome de malagueta. As *Capsicum* são conhecidas e estão presentes na maior parte do continente americano. Em nossa terra, suas várias espécies se espalham de sul a norte (cumari, “de cheiro”, dedo-de-moça, etc).

2 – Substância presente: capsaicina (responsável pela pungência).



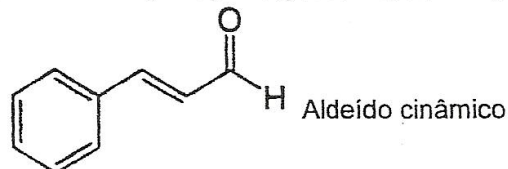
Capsaicina

Grupos funcionais presentes: fenol, amida, éter, alceno, alquila.

CANELA (*Cinnamomum zeylanicum*)

1 – Árvore cujos galhos secos produzem os “pauzinhos” marrom-avermelhados, muito perfumados. Nativa do antigo Ceilão, atual Sri Lanka, ao sul da Índia. Tem propriedades analgésicas e digestivas, aquece o corpo nas gripes e resfriados, combate a fraqueza e desânimo.

2 – Substância presente: aldeído cinâmico (principal responsável pelo odor)



Grupos funcionais presentes: aldeído, alceno, anel benzênico.

Apêndices

Apêndice 1

Plano de Unidade – O planejado

AULAS 1 e 2

Objetivos Específicos:

- Identificar os motivos que levaram os europeus a se lançarem ao mar em busca de novas terras e rotas para o comércio das especiarias nos séculos XV e XVI.
- Reconhecer a importância das especiarias na época das grandes navegações, bem como nos dias de hoje.
- Identificar as principais especiarias.

Desenvolvimento:

Iniciarei a aula perguntando aos alunos se eles sabem qual dos objetos abaixo possui maior valor?

1g (um grama) de especiarias ou uma cédula de R\$ 100,00 (cem reais).

Após uma breve discussão, exibirei o filme “1492 – A conquista do paraíso” que narra toda a trajetória do navegador genovês Cristóvão Colombo e a descoberta da América em 1492 (resenha abaixo). Após a exibição do filme, entregarei aos alunos o texto “Na rota das especiarias” contendo um questionário (Anexo 1). Os alunos terão 20 minutos para lerem o texto e responderem ao questionário. Em seguida farei uma discussão com os alunos sobre as respostas do questionário e sobre a pergunta inicial.

“O filme 1492, A Conquista do Paraíso, produzido em 1992 pela Vídeo Arte, A viagem de Cristóvão Colombo insere-se no cenário da expansão ultramarina liderada por

Portugal e Espanha entre os séculos XV e XVI, constituindo-se em um dos principais acontecimentos na passagem da Idade Média para Idade Moderna. Assim, para compreendê-la, é necessário inseri-la no quadro das transformações por que passou a Europa na Baixa Idade Média (século XII ao XV), durante transição do feudalismo para o capitalismo comercial. O desenvolvimento do comércio monetário associado à projeção da burguesia, que aliada ao rei, irá promover a formação dos Estados Nacionais, são as principais transformações estruturais para consolidação do Antigo Regime europeu. Nesse contexto a expansão marítima europeia visava atingir as Índias (terra das valiosas especiarias), para atender as necessidades de ampliação dos mercados europeus afetados pela crise do século XIV (“guerra, peste e fome”), bem como, para eliminar o monopólio comercial italiano no Oriente. Com a conquista de Constantinopla pelos turcos em 1453, os preços das especiarias orientais elevaram-se bruscamente, o que incentivou ainda mais a busca de um novo caminho marítimo para as Índias.”

Após a discussão, explanarei aos alunos sobre o trabalho a ser realizado no bimestre.

Trabalho para o Bimestre

Tema:

Especiarias

Organização:

Os alunos deverão dividir-se em quatro grupos de sete integrantes. Esse grupo deverá ser o mesmo em todas as outras atividades realizadas durante esse bimestre.

Desenvolvimento:

- Cada grupo ficará responsável pela apresentação de um seminário para os colegas de turma versando sobre duas especiarias. Escolherei uma especiaria e a outra será atribuída aos alunos, devendo ser uma especiaria de origem brasileira.

- Cada equipe deverá comentar os aspectos históricos, culturais, econômicos relacionados, bem como o valor nutricional e medicinal e, principalmente, a descrição da substância responsável pela característica mais pronunciada das especiarias escolhidas por meio dos conceitos químicos envolvidos.

Avaliação:

- Os alunos que apresentarem o seminário serão pontuados de acordo com os seguintes critérios: 1) desempenho na apresentação (organização, clareza, cooperação com os colegas de grupo); 2) recursos utilizados (cartazes, vídeos, projeção, amostras da especiaria contemplada); 3) domínio de conteúdo (uso correto dos conceitos utilizados); 4) análise crítica do assunto abordado; 5) trabalho escrito (contendo toda a pesquisa).

- Os alunos que estiverem assistindo ao seminário serão pontuados de acordo com os seguintes critérios: 1) postura cooperativa durante a apresentação dos colegas; 2) elaboração de perguntas pertinentes ao assunto abordado no seminário.

Ao final da aula realizarei em conjunto com os quatro grupos de alunos a seguinte atividade prática: Experimento I: Descobrimo as utilidades dos condimentos (Anexo 2).

AULAS 3 e 4

Objetivos Específicos:

- Reconhecer os três grupos fundamentais estudados na Bioquímica: os Carboidratos, os Lipídios e as Proteínas.

- Identificar as principais fontes de carboidratos, lipídios e proteínas nos alimentos.

- Reconhecer os conceitos de material, substância, constituinte, átomo e função orgânica.

- Identificar os grupos funcionais alquila e arila.
- Identificar as propriedades físicas (PF, PE e solubilidade) das substâncias amido (A) e trimiristina (B).

Desenvolvimento:

Iniciarei a aula com uma breve discussão do experimento realizado em casa, passado na aula anterior, bem como da correção do questionário.

