ÁREA TEMÁTICA:

( ) COMUNICAÇÃO
( ) CULTURA
( ) DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
(X) EDUCAÇÃO
( ) MEIO AMBIENTE
( ) SAÚDE
( ) TRABALHO
( ) TECNOLOGIA

PROJETO DESPERTANDO PARA A CIÊNCIA – ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA – PARTE 2: ANÁLISE DE FRUTOS NATIVOS - ARAÇÁ

PENTEADO, Bruna Gonçalves[1]
GOMES, Daiane de Souza[2]
CARNEIRO, Eliana Beleski Borba[3]
QUAST, Leda Battestin[4]
ALMEIDA, Mareci Mendes de[5]

RESUMO – O Projeto "Despertando para a Ciência" faz parte do Programa "Novos Talentos na UEPG" que foi aprovado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), em atendimento ao Edital Capes/DEB n° 033/2010. Em uma de suas ações foi organizada a "A atividade de Análise Espectrofotométrica de Absorção atômica" para estudantes de escola pública. Alunos do Ensino Médio Técnico em Alimentos e Química do Colégio Prof. João Ricardo Von Borell du Vernay foram deslocados até o campus da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, no Centro de Tecnologia de Alimentos (CTA), pertencente ao departamento do curso de Engenharia de Alimentos para participar. A atividade teve como tema principal a Espectrofometria de Absorção Atômica (EAA), uma técnica sensível e precisa para a determinação de minerais em certas amostras. No presente trabalho, serão apresentados os procedimentos e resultados obtidos na primeira semana desta atividade, onde foram feitas análises físico químicas e determinação de minerais, por EAA em frutos de araçá, com o auxílio de mestrandas de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Os alunos também participaram de mini curso sobre a Técnica de EAA, assim como de uma palestra sobre Boas Práticas de Laboratório (BPL), ministrada por membros do grupo PET – Programa de Educação Tutorial de Engenharia de Alimentos. O objetivo principal da atividade foi promover a interação dos alunos com as práticas de laboratório do curso de Engenharia de Alimentos. Houve o comprometimento dos alunos que se organizaram em grupos para a execução das atividades e registro de todas as informações necessárias para a elaboração do relatório no final das atividades apresentado para outros alunos, na forma de apresentação de slides. A semana foi extremamente produtiva, estimulando o raciocínio e a habilidade dos alunos para adentrarem no mundo científico e se interessarem por engenharia.

PALAVRAS CHAVE – Espectroanálise. Alimentos. Ensino Médio.

[1] Bolsista PET, Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, bru_penteado@hotmail.com
[2] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, daian_sg@yahoo.com.br
[3] Profa. Dra do Departamento de Química, ebeleski@uol.com.br
[4] Profa. Dra do Departamento de Engenharia de Alimentos, lbattestin@uol.com.br
[5] Profa. Dra do Departamento de Engenharia de Alimentos, mareci@uepg.br

Introdução

O projeto “Despertando para a Ciência” é parte integrante do Programa “Novos Talentos na UEPG” aprovado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em atendimento ao Edital Capes/DEB n° 033/2010. O projeto está embasado na importância do papel da universidade no desenvolvimento local, regional, estadual e nacional, devendo o conhecimento científico ser difundido para a população local e também nas escolas. Tendo como objetivo realizar atividades extracurriculares visando ao aprimoramento e atualização de alunos da educação básica, através de visitas à Universidade, palestras e mini-cursos, esperando-se com estas ações despertar o interesse científico do aluno e inseri-lo no ambiente acadêmico, motivando-o a ingressar neste meio. A atividade de Análise Espectrofotométrica de Absorção atômica foi uma ferramenta utilizada para oportunizar aos alunos conhecerem a universidade e ao estudante de pós-graduação uma experiência na prática em docência ao acolhê-los para participarem do cotidiano das suas atividades de pesquisa. A atividade foi desenvolvida com estudantes do Colégio Estadual Prof. João Ricardo Von Borell Du Vernay dos cursos Técnico em Química e Técnico em Alimentos.

