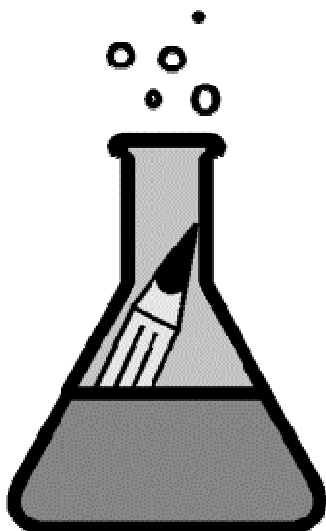
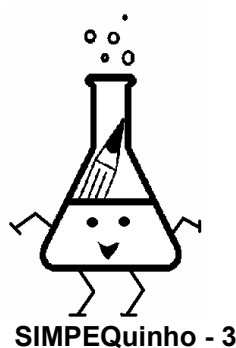


IX SIMPÓSIO DE PROFISSIONAIS DO ENSINO DE QUÍMICA



IX



Instituto de Química – UNICAMP
05 e 06 de Novembro de 2010

RESUMOS DOS TRABALHOS APRESENTADOS

MATERIAL DE APOIO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Organização:



Coordenação:
Adriana Vitorino Rossi
Acacia A. Salomão
Martha Maria A. Favaro

Equipe:

GPQUAE: Aline Guadalupe Coelho, Flavio Adriano Bastos Gustavo Giraldi Shimamoto, Isabel Cristina Baddini Currello, Patrícia de Pádua Castro, Patrícia Tonon de Souza, Danielle de Oliveira Martins, Vitória Catarina Zancani de Oliveira.

Funcionários do IQ: Ana Soares Cavalcante, André Luís Camargo, Danilo Iveraldo Rodrigues, José Manoel Martins, Marcos Rogério Previde, Maria Paula Nogueira de Carvalho, Moacir Soares da Cruz, Nelson Aparecido Correa, Nelson Spinazo, Roseli de Souza, Sebastião Gilvan Pereira.

Alunos de Graduação e Pós-Graduação do IQ: Nathália Medeiros Carneiro, Oscar Mendoza Soria Junior, Lucila Andrade, Tiago Coelho de Campos.

Docentes do IQ: Antonio Carlos Herrera Braga, José de Alencar Simoni, Rogério Custódio e Sebastião Ferreira Fonseca.

Agradecimentos:

☺ Em especial, a toda equipe cujo valioso e incansável trabalho tornou possível realizar o SIMPEQ e o SIMPEQuinho em 2010. Todos são criativos, competentes, gentis e muito profissionais. Todo sucesso é mérito dessa equipe! Com um grupo assim tudo é possível. E contar com a Acácia e a Martha faz o impossível dar certo!

☺ À Diretoria do IQ-UNICAMP pelo pleno apoio à realização dos eventos

☺ À Dra. Daniela Brotto Lopes Terci e Douglas Terci, da Kosmoscience pela presença efetiva e constante que fortalece o SIMPEQ e o SIMPEQuinho.

☺ Ao Dr. Eduardo Leite do Canto, Ricardo Mamone e Carlos Alberto de Feo, da Editora Moderna.

☺ À Diretoria da Regional Campinas da Sociedade Brasileira de Química.

☺ À equipe do Museu Exploratório de Ciências – UNICAMP responsável pela Oficina Desafio no SIMPEQuinho.

☺ Aos professores Doutores Gerson de Souza Mol – UnB, Rogério Custódio – UNICAMP e Antonio Cláudio Herrera Braga – UNICAMP pelas palestras ministradas.

☺ A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desse evento.

Apoio



Editorial

Cada profissional do Ensino de Química sabe das dificuldades de sua carreira e nem sempre encontra formas de superá-las sozinho. Certamente, o contato com outros profissionais favorece a produtiva troca de experiências e traz novas e positivas perspectivas de trabalho. O universo do ensino médio (EM) é importante e a universidade precisa vivenciá-lo para melhor direcionar algumas propostas educacionais. Assim, a necessária interação entre a comunidade e a universidade deve ser efetivada e este é o objetivo do SIMPEQ.

O SIMPEQ é um evento dirigido para professores que dão aulas de Química no ensino médio e está em sua 9ª edição no Instituto de Química da UNICAMP que viabiliza sua realização com o apoio de sua Diretoria de forma plena após sua organização. Desde 2004, a Regional Campinas da Sociedade Brasileira de Química também apoia o SIMPEQ. A partir 2007, passamos a contar com o apoio da KosmoScience empresa parceira de iniciativas voltadas para a educação e desde 2008 a Editora Moderna também passou a colaborar na organização do SIMPEQ e do SIMPEQuinho. Em 2006, o SIMPEQ aconteceu simultaneamente ao XIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) na UNICAMP e em 2007 retomamos o evento individual com a criação do SIMPEQuinho, atividades específicas para os estudantes dos professores participantes do SIMPEQ, buscando integrá-los no contexto da Química e das atividades do IQ-UNICAMP. Em 2009, o SIMPEQ e o SIMPEQuinho foram suspensos devido à dificuldades de horários, decorrentes das alterações oficiais de calendário escolar paulista devido à gripe H1N1, mas tudo é retomado em 2010.

Em 2010, o IX SIMPEQ e o SIMPEQuinho - 3 estão sendo organizados com o valiosíssimo e tradicional apoio da diretoria do IQ-UNICAMP, da Kosmoscience, da Editora Moderna e da Regional Campinas da SBQ,

Ficam aqui agradecimentos especiais a todos os envolvidos na organização desta edição do SIMPEQ e do SIMPEQuinho: funcionários, estudantes de graduação e pós-graduação, e docentes do IQ-UNICAMP que são os grandes responsáveis pela realização do evento.

Apresentamos nossas boas vindas e esperamos que aproveitem o IX SIMPEQ e o SIMPEQuinho - 3 !

Adriana Vitorino Rossi

Programação

Sexta-feira - dia 05 de novembro - Auditório do Instituto de Química Atividades do SIMPEQ

- 18:30: Recepção e Entrega de Materiais
 19:00: Abertura
 19:30: Palestra “Química na nossa sociedade”
 Prof. Dr. Gerson de Souza Mól - UnB.
 21:00: Café
 21:30: Palestra “A Busca por Formas de Manutenção da Vida”
 Prof. Dr. Rogério Custódio - UNICAMP.

Sábado - dia 06 de novembro - (Ponto de encontro Auditório do Instituto de Química)

Os trabalhos na forma de painéis ficarão expostos durante todo esse dia.

Atividades do SIMPEQ (para professores)

- 8:30: Atividades experimentais: Laboratórios de Ensino do Bloco F.
 coordenação: membros do IQ-UNICAMP.

Horário	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
8:30 – 9:30	Atividade A	Atividade B	Atividade C
9:45 – 10:45	Atividade C	Atividade A	Atividade B
11:00 – 12:00	Atividade B	Atividade C	Atividade A

- 12:30: Almoço
 14:00: Palestra “A Química na Cozinha”
 Prof. Dr. Antonio Cláudio Herrera Braga – UNICAMP.
 15:00: Apresentação Oral de Trabalhos dos Participantes
 16:30: Café
 17:00: Plenária de Encerramento do IX SIMPEQ

Atividades do SIMPEQuinho (para estudantes)

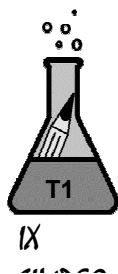
- 8:30: Oficina Desafio
 coordenação: Museu Exploratório de Ciências – UNICAMP.
 11:00: Bate papo com o Prof. Dr. Gerson de Souza Mól, UnB.
 12:30: Almoço
 14:00: Apresentação do IQ-UNICAMP e suas atividades: bate papo com
 alunos do IQ sobre nossos cursos
 EXPERIMENTOS
 Bate papo com as estudantes do Ensino Médio do Programa de
 Iniciação Científica Júnior – UNICAMP/CNPq no GPQUAE.
 16:30: Café
 17:00: Encerramento

APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS NO IX SIMPEQ

IDENTIFICAÇÃO	TÍTULO
T1	Química aplicada ao apresto de alimentos em campanhas militares
T2	Bingo! Uma atividade lúdica para o ensino da tabela periódica
T3	As leis ponderais através da química na cozinha
T4	Cartilha: A química presente em um prato saudável
T5	A educação ambiental em espaços urbanos: Uma prática pedagógica para formação de professores de química
T6	Proposta experimental de separação de misturas como ferramenta para resolução de problemas
T7	Aulas experimentais: A utilização do laboratório nas aulas de química do ensino médio
T8	Reações Fotoquímicas: Uma proposta simples de estudo cinético

ÍNDICE DE AUTORES DOS TRABALHOS

Nome	Trabalho	Página
Assesio Fachini Júnior	T5	8
Cláudia Brás	T4	7
Gisele R. Trotti Anselmo	T3	6
I. A. Estevão	T8	11
Iara Terra de Oliveira	T7	10
L. G. Bajay	T8	11
Márcia Brandão Rodrigues Aguiar	T6,T7	9,10
Márcia Vivancos M. da Silva	T4	7
N. Assumpção	T8	11
Nancy C. Masson	T5	8
Renata Alves da Silva	T6	9
Sérgio Henrique Frasson Scafi	T1	4
Tathiana de Almeida Guizellini	T2	5
Teresa Cristina Lopes	T8	11



QUÍMICA APLICADA AO APRESTO DE ALIMENTOS EM CAMPANHAS MILITARES

Sérgio Henrique Frasson Scafi

Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEx)

Campinas – S.P.

Resumo:

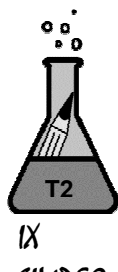
O conhecimento de processos químicos é de extrema valia para um militar em situações de treinamento ou combate. A necessidade de geração de calor ou fogo para aquecimento de alimentos e tratamento de água em operações militares fazem com que a noção de alguns conceitos químicos e de reações químicas seja deveras útil e permita a manutenção da vida.

Um artefato muito prático em atividades de campanha, combate ou sobrevivência é uma marmitta ou dispositivo de rações militares operacionais que possui um sistema de aquecimento por meio de uma reação química. Ela contém um recipiente externo com componentes químicos que ao reagirem, produzem calor e aquecem por contato o alimento que fica acondicionado em um recipiente interno. Uma composição pode ser de óxido de cálcio e água que reagem intensamente atingindo temperaturas acima de 90°C ou misturas químicas como magnésio em pó, NaCl e água que produzem calor pela oxidação do metal. Este tipo de artefato é útil por propiciar um aquecimento rápido do alimento sem a geração de fogo ou fumaça que pudessem comprometer a ação militar ou despertar a percepção do inimigo.

Um conceito químico muito empregado em instruções de sobrevivência em selva e em centros de instruções especializadas é a geração de fogo em campanha pela reação de queima de pólvora negra ou nitrocelulósica de munições, ocasionado pela faísca obtida por meio de um curto-circuito em uma palha de aço causado por uma pilha ou bateria. As pilhas que alimentam lanternas e os pequenos pedaços de palha de aço fazem parte da composição dos kits de sobrevivência que o militar carrega consigo em campanhas militares. Ao se desmontar uma munição, é possível atear fogo à pólvora e, em consequência a um material inflamável. Outra aplicação da química em campanhas militares é a geração de fogo por meio da reação de oxidação enérgica entre o permanganato de potássio e a glicerina. A glicerina e o permanganato de potássio podem fazer parte do kit de primeiros-socorros levado pelo militar durante atividade de campo. A glicerina pode ser aplicada como agente umectante e hidratante e o permanganato pode ser usado como antisséptico para ferimentos. Em caso de necessidade, ambos podem ser misturados para obtenção de fogo, que pode ser ignificado sobre papel, pólvora ou vegetação seca. Em ambos processos a chama gerada pode ser aproveitada para cocção de alimentos.

Briquetes de álcool gel e fogareiros de campanha fazem parte de invólucros de rações operacionais militares e são amplamente usados para aquecimento de água empregada no preparo de alimentos liofilizados contidos na ração operacional. O álcool gel pode ser obtido pela mistura de álcool líquido com acetato de cálcio ou polímeros acrílicos. O briquete apresenta a vantagem de facilidade de manuseio, menor risco de queimaduras e concentração e persistência da chama, o que favorece o aquecimento do alimento.

O Tratamento de água para consumo em campanha pode se dar por meio de um dispositivo de purificação de água portátil (*PWP*) ou improvisado. Visa à purificação da água ao combatente isolado ou pequenos grupos e tem a função de remoção de partículas sólidas por sistemas de filtração (solução de iodo e carvão ativado) e esterilização usando um comprimido de Dicloro-s-triazinatrina de sódio contido na ração operacional. A ação purificadora advém da liberação de íons hipoclorito (ClO^-) e por sua ação bactericida sobre micro-organismos patogênicos.



BINGO! UMA ATIVIDADE LÚDICA PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA

Tathiana de Almeida Guizellini
Colégio Integrado Monteiro Lobato
Itu – S.P.

Introdução

Para motivar e facilitar a aprendizagem, estratégias de ensino e metodologias novas são desafios para professores atualmente. Uma das alternativas são os jogos didáticos, que além de estimular o interesse, favorecem a interação aluno-professor e o trabalho em grupo, facilitando o aprendizado. Os jogos educativos desenvolvem habilidades cognitivas também, tais como: raciocínio, percepção e criatividade. Durante muito tempo, o ensino da Tabela Periódica foi um desafio para alunos e professores, já que os primeiros muitas vezes eram obrigados a memorizar a Tabela, sem que aprendessem a consultá-la. Pensando nisso e com o objetivo específico de proporcionar condições em que o aluno se familiarize com uma ferramenta de grande importância na Química, foi criado o Bingo da Tabela Periódica, voltado principalmente para alunos de 9º ano do Ensino Fundamental (antiga 8ª série) e/ou 1º ano do Ensino Médio.

Objetivos

O Bingo tem como objetivo a aproximação dos alunos com a Tabela Periódica, principalmente, no que diz respeito à posição dos elementos químicos e sua organização (ordem crescente de número atômico). No jogo, os alunos são divididos em grupos de três ou quatro alunos. Cada grupo recebe uma cartela do bingo: uma tabela periódica em que faltam alguns elementos. Foram criadas seis cartelas diferentes. O sorteio é feito através do número atômico e os grupos devem marcar somente aqueles que constam em sua cartela. O bingo termina quando um dos grupos preenche a cartela toda.

Resultados e Discussão

O jogo foi aplicado aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio Integrado Monteiro Lobato (Itu - SP). O assunto "Tabela Periódica" iniciou-se a partir do seu histórico. Na aula seguinte, o jogo foi utilizado. Os alunos se mostraram interessados e empolgados com a atividade. Durante a atividade, foi possível perceber que os alunos conseguiram compreender a organização da Tabela, como foi proposto por Mendeleev e Moseley, em função do número atômico.

Um resultado que não era inicialmente esperado e foi o contato que eles tiveram com os símbolos dos elementos e seus respectivos nomes, que facilitou a associação nome-símbolo.

Esse jogo já é aplicado há três anos na mesma série (9º ano) do mesmo colégio. O que se pode perceber é que os alunos que participaram dessa atividade não tiveram dificuldades posteriores em consultar a tabela (encontrar o elemento, identificar propriedades e características) e apresentaram mais familiaridade com nome-símbolo dos elementos.

Conclusão

Para melhorar a familiarização dos alunos no início do estudo da Tabela Periódica, foi proposto o Bingo. A aplicação dessa atividade para alunos do 9º ano mostrou-se uma ferramenta útil para um primeiro contato com essa importante fonte de informações químicas. Foi constatada uma melhora real no desempenho dos alunos no que diz respeito ao uso da Tabela, sem forçá-los a memorizar os dados, nomes e símbolos.