Em seguida será realizada a leitura (pelos alunos) do texto: “A Química e os Alimentos” (páginas 508 e 509 do livro didático de Química).

Durante a leitura dos textos poderei interferir para esclarecer algumas dúvidas, bem como fazer uso de exemplos e contraexemplos para facilitar o entendimento do conteúdo que está sendo ministrado.

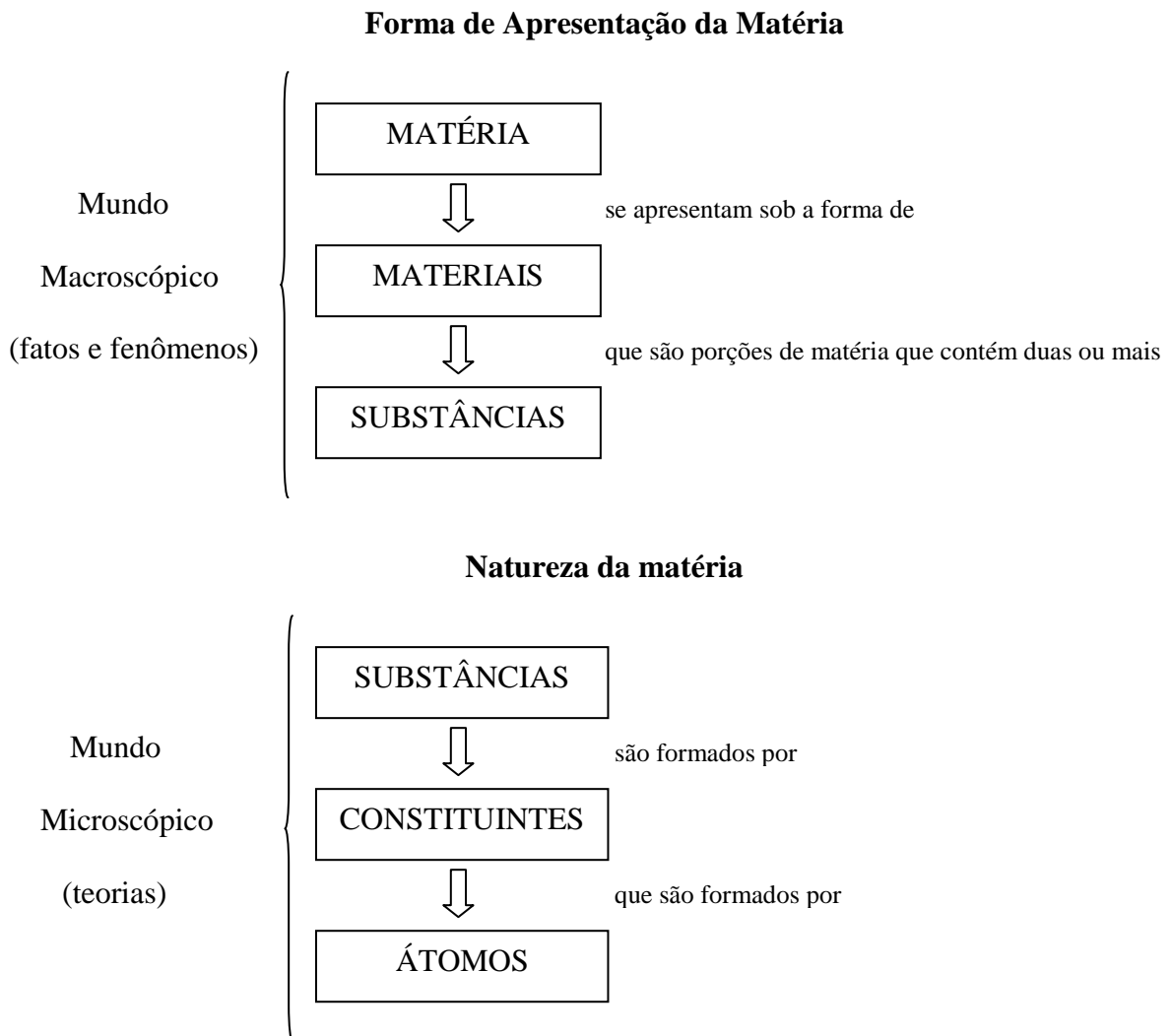
Após a leitura dos textos realizarei uma breve discussão.

Irei lembrar que para realizarmos o estudo químico dos alimentos, precisamos conhecer melhor a química de suas substâncias. Esse estudo é desenvolvido pela **Química Orgânica**, área da Química que estuda as substâncias que contêm átomos do elemento químico carbono.

O estudo das substâncias orgânicas possui grande importância nos dias de hoje, não só para o conhecimento sobre os alimentos, mas também para o entendimento da natureza e das propriedades da maioria dos produtos químicos de uso diário, como os remédios, os plásticos e tantos outros derivados da indústria química.

Por causa de algumas características peculiares, os átomos de carbono combinam-se com outros átomos de carbono e outros elementos químicos (principalmente: Oxigênio, Nitrogênio, Enxofre, Halogênios e Fósforo) formando grande quantidade de diferentes cadeias carbônicas, que dão origem a uma grande variedade de substâncias orgânicas.

Mas, o que são átomos, elementos químicos e substâncias? Vamos rever alguns conceitos relacionados à forma de apresentação e natureza da matéria.



Explicarei que a Química Orgânica separa as substâncias orgânicas por classes, de acordo com a semelhança entre seus componentes químicos, sendo essas classes denominadas **funções orgânicas**.

Explicarei que os átomos ou grupos de átomos responsáveis pelas propriedades químicas e físicas comuns das substâncias em cujas moléculas estão presentes, são chamados **grupos funcionais**. Portanto, grupo funcional é o tipo de átomo ou grupo de átomos que caracteriza uma função química.