A espectrometria de absorção atômica é um método analítico usado para determinar qualitativa e quantitativamente a presença de metais como Ca, Mg, Na e Fe em amostras. Os átomos num “estado fundamental” absorvem energia luminosa com um comprimento de onda específico, alcançando um nível mais energético, chamado de “estado excitado”, a partir de uma fonte luminosa. Medindo-se essa variação da quantidade de luz transmitida, pode-se realizar uma determinação quantitativa do analito presente, pois cada elemento apresenta uma absorbância específica para um determinado comprimento de onda da luz incidente (SKOOG et al., 2005 e JÚNIOR et al., 2011).

O equipamento de absorção atômica possui uma célula de absorção ou atomização, que tem como função converter a amostra em átomos no estado fundamental. A amostra passa por um processo de nebulização, o qual faz a conversão da mesma em partículas que serão direcionadas para a chama, onde o solvente é evaporado formando partículas secas, que então são fundidas e vaporizadas. Por fim, os átomos são dissociados, formando as espécies absorventes, ou atomizadas (HOLLER et al., 2009).

Os elementos minerais reconhecidos como essenciais são divididos entre macroelementos (cálcio, fósforo, potássio, sódio, cloro, magnésio, enxofre) e microelementos (ferro, cobre, cobalto, manganês, zinco, iodo, flúor, molibdênio, selênio, cromo, silício), de acordo com as quantidades maiores ou menores em que são encontrados no organismo humano. Teores elevados de sódio na dieta não são recomendados para pacientes hipertensivos. Os sucos de frutas sofrem mudanças na composição nutricional dos sucos, que podem ocorrer durante o processamento e principalmente durante a concentração ou outros tipos de exposição ao calor. Sabe-se também que devido à variação natural na composição das frutas, sucos de fruta raramente têm uma composição constante. Ao contrário do que ocorre com alguns compostos orgânicos, que podem ser destruídos durante a cocção dos alimentos, com os minerais isso não acontece. Sua concentração no produto final pode ser até maior, caso haja concentração da matéria-prima (SGABIERI, 1987; PAGE, 1979; NOGUEIRA et al., 2009).

Além de minerais, as frutas constituem uma das mais ricas fontes de nutrientes para a alimentação humana (FILHO et al., 2002). O sabor peculiar, o valor nutritivo e os efeitos terapêuticos vêm continuamente contribuindo para o aumento do consumo das frutas nativas brasileiras. Além dos nutrientes essenciais e micronutrientes como minerais fibras e vitaminas, estes frutos contêm diversos compostos de natureza fenólica, com potencial antioxidante (HARBONE; WILLIAMS, 2000; MATTIEDO et al., 2003).

Frutos nativos regionais tornam-se atrativos para a indústria alimentícia e apresentam novas opções para o consumidor, que está se conscientizando da importância de uma dieta natural.

O araçá vermelho (*Psidium catteleianum* Sabine) é uma fruta que ocorre desde a Bahia até o Rio Grande do Sul. O araçazeiro é uma árvore que pode alcançar de 3 a 6 metros de altura, com tronco de diâmetro de 15 a 25 cm, geralmente tortuoso com córtex liso. Tem um bom desenvolvimento em solos úmidos, pouco exigente quanto às condições de cultivo (SILVA; TASSARA, 1998; LORENZI, 2000). As folhas são coriáceas elípticas ou obovadas, medindo 6-7 x 3-4 cm. As flores são solitárias, axiliares ou localizadas nos ramos, diretamente abaixo das folhas (LORENZI et al., 2006).

Os frutos amadurecem entre os meses de fevereiro e março. Apresentam excelente valor nutricional, altos teores de vitamina C e compostos fenólicos e baixo teor de açúcares (SANTOS et al., 2007), o que o caracteriza como fruto funcional. Sua polpa é macia e aromática, sendo bastante apreciado pelos consumidores (MANICA, 2000).