IX

AS LEIS PONDERAIS ATRAVÉS DA QUÍMICA NA COZINHA

Gisele R. Trotti Anselmo
Escola Salesiana São José
Campinas – S.P.

RESUMO

Um dos muitos desafios no exercício de ensinar, tem sido a escolha de estratégias diferenciadas e eficazes.

Partindo-se do Projeto Político-Pedagógico da Instituição na qual se trabalha, o professor fica comprometido com o material didático, que torna-se o direcionador do ensino, desde o planejamento, até a profundidade com que é abordado em cada conteúdo. Muitas vezes é necessária uma releitura da proposta do material adaptando-a às características sócio-culturais e cognitivas dos alunos.

Há três anos tem sido realizada uma atividade aplicada sobre Leis Ponderais à partir do preparo de receitas sugeridas pelos alunos.

Cada turma divide-se em grupos que são responsáveis pelo preparo dos seguintes itens:

- brigadeiro de leite em pó
- torta de limão
- suco de frutas
- pão recheado
- patê

Partindo-se do conceito de que cada produto é o resultado da soma (interação entre) dos seus ingredientes (reagentes), cada receita tem seus componentes pesados antes e após o preparo. Os ingredientes recebem códigos (símbolos) para serem representados nas equações químicas de suas respectivas receitas (reações). Após a estruturação das reações, é escolhido um padrão de unidade de medida para todos os ingredientes (grama), e na sequência, são estabelecidas as proporções entre as quantidades de cada ingrediente.

Numa última etapa, cada verifica se a soma das massas dos ingredientes foi igual à massa do produto final, discutindo as eventuais diferenças e exercita as possibilidades de alteração da massa de um dos ingredientes, aplicando a Lei das Proporções definidas para todos os outros ingredientes.

Não foi realizado um estudo comparativo entre estratégias convencionais como aula expositiva ou experimentos em laboratório com esta proposta, mas é constatado nas avaliações um número maior de alunos capazes de desenvolver exercícios referentes a este conteúdo.

REFERÊNCIAS

Passos, L. S.; Francisco, C. A.; Queiroz, S. L.; *ESTUDOS DE CASO EM QUÍMICA. Quim. Nova*, Vol. 30, nº 3, 731-739, 2007.

Herron, J. D.; Nurrenbern, S. C.; *Chemical Education Research: Improving Chemistry Learning J. Chem. Educ.*, 1999, 76 (10) p. 1353.



CARTILHA: A QUÍMICA PRESENTE EM UM PRATO SAUDÁVEL

Márcia Vivancos M. da Silva e Cláudia Brás
E E Prof Loureiro Júnior
São Paulo – S.P.

INTRODUÇÃO

O presente estudo relata as contribuições de um projeto interdisciplinar de Química e Biologia, com alunos do 2º ano do Ensino Médio na rede pública estadual de São Paulo. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde é o completo bem estar e pleno desenvolvimento das potencialidades físicas, psico-emocionais e sociais e não a mera ausência de doenças e enfermidades. A relação alimentação saudável e o bem estar físico revelam a importância de uma dieta equilibrada garantindo a manutenção da saúde, e contando com a presença marcante da química, que nos acompanha vinte e quatro horas por dia e todos os dias da nossa vida.

OBJETIVOS

- Os objetivos propostos nesse projeto foram:
- I. utilizar a pirâmide alimentar de maneira a adequar as refeições diárias, ressaltando três pontos importantes: variedade, proporcionalidade e moderação, além de mostrar a importância da diversidade dos alimentos, visto que não existem alimentos completos capazes de fornecer ao organismo a variedade de nutrientes requeridos para a manutenção e preservação à saúde;
 - II. reconhecer e classificar os diferentes tipos de alimentos;
 - III. possibilitar a reflexão sobre a importância da alimentação saudável como prevenção de doenças;
 - IV. perceber que uma dieta colorida tem mais chance de ser equilibrada e mais saudável.

DESENVOLVIMENTO

- Dentre as ações propostas para nortear este trabalho destacam-se:
- I. a utilização de fotos produzidas pelos alunos;
 - II. Auxílio dos pais e responsáveis na preparação dos pratos;
 - III. Confecção de uma cartilha: Saúde no Prato, na qual deveriam conter os seguintes itens:
 1. Apresentação (relação produção de energia a partir de alimentos, valor energético dos alimentos e dietas ricas e pobres em calorias).
 2. Macro nutrientes e micro nutrientes e suas características (fotos).
 3. Montar três pratos que contemplam uma dieta diária com a seguinte recomendação. 55% de carboidratos, 30% de gordura, 15% de proteína e ainda vitaminas, minerais e fibras. Não esqueça de consultar a pirâmide alimentar. As fotos devem ter todas tamanho padrão 10x15 (bordas, legenda).
 4. Produtos alimentícios light e diet.
 5. 10 passos para uma vida saudável.
 6. Por que ter um estilo de vida saudável?
 7. Recomendações adicionais.
 8. Referências.

AVALIAÇÃO

Os alunos no primeiro momento mostraram-se preocupados e apreensivos e também desafiados. Mas, durante a realização percebemos o empenho e a dedicação, tiravam suas dúvidas e apresentavam o que já tinham realizado.

Certamente, neste trabalho contamos com o que chamamos dos 3 Cs: comprometimento, colaboração e cooperação de todos os envolvidos no processo de ensino aprendizagem professores-alunos e pais.



A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS URBANOS: UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Assesio Fachini Júnior e Nancy C. Masson
UniABC – Universidade do Grande ABC
Santo André – S.P.

RESUMO

Através de uma atividade da disciplina de Prática Pedagógica em Química Ambiental, procuramos desenvolver nos estudantes do último semestre da licenciatura em Química da UniABC – futuros professores – a ação de observar e registrar através de fotografias a cidade, trazendo para a sala de aula o produto desta interação. Assim com a análise dos aspectos ambientais do próprio meio, o licenciando pode vir a compreender as questões políticas, sociais e econômicas que levam à degradação destes espaços, além da efetiva condição de se estabelecer uma discussão dos conteúdos específicos da Química que se faz presente quando se analisa o ambiente urbano, ainda mais em Santo André e na região do ABC Paulista, local de realização desta pesquisa, onde a indústria química tem uma intensa presença.

A situação de aprendizagem foi realizada em grupos, nos quais os estudantes deveriam encontrar um local pela cidade que apresentasse sinais de degradação ambiental e os registrassem de forma fotográfica. Acreditamos que esta proposta desenvolva uma pesquisa-ação além das dimensões da sala de aula, levando-os a interagir com a cidade e com o seu bairro. A opção pelo registro fotográfico como material didático foi possível devido à democratização dos recursos tecnológicos observada atualmente. Os arquivos gerados foram então transferidos para um computador e as imagens organizadas em relatórios.

A questão mais visível e que mais demonstra as relações problemáticas entre a Educação Ambiental, o Ensino de Ciências, as Políticas Públicas e as ações de cidadania, estão relacionadas com os resíduos sólidos, dispostos pela população nos locais mais inusitados, e não recolhidos pelo poder público, o que nos leva a crer que foram incorporados à paisagem local, não causando mais incômodo ou perturbação. Também destacaram a contaminação das águas dos córregos da região. Embora haja na região inúmeras indústrias que lancem poluentes na atmosfera não houve nenhum registro a este respeito.

Os relatórios elaborados pelos licenciandos apresentaram interessantes relatos com apropriações de conhecimentos e conteúdos químicos, que revelaram um espírito de cidadania necessário ao professor para que, em sala de aula, construa atividades que contribuam na formação de seus alunos e cumpra um dos papéis do Ensino de Química que é estabelecer uma inter-relação com dois componentes básicos: a informação Química e o contexto social, pois para o cidadão participar da sociedade é preciso não só compreender a Química, mas entender a sociedade em que está inserido.