O grupo funcional está ligado à cadeia carbônica, a qual pode ter natureza e tamanho variado. A identidade da cadeia é feita por unidades de grupos de átomos que a compõem. Na Química Orgânica, chamamos de **grupo** a uma parte da molécula que contém um conjunto de átomos considerado como unidade.

Quando o grupo é constituído apenas de átomos de carbono e hidrogênio, ele é denominado grupo **alquila** (nome derivado dos alcanos, estudado no bimestre anterior). Este grupo é obtido retirando-se um hidrogênio de um alcano. Ele é representado em fórmulas simplificadas pela letra **R** ou, quando existe mais de um grupo, por **R'**. Note, porém, que usualmente a representação **R** também pode referir-se a outros grupos de cadeias carbônicas, contendo insaturações ou até outros grupos funcionais.

Quando os grupos são derivados do benzeno pela substituição de um de seus átomos de hidrogênio, eles são denominados grupos **arila**, representados por **Ar**. Quando se quer afirmar que o grupo não é **aromático**, diz-se que ele é um grupo **alifático**.

O segundo tempo de aula será no laboratório de química da escola onde os alunos, divididos em grupos, realizarão a seguinte atividade: Experimento II: Identificando as Substâncias A e B (Anexo 3).

Ao final da aula passarei a seguinte atividade para ser realizada em casa pelos alunos: Questionário (Anexo 3)

AULAS 5 e 6

Objetivos Específicos:

- Reconhecer as funções orgânicas: álcoois, fenóis, éteres, aldeídos e cetonas.
- Identificar algumas propriedades dos álcoois, fenóis, éteres, aldeídos e cetonas.

Desenvolvimento:

Iniciarei a aula com uma breve discussão do experimento II, realizado na aula anterior, bem como da correção do questionário.

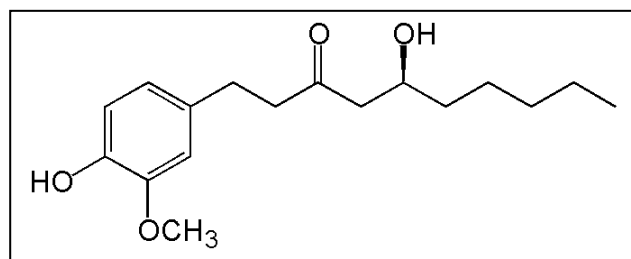
Explicarei que muitas substâncias orgânicas apresentam dois ou mais grupos funcionais em suas moléculas. Essas substâncias são classificadas como **funções mistas**. Elas são muito comuns nos organismos vivos, conforme veremos (nesse bimestre) no estudo dos principais grupos de substâncias dos alimentos, como os carboidratos, os lipídios e as proteínas. Na medida em que forem sendo apresentadas a principais substâncias orgânicas desses grupos, iremos destacar as funções orgânicas que fazem parte das estruturas moleculares.

Para iniciarmos esta apresentação, vamos primeiro estudar as moléculas dos carboidratos, com a leitura (pelos alunos) do texto: “Carboidratos” (páginas 512 e 513 do livro didático de Química).

Durante a leitura do texto poderei interferir para esclarecer algumas dúvidas, bem como fazer uso de exemplos e contraexemplos para facilitar o entendimento do conteúdo que está sendo ministrado.

Após a leitura dos textos realizarei uma breve discussão.

Explicarei que a especiaria gengibre é composta principalmente por carboidratos, tendo como constituinte majoritário o amido de gengibre e uma parte razoável de óleo, estando presente à substância **gingerol**, que compõem o sabor e odor característico.



Gingerol

Identificarei os grupos funcionais presentes na substância gingerol: álcool, fenol, cetona, éter e alquila.

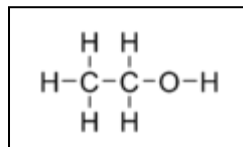
As moléculas de carboidratos podem conter associações das funções álcool, cetonas e aldeídos (glicose e frutose) ou álcool, fenol, éter e cetona (gingerol), constituindo moléculas mistas.

Iremos agora caracterizar cada uma dessas funções: álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas e éteres.

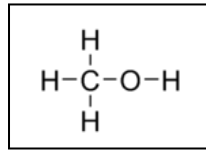
ÁLCOOIS

Os álcoois são substâncias orgânicas cujas moléculas possuem uma hidroxila ($-OH$), que é um grupo funcional, ligada a um carbono saturado da cadeia carbônica. Sua fórmula geral é $R-OH$, sendo R um grupo alquila.

A substância mais comum desse grupo é o álcool etílico ou etanol, presente em bebidas alcoólicas e também utilizado como combustível. É obtido a partir da fermentação natural de frutas, grãos ou cana-de-açúcar.



Os álcoois diferentes do metanol, álcool altamente tóxico que pode ser obtido da madeira, podem ser classificados em primários, secundários ou terciários, considerando-se a quantidade de átomos de carbono ligados ao carbono da hidroxila. O etanol, CH_3CH_2OH , é um exemplo de álcool primário. Já o isopropanol, o grupo $-OH$ está ligado a um carbono secundário, daí ele ser um álcool secundário.



Essa classificação dos álcoois em primários, secundários e terciários é importante para a previsão de suas propriedades químicas e físicas, já que elas variam de acordo com as características do carbono ao qual a hidroxila está ligada.

Os álcoois também podem ser classificados em função da quantidade de hidroxilas presentes nas moléculas. Quando há apenas uma hidroxila na molécula, temos um monoálcool; se houver duas ou mais hidroxilas, teremos um poliálcool.

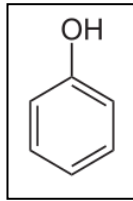
Propriedades:

- Devido à presença do grupo –OH, as moléculas de álcool estabelecem ligações de hidrogênio entre si;
- Devido à força de atração muito intensa por causa das ligações de hidrogênio, apresentam pontos de fusão e de ebulição elevados;
- Álcoois com poucos átomos de carbono na cadeia são bastante solúveis em água devido às ligações de hidrogênio que fazem com a água. A solubilidade dos álcoois na água diminui gradualmente à medida que cresce a porção de hidrocarbonetos da molécula.