Objetivos

A atividade teve como objetivos instigar a percepção e o conhecimento científico dos alunos de ensino médio, fazendo com que os mesmos participassem e conhecessem na prática algumas análises realizadas em um laboratório e para que fossem apresentadas aos mesmos, análises instrumentais como a técnica de Absorção Atômica. Além de oportunizar aos alunos conhecerem a universidade e aos mestrandos uma experiência na prática em docência ao acolher estudantes de Ensino Médio para participar do cotidiano das suas atividades de pesquisa.

Metodologia

Os alunos do Ensino Médio e Técnico do Colégio Estadual Prof. João Ricardo Von Borell du Vernay foram trazidos até a UEPG para a realização da atividade que teve duração de uma semana. No primeiro dia fizeram uma visita aos laboratórios do CTA (Centro de Tecnologia de Alimentos) da Universidade, participaram de uma palestra sobre Boas Práticas de Laboratório (BPL) elaborada pelo grupo PET e de uma palestra sobre aplicação e funcionamento do espectro de absorção atômica, com o responsável técnico pelo laboratório Multiusuário da UEPG (LABMU). A partir do segundo dia foi realizado um mini-curso sobre Análises de frutas silvestres, ministrado pela mestranda. Foram discutidas metodologias de preparo da amostra para análise de minerais, focalizando a importância de sua determinação no araçá, e os alunos participaram da execução de análises que compreenderam: minerais por absorção atômica, acidez e teor de compostos fenólicos totais. Ainda acompanharam a análise de absorção atômica no laboratório LABMU e participaram da discussão dos resultados de todas as análises realizadas. De segunda à quinta-feira os alunos tiveram de elaborar relatórios diários sobre as atividades e na sexta-feira apresentaram um relatório final com todos os resultados obtidos e as discussões. Todo o material preparado para a semana foi entregue aos alunos, incluindo as apostilas das palestras e mini cursos, assim como roteiros das aulas práticas.

Resultados

No início das atividades os alunos foram recebidos em uma sala, sendo dadas as boas-vindas e explicada a programação da semana pela professora coordenadora do projeto. Em seguida foi ministrada a palestra sobre Boas Práticas de Laboratório (BPL), pela graduanda do grupo PET. Através da palestra os alunos aprenderam os principais procedimentos que se deve ter dentro de um laboratório para evitar acidentes, assim como as vidrarias mais utilizadas, quais as suas funções e os cuidados para manuseá-las corretamente.

Na palestra sobre o espectro de absorção atômica, foram apresentados os princípios gerais de funcionamento do equipamento e os cuidados com a análise.

Em seguida foram realizadas análises de absorção atômica com o fruto de araçá, que apresentou concentração de 31,00mgCa^{+2}/100g e 15,01mgMg^{+2}/100g Também realizaram-se análises físico-químicas de compostos fenólicos totais com o araçá e acidez com araçá, cereja do mato e limão, enfocando a diferença entre estes frutos. A concentração de compostos fenólicos totais no araçá foi de 1061, 518182 $\mu g.ml^{-1}$. A Tabela 1 mostra o resultado da análise de acidez nos frutos.

Tabela 1 – Resultados das análises de acidez

Fruto	Acidez (g/100g de ácido cítrico)
Araçá	1,2
Cereja-do-mato	1,26
Limão	5,8

Fonte: O autor.

Os alunos que participaram do mini-curso aprenderam sobre a importância da ingestão de minerais e vitaminas na alimentação humana. Observaram que as frutas estão diretamente relacionadas com a manutenção de uma alimentação saudável devido à presença de minerais e fitoquímicos, como carotenóides e compostos fenólicos, elementos que possuem atividade antioxidante. Os alunos também puderam compreender sobre a técnica de espectrofotometria, que é utilizada na dosagem de compostos fenólicos totais.