A partir desta vivência que o futuro professor poderá usar em suas salas de aula, esperamos que se desenvolvam discussões contextualizadas sobre estados de agregação da matéria, propriedades das substâncias, métodos de separação de materiais e misturas, constituintes da matéria e simbologia química, por exemplo. Também não podemos deixar de destacar o imenso potencial que esta atividade pedagógica possui para ações interdisciplinares e para a realização de projetos que envolvam as diversas disciplinas da matriz curricular.

Enfim, há uma rica e profícua oportunidade para o desenvolvimento de um ensino não fragmentado, e que pode ser proposto e gerido pelo professor de Química, no sentido de estabelecer uma contextualização com vista à formação de uma verdadeira cidadania.



PROPOSTA EXPERIMENTAL DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS COMO FERRAMENTA PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Márcia Brandão Rodrigues Aguiar¹ e Renata Alves da Silva²

1. Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências / Química; 2. Universidade de São Paulo – Instituto de Química – Programa de Pós-Graduação em Química
São Paulo – S.P.

INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

O trabalho experimental em grupos possibilita a cada aluno a oportunidade de interagir com os instrumentos específicos, enquanto divide responsabilidades e idéias sobre o que e como resolver o problema, para o qual não há uma solução imediata, obtida pela aplicação de uma fórmula ou algoritmo¹.

Neste sentido, com o intuito de verificar o raciocínio dos alunos, foi proposto um experimento que visava a resolução de um problema: a separação da mistura de cloreto de sódio, limalha de ferro, areia e pedras. Para tal, foram disponibilizadas vidrarias e materiais, tal como béqueres, erlenmeyer, bastão de vidro, peneira, pinça de madeira, espátula, ímã, tripé, lamparina, tela de amianto, cápsula de porcelana, funil e papel de filtro. Foi proposto aos alunos elaborar em grupo e efetuar uma sequência de processos para separar a mistura. A atividade foi desenvolvida em uma escola particular da Zona Oeste de SP, envolvendo 29 alunos do Ensino Médio, divididos em sete grupos, com sequência de duas aulas de 50 minutos cada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se analisar as metodologias efetuadas pelos alunos, foi possível observar dois tipos de raciocínio, conforme a Figura 1. Cinco grupos, denominados **Grupo A**, optaram pelo procedimento mais viável enquanto que dois grupos, denominados **Grupo B**, optaram pelo procedimento mais trabalhoso, devido à dificuldade em separar a limalha de ferro em meio aquoso. Desta forma, os alunos vivenciaram a atividade científica criadora, sem terem o objetivo de chegar à 'resposta certa', mas primando por desenvolver a habilidade de raciocínio.

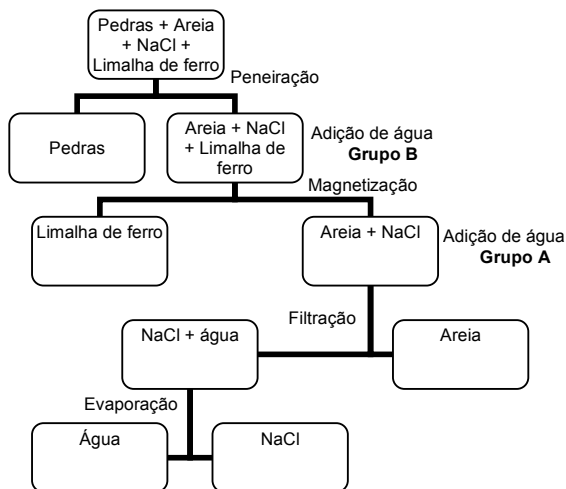


Figura 1. Fluxograma das metodologias de separação propostas pelos alunos

CONCLUSÕES

Nesta proposta foi adotada uma estratégia mais próxima da atividade científica, dada a abolição da sequência pré-programada da atividade prático-experimental².

Assim, defendemos que devam ser estimuladas as atividades de resolução de problemas, em que os aprendizes possam ser criativos e que se rompa com o estigma de transmissão do saber, impregnado pelo ensino tradicional, com vistas ao alargamento da alfabetização científica e à melhoria no ensino de ciências.

¹ WHITE, R. F. The link between the laboratory and learning. *International Journal of Science Education*, 1996, v. 18, n. 7, 761-774.

² ROCHA, J. B. T.; SOARES, F. A. O ensino de ciências para além do muro do construtivismo. *Ciência e Cultura*. 2005, v. 57, n. 4, 26-27.



AULAS EXPERIMENTAIS: A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO NAS AULAS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Iara Terra de Oliveira e Márcia Brandão Rodrigues Aguilár
 Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação Interunidades em
 Ensino de Ciências - Modalidade Química
 São Paulo – S.P.

INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

A prática laboratorial é um aparato para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. A proposta de uma aula experimental propicia aos estudantes o levantamento de hipóteses, a argumentação e a tomada de decisões¹.

Este estudo objetiva explorar como se dá o uso de laboratórios no ensino de química. Para tanto, foi aplicado um questionário aos alunos de um curso pré-vestibular, localizado na região oeste de São Paulo, em que os sujeitos da pesquisa são, majoritariamente, alunos provenientes de escolas públicas. Para este trabalho foram analisadas duas perguntas objetivas que se referem ao uso do laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de dados ocorreu com a aplicação de um questionário a 86 alunos. A Tabela 1 corresponde ao tipo de escola de onde estes eram provenientes.

Tabela 1. Porcentagem de alunos pesquisados nos diferentes tipos de escolas

Classificação das Escolas	Tipos de Escola	Porcentagem (%)
A	Pública	76,7
B	Particular	7,0
C	Técnica Pública	9,3
D	Técnica Particular	3,5
E	Pública e Técnica	3,5

Considerando que 76,7% dos alunos vieram de escolas públicas, optou-se por averiguar apenas estes sujeitos. Uma das perguntas objetivas elencadas no questionário foi: “*A sua escola tem laboratório?*” Dentre as opções, os alunos Poderiam assinalar ‘sim’, ‘não’ ou ‘não sei’, conforme a Figura 1. Outra questão analisada foi: “*Como são realizados experimentos de Química onde você estuda (estudou)?*” As opções de respostas estão elencadas na Tabela 2.

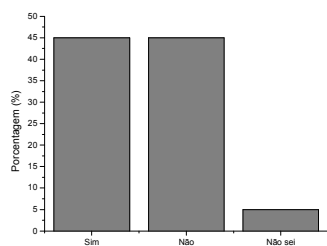


Figura 1. Presença do laboratório nas escolas.

Tabela 2. Porcentagem da forma de uso do laboratório experimental

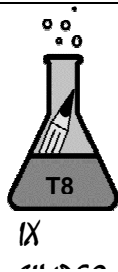
Respostas	a	b	c	d	e	f	Total
%	57,6	16,7	3	7,6	10,6	4,5	100

* a = ‘Nunca foi feito nenhum experimento’, b = ‘realizados na sala pelo professor’, c = ‘realizados na sala pelos alunos’, d = ‘realizados no laboratório pelos alunos’, e = ‘realizados no laboratório pelo professor’, f = ‘outros’.

CONCLUSÕES

Foi observado que apesar das vantagens do trabalho experimental¹, 57,6% dos alunos alegaram nunca terem realizado experimentos. Embora 46% dos alunos tenham afirmado que em suas escolas havia laboratório, 37,9% respondeu que já participou de aula prática, sendo que destes, 10,6% foi quem realizou o experimento. Conclui-se que as aulas laboratoriais ainda são pouco executadas e quando ocorrem, na maior parte dos casos, o professor é quem efetua o experimento.

¹ BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madri, OEI, 2003.