FENÓIS

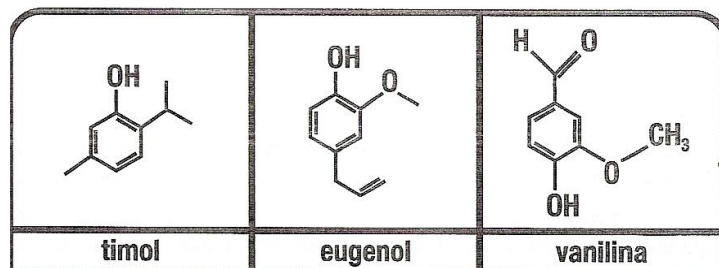
Os fenóis são substâncias que contêm um grupo hidroxila (–OH) ligado a um anel aromático. A mais simples e mais comum substância desse grupo é o próprio fenol. Os outros fenóis são derivados do fenol.

O fenol não é considerado um álcool por ter a hidroxila ligada a um anel aromático. Este fato confere às substâncias diferentes propriedades químicas e físicas. É obtido geralmente pela destilação da hulha.



Propriedades:

- Devido o grupo -OH estar ligado a um anel aromático, os fenóis ($\text{pK}_a = 10$) se comportam como ácidos mais fortes que os álcoois ($\text{pK}_a = 16$).
- É uma substância tóxica irritante e de cheiro forte, é utilizado na composição de desinfetante (a creolina).
- Podem ser obtidos por destilação de pétalas e folhas, apresentando odores característicos, como:



O timol, o eugenol e a vanilina estão presentes, respectivamente, no orégano, no óleo de cravo e na baunilha, conferindo-lhes seus odores típicos.

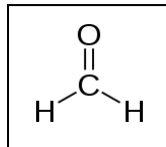
ALDEÍDOS E CETONAS

Aldeídos e cetonas são caracterizados pelo grupo **carbonila** (C=O). Este grupo mais importante, tanto na Química Orgânica quanto na Bioquímica, e está presente em várias funções.

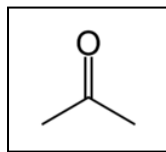
A diferença entre aldeídos e cetonas deve-se ao fato de o carbono da carbonila ser primário nos aldeídos e secundário nas acetonas. Em outras palavras, os **aldeídos** possuem pelo menos um átomo de hidrogênio ligado à carbonila, sendo a sua fórmula geralmente escrita como **RCHO**.

Já a fórmula geral das **cetonas** é escrita como **RCOR'**. Essa distinção estrutural é suficiente para diferenciar as propriedades químicas e físicas dessas substâncias, constituindo diferentes classes.

O aldeído mais simples é o metanal, também conhecido como aldeído fórmico.



A cetona mais simples é a propanona, substância conhecida comercialmente como acetona e utilizada como solvente para remoção de esmalte, por exemplo.

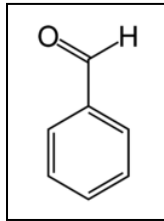


Propriedades:

- O metanal é uma substância gasosa, bactericida e irritante, e é utilizado na composição de desinfetantes, antissépticos, na indústria de plásticos, tintas e resinas, de medicamentos, de explosivos, de agrotóxicos etc.

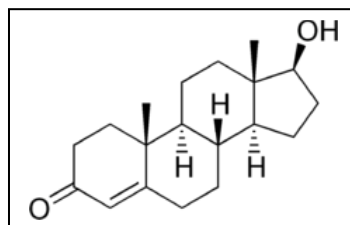
- A solução aquosa de metanal, conhecida como formol (tóxico), é muito utilizada para embalsamar cadáveres e espécies biológicas. Causa sérios danos quando inalado ou quando há exposição prolongada, sendo comprovadamente cancerígeno. Por essas razões seu uso é proibido nos alisantes de cabelo.

- Diversos aldeídos são encontrados em plantas, sendo responsáveis por seus sabores e odores característicos, como o benzaldeído, uma das substâncias responsáveis pelo odor característico das amêndoas.



- A propanona é um excelente solvente, apresentando temperatura de ebulição de 56 °C, o que permite uma rápida remoção de substâncias em processos de extração, depois de solubilizadas. É também utilizada na fabricação de seda, corantes, plásticos e vernizes.

- As cetonas são utilizadas como ingredientes aromatizantes de margarinas e perfumes. Na medicina são usadas como medicamentos hipnóticos, desde os tempos mais remotos. A testosterona, hormônio sexual masculino, é uma cetona.



ÉTERES

Os éteres, assim como os álcoois, aldeídos, cetonas e fenóis, apresentam um ou mais átomos de oxigênio em suas moléculas.

A grande diferença é que, nos ésteres, o oxigênio liga-se a dois átomos de carbono distintos. A sua fórmula geral é **R-O-R'**. Dessa forma, tais moléculas apresentam cadeia

heterogênea, nas quais o oxigênio é o heteroátomo (átomo diferente do carbono ou hidrogênio na molécula orgânica).

O éter mais simples é o dimetílico ($\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$), porém o mais importante é o éter dietílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$), conhecido como éter etílico, ou simplesmente éter.

Propriedades:

- O éter é um líquido incolor, sendo largamente empregado como solvente de substâncias pouco polares. Devido a sua baixa temperatura de ebulição ($35\text{ }^\circ\text{C}$) e por seus vapores serem muito inflamáveis, deve-se tomar muito cuidado em ambientes em que eles estejam presentes. Antigamente era o mais importante anestésico geral.

- Os éteres são muito mais voláteis do que os álcoois que têm mesma fórmula que eles. Isso se deve à possibilidade de formação de ligações de hidrogênio dos álcoois.

AULAS 7 e 8

Objetivos Específicos:

- Identificar algumas características e propriedades dos Lipídios.
- Reconhecer algumas diferenças entre óleos e gorduras.
- Realizar a extração por solvente da trimiristina da especiaria noz-moscada.