A participação dos alunos nas análises em laboratório e na apresentação dos resultados estão ilustrados nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

Figura 1 – Alunos no laboratório de análises físico-químicas



Legenda: O grupo de alunos recebendo as explicações sobre as análises a serem realizadas.

Figura 2 – Apresentação do grupo



Legenda: O grupo apresentou os resultados obtidos com as análises do fruto araçá, através da supervisão da mestranda Daiane.

Conclusões

Os alunos do Ensino Médio e Técnico do Colégio Borell puderam adquirir vários conhecimentos. Entraram em contato com equipamentos e técnicas laboratoriais das mais avançadas até as mais simplificadas. As atividades foram cumpridas conforme o previsto e os alunos demonstraram-se interessados em aprender a realizar as análises corretamente. Além disso, obtiveram senso de interpretação e discussão de resultados, bem como experiência em apresentação

dos conhecimentos repassados na forma oral. A atividade foi realizada com êxito por todos os participantes, contribuindo para a melhor formação dos alunos da rede pública de ensino. Acredita-se que essa interação da Universidade com o ensino médio seja extremamente relevante para o máximo aprendizado e interesse do aluno em cursar posteriormente o curso que deseja, abrindo-se a novas experiências.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os membros da equipe executora, a Direção e professores do Colégio Borell du Vernay que são parceiros, ao grupo PET da Engenharia de Alimentos da UEPG, a Universidade Estadual de Ponta Grossa e à CAPES pela chamada pública que contemplou o projeto.

Referencias

FILHO, M. S. M. S.; LIMA, J. R.; NASSU, R. T.; BORGES, M. F.; MOURA, C. F. H. Nota Prévia: Avaliação Físico-química e Sensorial de Néctares de Frutas Nativas da Região Norte e Nordeste do Brasil: Estudo Exploratório. **Braz. J. Food Technol.**, v 5, p. 139-143, 2002.

HARBONE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Photochemistry**, v.55, p 481-504, 2000.

HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de Análise Instrumental.** 6ª ed. Bookman: Porto Alegre, 2009.

JÚNIOR, A. I. S.; BIDART, A. M. F.; CASELLA, R. J. **Absorção Atômica.** 2011. Disponível em: <http://www.shs.eesc.usp.br/downloads/instrumentacao absorcao_atomica.pdf> Acesso em 8 jul. 2011.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras:** Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 1, 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

LORENZI, H.; BACHER, L.B.; LACERDA, M.T.C.; SARTORI, S.F. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.

MATTIEDO, R. A; SOARES, M. S.; RIBEIRO, C. C. **Caracterização física e físico-química do fruto de mangaba (Hancornia speciosa Gomes) proveniente sw Belém – PA**. In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura de Mangaba, 1., 2003, Aracaju. Anais... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: Técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biriba, carambola, cerejeira-do-rio-grande, jabuticaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000.

NOGUEIRA, F. S.; FERREIRA, K. S.; CARNEIRO JUNIOR, J. B. **;** PASSONI, L. C. Minerais em melados e em caldos de cana. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 29, n.4, p. 727-731, out.-dez. 2009.

PAGE, L.B. Hypertension and atherosclerosis in primitive and acculturating societies. In: HUNT, J.C. (ed.) **Hypertension update**. New Jersey: HLS, 1979. v. 1, p. 1-12.

SANTOS, M. S. S.; PETKOWICZ, C. L. O.; WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A.; CARNEIRO, E. B. B. Caracterização do suco de araçá vermelho (Psidium cattleianum Sabine) extraído mecanicamente e tratado enzimaticamente, **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 29, supl., p. 617-621, 2007.

SGABIERI, W.C. **Alimentação e nutrição: Fator de saúde e desenvolvimento**. Unicamp/Almed, Campinas/São Paulo, 1987.

SILVA, S., TASSARA, H. **Frutas no Brasil**, 1998.

SKOOG, D. et.al. **Fundamentos de Química Analítica.** Thomson: México, 2005.