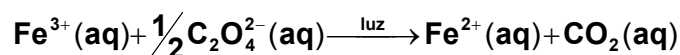
REAÇÕES FOTOQUÍMICAS – UMA PROPOSTA SIMPLES DE ESTUDO CINÉTICO

N. Assumpção, L. G. Bajay, I. A. Estevão, Teresa Cristina Lopes
COTUCA - UNICAMP
Campinas – S.P.

RESUMO

O objetivo deste projeto foi perceber e qualificar as diferentes velocidades de reações cuja energia de ativação é fornecida pela luz. Paralelamente, as propriedades eletromagnéticas da luz como transportadora de energia e seus efeitos biológicos na pele foram abordados como pesquisa escolar.

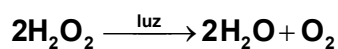
O projeto consistiu de dois experimentos. No primeiro, foi observada a ação da radiação luminosa na indução de uma reação de oxidação e redução do ferrioxalato de potássio em meio ácido, representada da seguinte forma:



Seis amostras de solução de ferrioxalato de potássio foram expostas à luz solar, por diferentes intervalos de tempo. Verificou-se quantitativamente que o fator tempo de exposição é relevante para a obtenção dos produtos.

Na analogia com os filtros solares e seus fatores de proteção, utilizou-se papéis de celofane de diferentes cores, que inibiram parcialmente a radiação luminosa. Verificou-se que, conforme a cor, a energia luminosa que chegava ao sistema era diferente, provocando diferentes velocidades de reação. Os filtros solares agem de modo análogo, absorvendo parte da radiação luminosa que atingiria a pele.

No segundo experimento, observou-se a decomposição da água oxigenada.



Seis amostras, após exposição à luz, receberam gotas de detergente e em seguida o catalisador KI. O acompanhamento da reação foi realizado pela medida do volume de espuma, formado pela borbulha do oxigênio. O objetivo era determinar o quanto de água oxigenada ainda havia após as horas de exposição solar. Verificou-se que a amostra com menor tempo de exposição à luz teve maior quantidade de espuma, visto que ainda teria maior quantidade de reagente para ser decomposto.

Os resultados experimentais foram transpostos em gráficos, relacionando a quantidade de espuma produzida em função do tempo de exposição à luz. Com esses dados foi possível determinar e construir o gráfico da velocidade da decomposição da água oxigenada.

Esse projeto foi desenvolvido no evento escolar “Jovens Talentos” do Colégio Técnico de Campinas (COTUCA), que visa estimular a iniciativa e criatividade dos alunos. A expectativa era de que os alunos se organizassem para montar os experimentos, resolvessem os problemas experimentais e, nesse caso particular, fizessem uma estimativa qualitativa e quantitativa da velocidade de reação das substâncias.

Material de Apoio para as Atividades Experimentais

O material referente à atividade experimental foi organizado pela equipe do IX SIMPEQ, a partir de textos encaminhados pelos responsáveis dos experimentos.

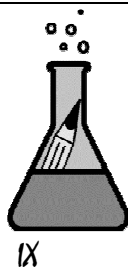
No final, apresentamos um questionário de avaliação do IX SIMPEQ.

Solicitamos que você o preencha e entregue aos monitores no encerramento do evento porque sua opinião é muito importante para o direcionamento de esforços para aprimorar nosso evento.

Repare que no final do questionário há espaço onde você deve colocar seu nome, mas não é para identificar suas respostas. Separe este quadro preenchido antes de entregar o questionário aos monitores e coloque na nossa urna para concorrer a brindes na Plenária de Encerramento.

Para contatos e críticas: gpquae@iqm.unicamp.br

Agradecemos sua participação!



Química em alimentos

José de Alencar Simoni
Instituto de Química – UNICAMP
caja@iqm.unicamp.br

Poder Edulcorante

O açúcar doméstico é constituído, quase que exclusivamente, por sacarose, que como todo açúcar, apresenta um sabor adocicado que pode ser quantificado por uma escala sensorial bastante conhecida. A sacarose é um dímero constituído por glicose e frutose que pode sofrer uma reação de hidrólise em meio aquoso para originar as moléculas monoméricas. Em temperatura elevada, essa reação de hidrólise ocorre mais facilmente. Dessa forma, o aquecimento favorece a hidrólise da sacarose e a formação de glicose e frutose. Esses dois açúcares, em conjunto, têm um poder edulcorante mais elevado que o da sacarose sozinha, por isso a solução aquecida torna-se mais doce. Esse processo é muito utilizado na indústria de alimentos que utiliza esse “açúcar invertido” para implementar os produtos. O termo invertido se origina pelo fato de que a sacarose desvia a luz polarizada em um ângulo positivo e a mistura final pode apresentar uma diminuição dessa positividade e até mesmo desviar a luz para um ângulo negativo.

Materiais:

açúcar
copo e colher
forno de micro ondas ou água quente

Instruções:

1. Em um copo de água, adicione uma colher de sopa de açúcar
2. Divida o volume da solução à metade e coloque em outro copo. Leve o copo no micro-ondas por 30 segundos em potência alta (a solução deve ficar bem aquecida).
3. Retire o copo do micro-ondas e deixe esfriar.
4. Prove as duas soluções (faça como os provadores de café, sorva a solução) e verifique a intensidade do sabor doce em cada uma e compare-as.

Leite Mágico

Pense que o leite é uma suspensão que contém água, proteínas, gorduras, açúcares, sais minerais e vitaminas. Ao introduzir o detergente, imagine o que ele pode fazer de interações com as substâncias que formam o leite. O detergente tem uma densidade maior que a do leite, o leite muda a tensão superficial da água, o detergente altera a estrutura quaternária das proteínas, com a gordura pode formar micelas e essas micelas podem atrair as moléculas de corante. Tudo isso provoca o fenômeno observado.

Materiais:

- leite
- corantes de alimentos (em solução)
- detergente líquido
- cotonete
- prato ou assadeira de bolo

Instruções:

1. Coloque leite no prato ou bandeja, o suficiente para dar uma espessura de cerca de 1 cm
2. Goteje os corantes de diversas cores, uma gota de cada em quatro pontos distintos.
3. Molhe o cotonete com o detergente e toque na superfície do leite, no centro do prato. Também pode simplesmente colocar uma gota do detergente no centro do prato.
4. Não agite o leite. Só observe.

Solubilidade

A solubilidade é um processo importante e é interessante encontrar maneiras novas de ensiná-la. Nesta atividade, investiga-se a solubilidade de uma goma de mascar primeiramente com a saliva e depois na presença de óleo. A partir de observações de solubilidade, é possível explicar o que dissolve o açúcar, os condimentos artificiais e a base de goma de mascar, com o entendimento de termos como solubilidade, “semelhante dissolve semelhante” e substâncias polares e apolares. As forças intermoleculares são os fatores responsáveis pela solubilidade de uma substância (soluto) em outra substância (solvente). O que interessa na discussão é comparar as forças que atuam entre solvente-solvente, soluto-soluto e soluto-solvente. Por exemplo, o açúcar e a água são compostos polares. O açúcar dissolve-se na água porque ambas as moléculas têm momentos de dipolo permanentes e as interações entre essas moléculas têm força parecida às que existem entre as moléculas de água e entre as moléculas de sacarose. E assim por diante.

As gomas de mascar são compostas tipicamente de açúcar, condimentos, emolientes e uma base de goma (por exemplo, polietileno). A saliva é uma mistura de aproximadamente 98% de água, eletrólitos, muco, compostos anti-bacterianos, e enzimas. Quando uma pessoa mastiga uma goma coberta de açúcar, a saliva dissolve o revestimento de açúcar e os condimentos artificiais da goma, mas não dissolve a base de goma. Um solvente apolar seria capaz de dissolver a base de goma apolar do polímero.

O chocolate é um alimento que contém manteiga de cacau, uma gordura, como o ingrediente principal. Embora as moléculas da gordura tenham uma região polar, suas longas cadeias de hidrocarboneto interagem com o polímero da goma dissolvendo-a.