Desenvolvimento:

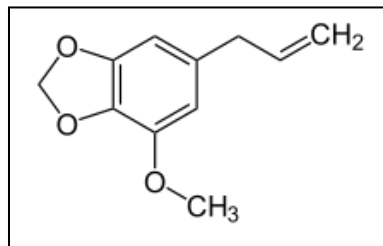
Esta aula dupla será ministrada no laboratório de química da escola.

Dando continuidade ao estudo das substâncias orgânicas da nossa alimentação, vamos agora abordar os lipídios, com a leitura (pelos alunos) do texto: “Lipídios” (páginas 519, 520 e 521 do livro didático de Química).

Durante a leitura do texto poderei interferir para esclarecer algumas dúvidas, bem como fazer uso de exemplos e contraexemplos para facilitar o entendimento do conteúdo que está sendo ministrado.

Após a leitura dos textos realizarei uma breve discussão.

Explicarei que a especiaria noz moscada é composta principalmente por lipídios, tendo como constituinte majoritário das gorduras a **trimiristina** e uma parte razoável de óleo, estando presente à substância **miristicina**, que compõem o sabor e odor característico.



Miristicina

Vamos agora fazer a extração de um lipídio? Vamos extrair a trimiristina, que é uma gordura, a partir da noz moscada.

Os alunos divididos em quatro grupos (mesma formação inicial), irão realizar o seguinte experimento: Experimento III: Descobrimo a Química da Noz-moscada – Extração e Purificação da Trimiristina (Anexo 4).

Após a realização do experimento será dado um tempo aos alunos para responderem o questionário.

Por fim, farei uma breve discussão sobre o experimento realizado.

AULAS 9 e 10

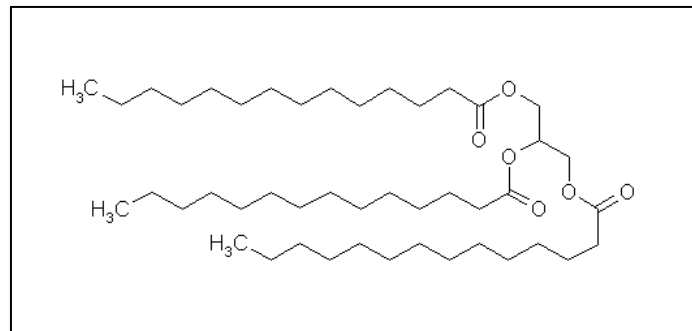
Objetivos Específicos:

- Reconhecer as funções orgânicas: ácidos carboxílicos, ésteres, amins e amidas.
- Identificar algumas propriedades dos ácidos carboxílicos, ésteres, amins e amidas.

Desenvolvimento:

Iniciarei a aula com a correção do questionário do experimento III.

Em seguida identificarei os grupos funcionais presentes na trimiristina: ácido carboxílico e éster.



Trimiristina

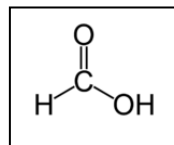
Iremos agora estudar um pouco de cada uma dessas funções: ácidos carboxílicos e ésteres.

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Os ácidos carboxílicos, como os aldeídos e cetonas, são caracterizados pelo grupo carboxila (C=O), porém ao carbono da carbonila está sempre ligado um grupo hidróxi (–OH). A ligação da carbonila ao grupo hidróxi forma outro grupo, chamado de **carboxila** (–COOH). Assim, a fórmula geral dos ácidos carboxílicos é **RCOOH**.

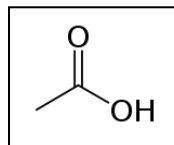
A alta densidade de elétrons na carboxila, devido à presença de dois átomos de oxigênio, facilita a ionização na qual a ligação do hidrogênio com o oxigênio é rompida, formando o cátion hidrogênio e um ânion com o restante da molécula.

À carboxila podem estar ligados diferentes grupos ou simplesmente o átomo de hidrogênio. Nesse caso, tem-se o ácido carboxílico mais simples: o metanoico.



Esse ácido é responsável pela queimadura da picada de formigas em nossa pele, pois ele está presente na saliva desses insetos. Por isso o metanoico é conhecido como ácido fórmico. Ele é altamente tóxico.

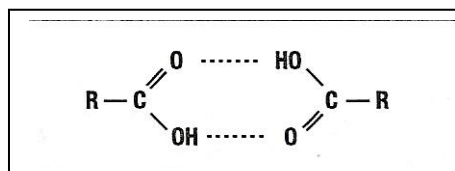
Outro ácido carboxílico comum em nosso cotidiano é o etanoico.



O etanoico é o ácido acético presente em vinagres na proporção de cerca de 5% da massa. Ele também é utilizado na fabricação de acetato de vinila, o PVA (plástico), em perfumes e em corantes.

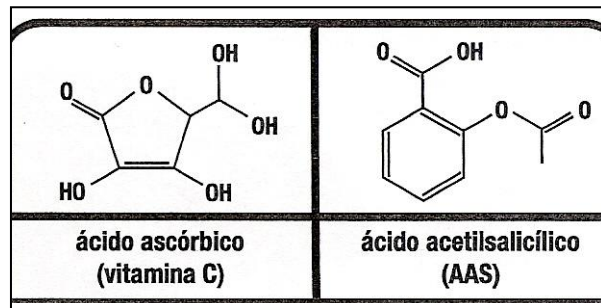
Propriedades:

- Devido à existência de átomos de oxigênio e de hidrogênio ligados ao oxigênio em moléculas de ácidos carboxílicos, há formação de um dímero, devido às ligações de hidrogênio mais fortes do que nos álcoois. Isto é, fazem o dobro de ligações de hidrogênio que os álcoois.



- Apresentam elevado ponto de fusão e de ebulição devido a grande polaridade de suas moléculas.

- Na medicina, utilizam-se ácidos carboxílicos em medicamentos naturais ou sintéticos.