Materiais:

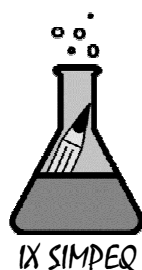
goma de mascar
óleo comestível açúcar
pires
colher e copo

Instruções:

1. Teste a solubilidade de açúcar na água, óleo na água e açúcar no óleo.
2. Pese uma pastilha de goma desembrulhada. Mastigue-a até desaparecer o sabor adocicado. Seque bem a goma com papel e pese novamente.
3. Coloque o que sobrou da goma no pires (vidro relógio) adicione um pouco de óleo comestível. Macere o conjunto com uma espátula de madeira e vá observando o resultado. (Alternativamente pode-se macerar a goma com amendoim ou chocolate).

Sugestões

Na atividade é possível determinar a porcentagem de açúcar na goma, pode-se utilizar diversos tipos de goma, deve-se privilegiar a discussão sobre solubilidade e a sua discussão sob o ponto de vista das interações intermoleculares.



Testes de Solubilidade, Extração e Reações utilizando Alimentos

Sebastião Ferreira Fonseca

Instituto de Química – UNICAMP – Campinas-SP

sfonseca@iqm.unicamp.br

Introdução

Os óleos vegetais são constituídos por triésteres do glicerol (triglicerídeos). Esses ésteres podem ser derivados de ácidos de cadeia longa (ácidos graxos) saturados ou insaturados, como os óleos de sementes de girassol (óleo de girassol) ou de oliveira (azeite de oliva) e são largamente usados em culinária. Os óleos vegetais podem ser hidrogenados para fornecer gordura vegetal hidrogenada e hidrolisados para originar margarinas e sabões. Os óleos vegetais também podem ser utilizados em laboratório para ilustrar suas propriedades e algumas reações básicas da Química Orgânica.

Devido às suas características estruturais, os óleos vegetais são insolúveis em água, mas são solúveis em removedores de ceras (misturas de hidrocarbonetos saturados) ou em solventes de polaridade média, como éter etílico, cloreto de metileno ou clorofórmio. As insaturações (ligações duplas carbono-carbono) dos óleos podem ser detectadas através de reações com solução de tintura de iodo em etanol e solução aquosa diluída de KMnO_4 .

Por outro lado, a cenoura apresenta cor alaranjada característica, por causa da presença de beta-caroteno, uma substância altamente insaturada, contendo ligações duplas carbono-carbono conjugadas. O beta-caroteno pode ser extraído facilmente de aparas de cenoura, por prensagem com um removedor de ceras. Esse extrato pode ser usado em reações com solução alcoólica de tintura de iodo e solução aquosa de KMnO_4 para caracterização de ligações duplas carbono-carbono.

Os adoçantes naturais ou artificiais estão presentes em diversos alimentos que consumimos. O açúcar comum, sacarose, é constituído de uma molécula de glicose e outra de frutose, unidades por um átomo de oxigênio. A sacarina, um adoçante artificial, possui um anel benzênico em sua estrutura de amida sulfônica. Já a sucralose, outro adoçante artificial, é um derivado da sacarose que apresenta em sua estrutura três átomos de cloro. Os três adoçantes podem ser diferenciados por testes simples em chama direta de um bico de Bunsen, através da observação da combustão incompleta, ou com o auxílio de um fio de cobre, que na chama fornece uma coloração verde característica, pela formação de haletos de cobre.

Procedimentos experimentais

1. Testes de solubilidade (óleo vegetal)

Testar a solubilidade de quatro amostras de um óleo vegetal (cerca de 1 mL cada) em cerca de 2 mL de (i) água, (ii) etanol, (iii) removedor de ceras e (iv) removedor de esmalte (acetona/etanol), separadamente, e comparar os resultados.

2. Reação com solução etanólica de tintura de iodo (óleo vegetal)

Colocar em tubo de ensaio 0,5 mL de solução etanólica de tintura de iodo. Adicionar a essa solução, com uma pipeta de Pasteur ou conta-gotas, em pequenas porções, uma solução de óleo vegetal dissolvido em removedor de esmalte (acetona/etanol). Observar se ocorre descoloramento.

3. Reação com solução diluída de KMnO_4 (óleo vegetal)

Colocar em um tubo de ensaio 0,5 mL de solução diluída de KMnO_4 e repetir o procedimento anterior com uma solução de óleo vegetal dissolvido em removedor de esmalte. Observar se ocorre descoloramento.

4. Extração do beta-caroteno da cenoura e reações com soluções de tintura de iodo e KMnO_4

Obter aparas de meia cenoura pequena em um ralador de legumes e colocar em um recipiente de vidro resistente, do tipo Pyrex. Adicionar cerca de 20 mL de removedor de ceras e prensar as aparas de cenoura com um pistilo ou um pedaço de madeira, durante alguns minutos. Decantar o material extraído de forte coloração laranja para outro recipiente e separar a fase aquosa. Diluir 5 mL do extrato de cenoura em 5 mL de removedor de esmalte (acetona/etanol) e realizar os testes com (a) solução etanólica de tintura de iodo e (b) solução aquosa diluída de KMnO_4 , seguindo os mesmos procedimentos utilizados para os óleos vegetais.

5. Teste de chama (combustão) em adoçantes

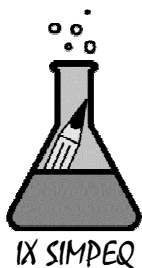
Colocar uma pequena porção de açúcar em uma espátula do tipo “colher” e posicionar a espátula diretamente na chama de um bico de Bunsen. Repetir o procedimento com algumas gotas de adoçante artificial líquido (ou com um pequena porção se for sólido) contendo sacarina e, depois, com sucralose. Observar os resultados e verificar qual adoçante apresenta formação intensa de fuligem.

6. Teste de chama + fio de cobre em adoçantes

Repetir o teste de chama usando um fio de cobre (fio elétrico comum, desencapado em uma das extremidades e curvado na forma de um grampo de cabelo). Limpar o “grampo” na chama, deixar esfriar, impregnar com açúcar, posicionar diretamente na chama e observar o resultado. Limpar o fio de cobre novamente e repetir o procedimento com os adoçantes contendo sacarina e sucralose (um de cada vez). Observar qual dos adoçantes apresenta chama de cor verde.

Bibliografia

- # T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle; Química Orgânica, 8a. ed., vol. 1 e 2, LCT, Rio de Janeiro, 2006.
- # A. I. Vogel; Química Orgânica – análise orgânica qualitativa, 3a. ed. Vol. 1, Ao Livro Técnico S. A. Rio de Janeiro, 1982.
- # S. F. Fonseca, C. S. Gonçalves; “Extração do beta-caroteno da cenoura e reações de caracterização”, *Revista Brasileira de Ensino de Química*, n. 1. p.1, 2006.



Experimentos simples para determinação de proteínas e açúcares em alimentos

Flavio Adriano Bastos e Martha Maria Andreotti Favaro

Instituto de Química – UNICAMP – Campinas-SP

flavioab@yahoo.com.br; martha@iqm.unicamp.br

Introdução

Por que devemos ingerir alimentos? Podemos fazer uma analogia com um motor que depende de algum tipo de combustível que forneça energia para funcionar. Nosso organismo funciona de forma análoga, é necessária energia que é obtida a partir dos alimentos que ingerimos.

Existem substâncias que são essenciais para o bom funcionamento do organismo humano, como: água, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais. O controle da ingestão dessas substâncias em uma alimentação balanceada é necessário para nosso organismo executar suas funções adequadamente.

Açúcares:

Glicose e frutose estão presentes nas frutas e no mel das abelhas. A frutose apresenta uma doçura bem maior quando comparada a glicose. A galactose é encontrada combinada com a glicose, formando a lactose, um dissacarídeo, presente no leite e seus derivados. Os polissacarídeos são formados pela combinação de centenas de moléculas de monossacarídeos. Formados por unidades repetitivas de glicose, os mais importantes na natureza são: amido, glicogênio e celulose.

Com o auxílio de enzimas, os carboidratos sofrem hidrólise, originando monossacarídeos que durante a respiração celular liberam energia para as funções vitais do organismo.

A glicose é o principal carboidrato existente na corrente sanguínea e sua taxa (concentração) considerada normal varia de 70 a 110 mg para cada 100 mL de sangue. Uma pessoa hipoglicêmica apresenta uma concentração menor que 70 mg de glicose para cada 100 mL de sangue, enquanto a hiperglicêmica tem valores superiores a 110 mg de glicose para cada 100 mL de sangue. A hiperglicemia pode ocorrer em duas formas de diabetes: *insipidus* e *mellitus*, sendo esta última a mais conhecida e pode gerar alterações circulatórias e neurológicas ao longo do tempo.

Proteínas:

Proteínas são macromoléculas constituídas por aminoácidos. As proteínas ingeridas na alimentação são hidrolisadas, gerando aminoácidos, que são utilizados pelo organismo para obtenção de energia e para produzir novas proteínas, que farão parte da nossa matéria viva. As proteínas também são responsáveis pela produção de anticorpos, hormônios, enzimas, pelo transporte de oxigênio e pela coagulação.

As lipoproteínas são estruturas solúveis em água (hidrossolúveis) e formadas a partir da associação de proteínas, colesterol, fosfolipídeos e triglicérides. Os fosfolipídeos são importantes na formação das membranas celulares e fazem parte das células nervosas. As lipoproteínas mais conhecidas são LDL (lipoproteína de baixa densidade) e HDL (lipoproteína de alta densidade). A diferença entre essas lipoproteínas está nas quantidades de proteínas e colesterol presentes nas suas estruturas (LDL: menos proteínas e mais colesterol, HDL: mais proteínas e menos colesterol). O colesterol presente no HDL é metabolizado no fígado e é conhecido popularmente como *bom colesterol*. Já quando presente no LDL, conhecido como *colesterol ruim*, acumula-se no interior das paredes arteriais, diminuindo o diâmetro interno das artérias, reduzindo o fluxo sanguíneo que pode, posteriormente, ocasionar acidente vascular encefálico (AVE) e infarto do miocárdio.

ATIVIDADE 1 – Determinação de açúcares redutores: Teste de Benedict

A Figura 1 indica que alguns carboidratos possuem um grupo –OH (hidroxila) livre no carbono 1 de suas moléculas, enquanto outros não.

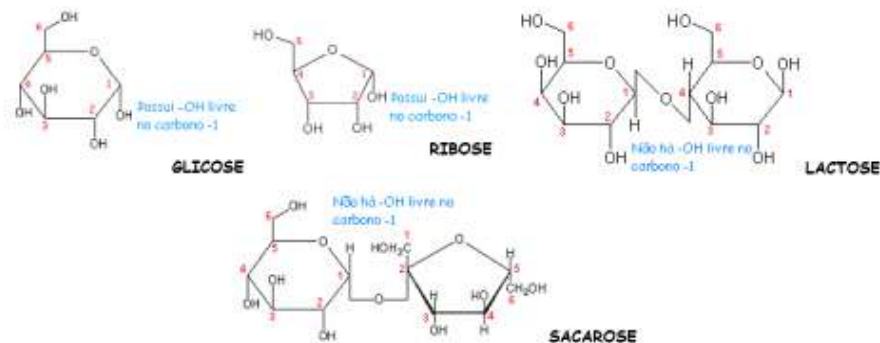


Figura 1. Exemplos de carboidratos

Os açúcares que apresentam a hidroxila livre no carbono 1 são bons agentes redutores, sendo essa extremidade chamada de redutora e o açúcar de **açúcar redutor**. A capacidade que esses compostos apresentam de reduzir íons metálicos em soluções alcalinas é um bom método de identificação desses compostos.

A figura 1 esquematiza as transformações químicas que ocorrem no Teste de Benedict, baseada na redução de íons Cu^{2+} a Cu^+ , com formação de CuO_2 que é um precipitado de coloração vermelho-alaranjado.

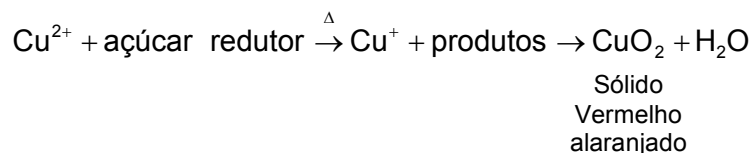


Figura 1: Esquema das transformações químicas do Teste de Benedict

- **Materiais e vidrarias**

- Reagente de Benedict¹
- Água destilada
- Amostras de gelatinas variadas (normal, light e diet) dissolvidas em água quente
- Solução de glicose 1%
- Tubos de ensaio
- Conta-gotas ou pipeta Pasteur
- Pipetas de 1,0 e 2,0 mL

● Procedimento

Colocar em tubos de ensaios separadamente os seguintes materiais:

- i. 1,0 mL de água destilada
- ii. 1,0 mL da solução de glicose 1%
- iii. 1,0 mL da solução de gelatina normal
- iv. 1,0 mL da solução de gelatina light
- v. 1,0 mL da solução de gelatina diet

A cada tubo de ensaio adicionar 2,0 mL do Reagente de Benedict e posteriormente aquecer em *banho-maria* fervente durante 5 minutos.

Após resfriar, observar e descrever os resultados.

O aparecimento de precipitado de cor vermelho-alaranjado indica que os íons Cu^{2+} do reagente de Benedict foram reduzidos a Cu^+ , indicando presença de açúcar redutor. A Figura A do anexo 1 ilustra resultados positivos e negativos para esse teste.

ATIVIDADE 2 – Determinação de proteínas: Reação do Biureto

Biureto é o nome do produto de decomposição da uréia a cerca de 180°C.

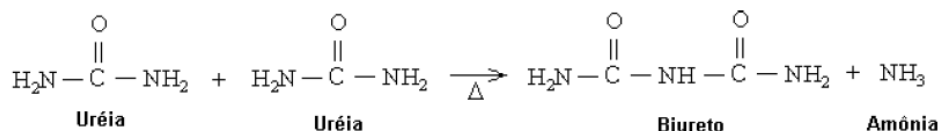


Figura 2. Reação de decomposição da uréia.

Soluções alcalinas contendo biureto assumem coloração violeta na presença de sulfato de cobre (CuSO_4). Isso ocorre devido à formação de um complexo de íons Cu^{2+} com a molécula do biureto, conforme ilustrado na Figura 3.

¹ Reagente de Benedict:

Solução A: Dissolver 173 g de citrato de sódio, 90 g de carbonato de sódio em 600 mL de água destilada quente (~80°C) com agitação, filtrar a solução e completar o volume para 850 mL com água destilada. O citrato de sódio é adicionado para manter os íons Cu^{2+} em solução e evitar a reação de formação de hidróxido de cobre ($\text{Cu}(\text{OH})_2$).

Solução B: Preparar 100 mL de uma solução 17,3% de sulfato de cobre (CuSO_4) em água destilada com agitação.

Para preparar o reagente de Benedict, adicionar a solução A em um balão volumétrico de 1000 mL, juntar a solução B sob agitação constante e completar o volume com água destilada.

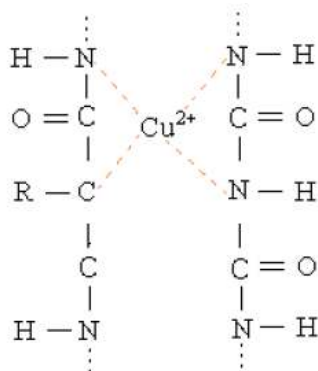


Figura 3. Complexo de Cu^{2+} com biureto.

A molécula de biureto pode formar ligações parecidas com as ligações peptídicas estabelecidas entre os aminoácidos durante a formação de peptídeos e, finalmente, das proteínas. Assim, é possível formar complexos entre proteínas e íons Cu^{2+} de forma análoga ao complexo com biureto, conforme ilustrado na Figura 4.