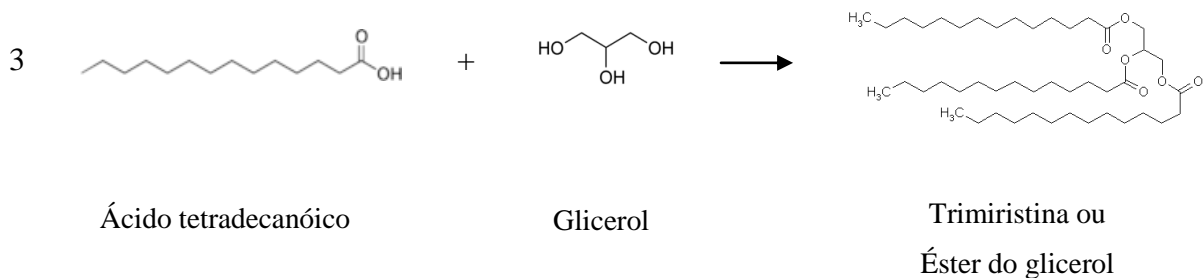


ÉSTERES

Os ésteres são derivados de ácidos carboxílicos, em que o hidrogênio da carboxila ($-\text{COOH}$) foi substituído por um grupo alquila ($-\text{COOR}'$). Assim sua fórmula geral é RCOOR' .

Os ésteres podem ser obtidos por meio de reações de ácidos carboxílicos com álcoois, em meio ácido. Essa reação é denominada de **esterificação**.

Assim, a trimiristina é um éster formado pela reação do glicerol e do ácido tetradecanóico (ácido mirístico). Os ésteres são usados como essências de frutas e aromatizantes na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética (fabricação de cremes, perfumes etc.). Constituem, aromas de frutas, óleos e gorduras vegetais e animais, e diversos tipos de ceras.



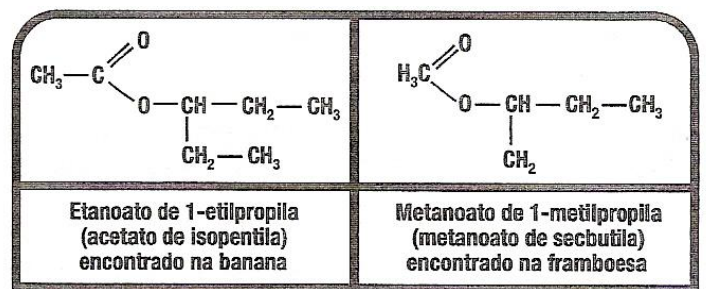
Propriedades:

- Os ésteres de baixa massa molecular são líquidos, voláteis e apresentam cheiro agradável.

- À medida que a massa molecular aumenta, os ésteres vão se tornando viscosos, como os ácidos graxos, até chegarem a gorduras e ceras.

- Apresentam ponto de fusão e ebulição menores comparados com os dos álcoois de mesma massa molar.

- Diversos ésteres vêm sendo isolados e sintetizados pela indústria alimentícia para serem usados como flavorizantes. Os agentes flavorizantes são substâncias que conferem ou intensificam tanto o sabor como o odor de um alimento ou bebida.



A noz-moscada tem seu uso como condimento e também medicinal (estimulante, adstringente, estomáquica, antidiarreico, reumatismo etc.), foi uma das especiarias responsáveis pela chegada dos portugueses às Índias, pelo mar. A trimiristina, que é extraída da noz-moscada, é usada na fabricação de velas, sabões, cosméticos, perfumes etc. E ainda, tem muitas outras substâncias em sua composição que podem ser retiradas e utilizadas.

Vimos apenas uma substância de uma das especiarias e quão grande sua utilidade e importância. Que dirá das demais especiarias? O que vale mais entre 1g de especiarias e uma cédula de R\$ 100,00?

Farei uma breve discussão dos questionamentos acima.

Finalizando o estudo das substâncias orgânicas da nossa alimentação, vamos agora abordar as **proteínas**, que são consideradas as mais importantes substâncias biológicas.

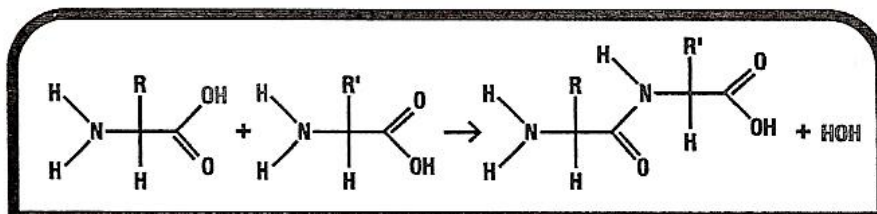
Listarei algumas das muitas funções das proteínas, como: a estrutural (ossos, músculos, pele, tendões, cabelos, unhas, dentes); a catalítica (as enzimas, que são proteínas catalisadoras das funções metabólicas); a de transporte (carregam outras substâncias em suas estruturas, como a hemoglobina, que transporta o oxigênio no sangue); a hormonal (muitos hormônios são proteínas, como a insulina); a de proteção (atuam como anticorpos, como a imunoglobina); e a de armazenamento de nutrientes (caseína).

Explicarei que as proteínas são macromoléculas que têm como unidades básicas os aminoácidos.

Os aminoácidos são substâncias orgânicas constituídas por um grupo amino ($-\text{NH}_2$) e um grupo carboxílico ($-\text{COOH}$).

Dos aminoácidos isolados dos seres vivos, apenas 20 são componentes naturais das proteínas. Desses, dez são denominados essenciais, porque não são sintetizados em nosso organismo, o que torna necessário adquiri-los por meio da alimentação.

Os aminoácidos estão unidos nas proteínas por meio de ligações denominadas **ligações peptídicas**. São formadas por meio de reações entre um ácido carboxílico e uma amina, com eliminação de uma molécula de água, formando uma amida chamada peptídeo.