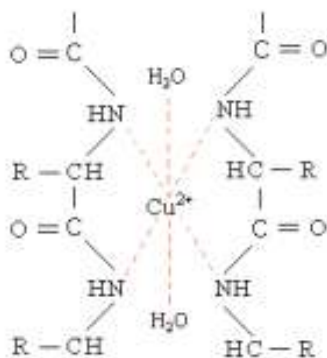


Figura 4. Complexo de Cu^{2+} com proteínas

- **Materiais evidrarias**

- Reagente de Biureto
- Água destilada
- Solução de gelatina sem sabor em água quente
- Clara de ovo
- Tubos de ensaio
- Conta-gotas ou pipeta Pasteur
- Pipetas de 2,0 mL

- **Procedimento**

Colocar em tubos de ensaios separadamente os seguintes materiais:

- 2,0 mL de água destilada
- 2,0 mL da clara de ovo
- 2,0 mL da solução de gelatina sem sabor

iv. 2,0 mL da solução de água de batata

A cada tubo de ensaio adicionar gota a gota o reagente de Biureto² com agitação constante e observar e anotar os resultados.

O aparecimento de coloração violeta indica que os íons Cu^{2+} provenientes do CuSO_4 formaram complexo com ligações peptídicas presentes nas amostras, indica que se trata de uma proteína ou peptídeo. A Figura B do anexo 1 ilustra resultados.

ATIVIDADE 3 – Densidade com cores

Densidade é um conceito importante de ser abordado e, muitas vezes, é confundido com viscosidade. Nem sempre um produto viscoso é denso e vice-versa. Vale revisar esses conceitos.

A densidade (d) é definida pela relação entre a massa (m) de um material e seu volume (V): $d=m/V$, sendo expressa em unidades como g/L, mg/mL, g/cm^3 , etc. Como é uma característica própria de cada material, trata-se de uma propriedade específica.

Viscosidade dinâmica (η) para um fluxo laminar de um fluido é a razão entre o estresse de cisalhamento e o gradiente de velocidade perpendicular ao plano de cisalhamento. Ou seja, a viscosidade é uma quantidade que descreve a resistência de um fluido ao escoamento.

Densidade e viscosidade são propriedades que variam com a temperatura.

● **Materiais e vidrarias**

- Soluções de gelatinas coloridas (4 cores diferentes)
- Água destilada
- Açúcar refinado
- Proveta de 100 mL ou tubo de vidro
- Bureta de 25 mL e suporte para a bureta
- ~30 cm de mangueira de silicone

● **Procedimento**

Preparar as soluções de gelatinas coloridas separadamente pela dissolução de uma colher de sobremesa de gelatina em 20 mL de água quente. Pode-se utilizar a gelatina *diet* como amostra sem açúcar e à cada solução de gelatina de outras cores, adicionar e dissolver quantidades diferentes de açúcar refinado: solução 1: 1 colher de sobremesa de açúcar à solução de gelatina; solução 2: 3 colheres de sobremesa de

² **Reagente de Biureto:**

Dissolver 1,5 g de sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) e 6,0 g de tartarato duplo de sódio e potássio ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$) em 500 mL de água destilada.

Adicionar, sob agitação constante, 300 mL de solução de NaOH 10% e 1,0 g de iodeto de potássio (KI).

Completar o volume para 1,0 L com água destilada e guardar o reagente em frasco âmbar.

açúcar à solução de outra gelatina; solução 3: 5 colheres de sobremesa de açúcar à solução de outra gelatina.

Montar o sistema com a bureta, a mangueira e a proveta (Anexo 1, Figura C), conectando a mangueira na ponta da bureta até o fundo da proveta.

Preencher a bureta com a solução de gelatina diet (sem açúcar), abrir a torneira e adicionar a gelatina sem açúcar na proveta com cuidado.

Fechar a torneira antes de esvaziar totalmente a bureta para não deixar formar bolhas entre a adição de cada gelatina.

Preencher a bureta com a solução 1 (gelatina com menor quantidade de açúcar) e repetir o procedimento utilizado para a gelatina *diet*, mantendo a ponta da mangueira no fundo da proveta.

Preencher com as demais soluções de gelatina em ordem crescente de quantidade de açúcar.

Observar a distribuição das soluções na proveta.

Tentar modificar a ordem de introdução das gelatinas e observar o que ocorre.

A separação das soluções de gelatinas mantém-se devido à diferença na densidade das soluções preparadas com diferentes quantidades de açúcar. Esse experimento é de simples execução e pode ser utilizado para discutir o conceito de densidade nas escolas.

Bibliografia:

- ❖ J. Usberco; E. Salvador; J. E. Benabou *A composição dos alimentos: A química envolvida na alimentação*, 1^a. ed., Editora Saraiva, São Paulo, 2004.
- ❖ <http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquímica/praticas_ch/Benedict.htm>. Acessado em 08 de outubro de 2010.
- ❖ <http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquímica/praticas_proteinas/reações_coradas.htm>. Acessado em 08 de outubro de 2010.
- ❖ I. M. Demiate; G. Wosiacki; C. Czelusniak; A. Nogueira; “*Determinação de açúcares redutores e totais em alimentos. Comparação entre método colorimétrico e titulométrico*”, **Exact and Soil Sciences, Agrarian S. and Engineering**, 8(1), 65, 2002.
- ❖ I. M. Demiate; G. Wosiacki; C. Czelusniak; A. Nogueira; “*Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes*”, **Química Nova**, 21(6), 787, 1998

Anexo 1.



Figura A. Foto ilustrativa do Teste de Benedict. Resultados positivos em 5 a 7. Resultados negativos em 1 a 4



Figura B. Foto ilustrativa do Teste de Biureto. Resultados positivos em 1 e 2. Resultados negativos em 3 e 4.

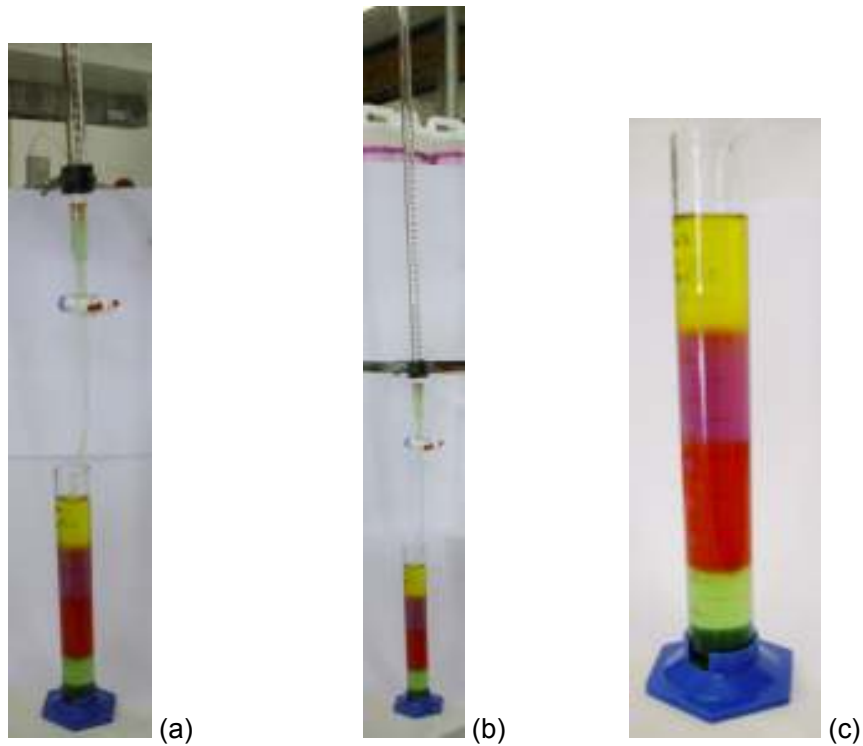


Figura C. Foto ilustrativa do experimento sobre densidade. (a) e (b) Montagem com bureta, suporte, mangueira de silicone e proveta para realização do experimento e (c) detalhe do resultado obtido.