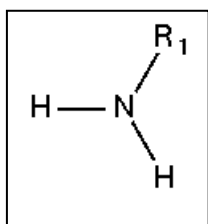


A função ácido já foi estudada, vamos agora estudar as funções nitrogenadas, entre as quais se incluem as aminas e amidas.

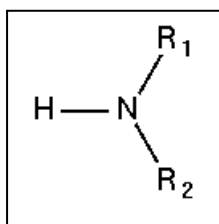
AMINAS E AMIDAS

As **aminas** são substâncias comumente encontradas em muitos organismos vivos, com diferentes funções peculiares.

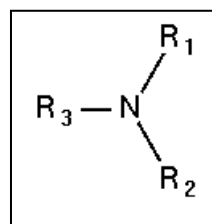
Elas são derivadas da amônia (NH_3). Dessa forma, elas são formadas a partir da amônia que teve seus átomos de hidrogênio total ou parcialmente substituídos por grupos alquilas e arilas. Assim, suas fórmulas gerais podem ser:



amina primária



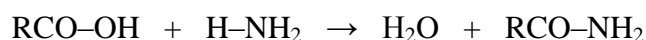
amina secundária



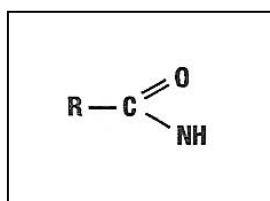
amina terciária

As **amidas** são substâncias que apresentam nitrogênio ligado a um grupo carbonila, como, por exemplo, uma substância com fórmula geral: **R-CONH₂**.

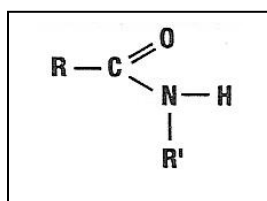
Elas são derivadas de ácidos carboxílicos, mas podem ser formadas também a partir de um ácido carboxílico e da amônia, ou então de uma molécula de água, como representado na equação abaixo. O grupo ligado à carboxila do ácido pode ser um grupo alquila ou arila.



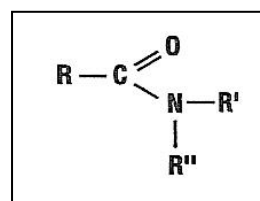
As fórmulas gerais da amida podem ser:



acetamida



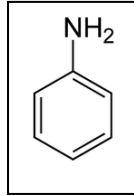
N-metilacetamida



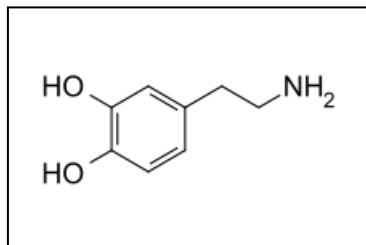
N,N-dimetilacetamida

Propriedades:

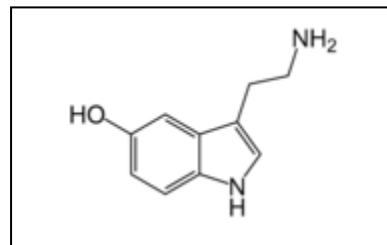
- Uma amina muito conhecida é a fenilamina (a anilina), que é utilizada na fabricação de corantes e na síntese de medicamentos.



- A dopamina e a serotonina são aminas responsáveis por informações químicas do sistema nervoso, ou seja, são substâncias neurotransmissoras.

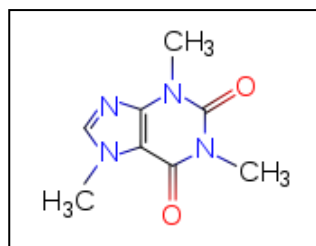


Dopamina

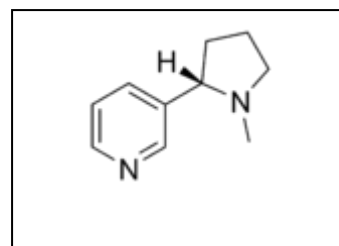


serotonina

- Os alcalóides são definidos como aminas obtidas a partir de plantas que provocam efeitos psicológicos diversos.

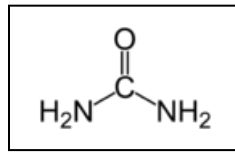


Cafeína

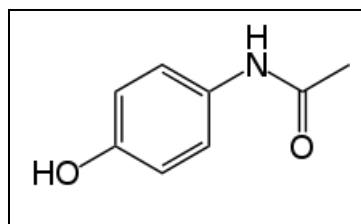


nicotina

- A amida mais comum é a uréia. Tem aplicações como adubo, na obtenção de polímeros (colas e vernizes) e na fabricação de medicamentos.



- Uma amida utilizada comumente é a *N*-(4-fenol) etanamida (Acetoaminofenol) que é o princípio ativo de analgésicos, como o Tylenol e o Paracetamol.



Por fim, distribuirei um resumo das substâncias presentes nas principais especiarias (Anexo 5) com suas respectivas estruturas moleculares, destacando seus grupos funcionais presentes, com a finalidade de revisar todo o conteúdo estudado, para que os alunos tenham um bom desempenho tanto no seminário como na prova.

AULAS 11 e 12

(APRESENTAÇÃO DOS SEMINÁRIOS)

Objetivos Específicos:

- Identificar as substâncias presentes nas especiarias.
- Identificar os grupos funcionais presentes na estrutura dessas substâncias.

Desenvolvimento:

Nessa aula dupla os quatro grupos de alunos da turma apresentarão os seus respectivos seminários.

Durante as apresentações incentivarei os alunos a identificarem a substância responsável pela característica mais pronunciada de cada especiaria trabalhada, destacando os grupos funcionais presentes. O seminário valerá 50% da menção final do bimestre.

AULAS 13 e 14

(PROVA)

Objetivos Específicos:

- Avaliar a aprendizagem por meio de questões dissertativas e objetivas.

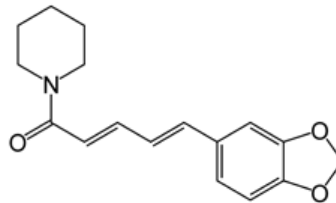
Desenvolvimento:

Nessa aula dupla os alunos realizarão uma prova escrita composta de cinco questões, sendo as duas primeiras questões dissertativas valendo dois pontos cada e as três últimas questões objetivas valendo dois pontos cada. A prova valerá 50% da menção final do bimestre.

Apêndice 2
Avaliação: Prova

Questão 01

A Pimenta-do-reino é a grande estrela das especiarias. A substância responsável por seu sabor picante é um alcalóide chamado piperina.

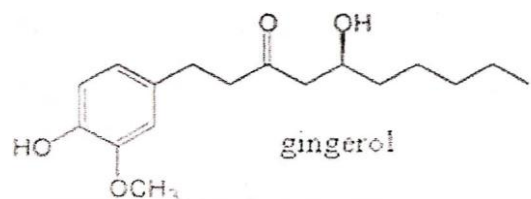
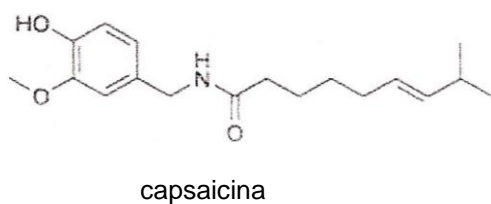


A respeito desse composto, responda os itens abaixo.

- a) Que grupo funcional nitrogenado podemos identificar na estrutura da piperina?

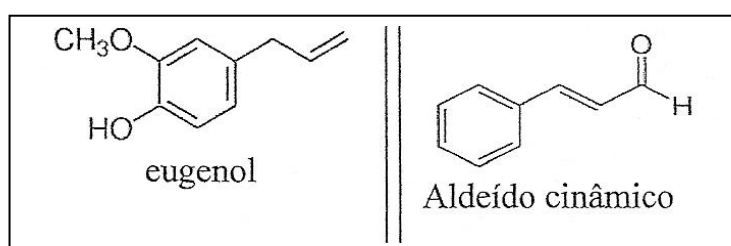
- b) Quantos carbonos primários, secundários e terciários podem ser encontrados, respectivamente, na molécula da piperina?

- c) A sensação picante que a pimenta-do-reino proporciona ao paladar humano se deve, principalmente, à presença da piperina. No caso da pimenta malagueta e do gengibre, a pungência se deve à presença, respectivamente, da capsaicina e do gingerol. Após analisar a estrutura destes compostos, indique qual grupo funcional é comum a eles três.



Questão 02

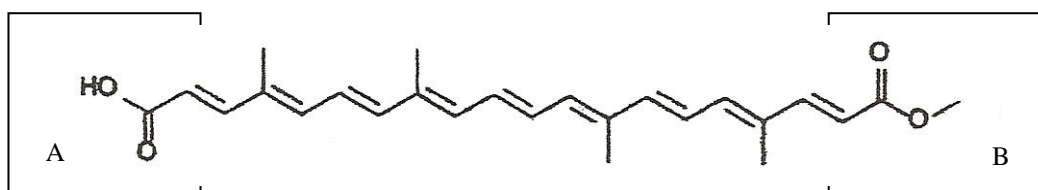
O cravo-da-índia e a canela são especiarias que dão sabor distinto aos alimentos. O uso destes condimentos é bastante antigo e direcionado para as mais diversas finalidades que vão desde a medicinal até a ritualística. As principais substâncias responsáveis pelo aroma do cravo e da canela são, respectivamente, o eugenol e o aldeído cinâmico. Analise a estrutura destes dois • compostos e responda os itens a seguir.



- Qual deles possui o maior ponto de ebulição? Justifique sua resposta.
- Que grupos funcionais estão presentes na estrutura do eugenol?

Questão 03

O Urucum confere cor avermelhada aos pratos. A árvore dá frutos peludinhos, marrom avermelhados, que guardam as sementinhas corantes. Moídas, elas entraram na culinária popular brasileira como colorau ou colorífero. A substância responsável pela forte coloração vermelha é a bixina.



Os grupos funcionais assinalados pelas letras A e B, presentes na estrutura da bixina, são respectivamente:

- (a) aldeído e cetona
- (b) ácido carboxílico e cetona
- (c) éster e cetona
- (d) ácido carboxílico e éster
- (e) éster e ácido carboxílico

Questão 04

Relacione os tipos de substâncias orgânicas da coluna da esquerda com as substâncias contidas na coluna da direita:

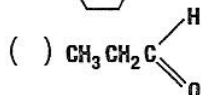
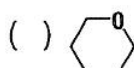
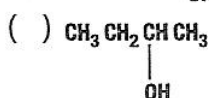
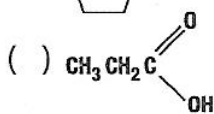
1) aldeído

2) álcool

3) ácido carboxílico

4) éter

5) cetona

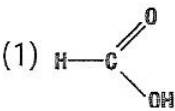
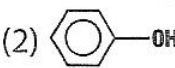
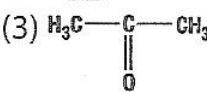
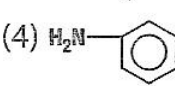


A seqüência correta, de cima para baixo, é

- a) 5, 3, 2, 4 e 1.
- b) 1, 5, 2, 4 e 3.
- c) 4, 5, 1, 2 e 3.
- d) 1, 2, 5, 3 e 4.
- e) 5, 3, 4, 1 e 2.

Questão 05

Relacione a coluna da direita com a da esquerda:

- | | |
|-------------------|---|
| () anilina | (1)  |
| () ácido fórmico | (2)  |
| () acetona | (3)  |
| () fenol comum | (4)  |

A ordem correta é:

- a) 2, 1, 3, 4.
- b) 4, 1, 3, 2.
- c) 1, 2, 3, 4.
- d) 4, 3, 1, 2.
- e) 3, 1, 4, 2.