ÁREA TEMÁTICA:

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

PROCESSOS DE SECAGEM APLICADOS NA ENGENHARIA DE ALIMENTOS – PROJETO ALIMENTANDO TALENTOS

Caroline Marques [1]
Lucas João Mezzomo [2]
Bianca Kovalski[3]
Prof. Drª Nelci Catarina Chiquetto [4]
Prof. Drª Elis Regina Duarte[5]

RESUMO – A operação de secagem é definida como a separação da água de uma substância pela aplicação de calor, sendo executada a transferência de água e substâncias voláteis para uma fase vapor. Esta operação unitária está presente em diversos processos da engenharia de alimentos. Neste trabalho será apresentada a atividade de secagem de alimentos que fez parte da oficina Multidisciplinar em Engenharia do Projeto Alimentando Talentos (Edital Capes/DEB n. 033/2010), em parceria com o Grupo PET de Engenharia de Alimentos e o Colégio Estadual Professor João Ricardo Von Borell Du Vernay, esta atividade de extensão visou ampliar o contato entre escola e Universidade, mostrando aos alunos do ensino Médio e ensino Técnico conceitos matemáticos, montagem de experimentos e suas aplicações através de ferramentas computacionais. Buscando estimular o estudo de Ciências, através da percepção de sua aplicabilidade na matemática, física e importância das ferramentas computacionais, além de introduzir o estudante no ambiente acadêmico, motivando-o a ingressar neste meio. Esta atividade consiste em uma etapa experimental, onde os alunos do Colégio foram ao laboratório de engenharia de alimentos da UEPG e realizaram a secagem das frutas banana e maça, retirando dados experimentais da umidade ao longo do tempo para construção da curva de secagem. Etapa computacional que consiste em plotar e avaliar os resultados obtidos para cada equipe e discuti-los na forma de seminário, onde os alunos puderam verificar as variações de resultados, devido aos erros experimentais que podem. Com o desenvolvimento desta atividade os alunos conseguiram visualizar alguns conceitos estudados no ensino médio de forma prática e aplicados para engenharia de alimentos.

PALAVRAS CHAVE – Computacional. Secagem. Engenharia de Alimentos.

[1] Acadêmica, membro do Grupo PET de Engenharia de Alimentos, carooolmarques@gmail.com.
[2] Acadêmico, membro do Grupo PET de Engenharia de Alimentos, lucas_mezzomo@hotmail.com.
[3] Acadêmica de Engenharia de Alimentos, kovalski.bia@hotmail.com.
[4] Doutora em Ciência de Alimentos, professora, nelcichiq@yahoo.com.br.
[5] Doutora em Engenharia Química, professora, elisdu@yahoo.com.br.

Introdução

O Projeto Alimentado Talentos do Programa Novos Talentos do Edital Capes/DEB n. 033/2010 aprovado em 2010 visa investir em Novos Talentos da Rede de Educação Pública para inclusão social e desenvolvimento da cultura científica por meio de atividades extracurriculares para alunos e professores das escolas da rede pública de educação básica. As atividades deverão ocorrer nas dependências de universidades, laboratórios e centros avançados de estudos e pesquisas, buscando o aprimoramento e atualização de professores e alunos da educação básica.

Na Atividade III (Oficina Multidisciplinar em Engenharia) os alunos do PET (Programa de Educação Tutorial) de Engenharia de Alimentos da UEPG auxiliaram a Professora responsável na montagem dos experimentos que foram realizados por alunos de ensino médio do Colégio Estadual Professor João Ricardo Von Borell Du Vernay (Colégio Borell), nas oficinas sobre conceitos matemáticos e físicos e suas aplicações na engenharia de alimentos através de ferramentas computacionais.

Um dos experimentos realizados foi o processo de secagem de frutas: maçã e banana para elaboração de suas curvas de secagem. Abordando conhecimentos de física, matemática, além de técnicas de laboratório e demonstrando os diferentes tipos de equipamentos que podem ser utilizados, de acordo com o produto requerido.

Antes de irem ao laboratório os alunos tiveram uma revisão dos conceitos importantes envolvidos no experimento, como evaporação, secagem, umidade, equipamentos utilizados e seu funcionamento como a estufa com controle de temperatura.

A desidratação ou secagem de um alimento (sólido ou líquido) é a operação de remoção de água, ou de qualquer outro líquido na forma de vapor, para uma fase gasosa insaturada através de um mecanismo de vaporização térmica, numa temperatura inferior à de ebulição. Esta desidratação é realizada através de calor produzido artificialmente em condições de temperatura, umidade e corrente de ar cuidadosamente controladas. O ar é o mais usado meio de secagem dos alimentos. O mesmo conduz calor ao alimento, provocando evaporação da água, sendo também o veículo no transporte do vapor úmido literalmente do alimento. A secagem pode ser natural ou forçada.

Os procedimentos de eliminação da umidade dos diversos alimentos não são fáceis. Para tanto, deve-se controlar rigorosamente os princípios físico-químicos sobre a ação da água nos alimentos. Durante o processo de secagem, um dos problemas que pode ocorrer é o escurecimento do produto devido à ação das enzimas. A escolha adequada do equipamento de desidratação é fundamental, para a obtenção de um produto final adequado e de boas características e conservação do mesmo.

EQUIPAMENTOS DE DESIDRATAÇÃO: Existem diversos tipos de desidratadores. A escolha de um determinado tipo é ditada pela natureza do produto que vai ser desidratado, pela forma que se deseja dar ao produto processado, pelo fator econômico e pelas condições de operações (STRUMILLO E KUDRA, 1986).

De acordo com Strumillo e Kudra (1986), os equipamentos de secagem podem ser classificados de acordo com o fluxo de carga e descarga (contínuo ou descontínuo); pressão utilizada (atmosférica ou vácuo); métodos de aquecimento (direto ou indireto); ou ainda de acordo com o sistema utilizado para fornecimento de calor (convecção, condução, radiação, ou dielétrico). Os tipos de secadores podem ser citados abaixo:

- Secadores de Bandeja
- Secadores de Esteira
- Secadores Pneumático - "Flash Dryer"
- Secagem por "Spray Dryer" – Atomização
- Secadores de Alimentos Líquido
- Secadores de Leito Fluidizado

Para obter os dados para a curva de secagem, os alunos desenvolveram uma desidratação simples em uma Estufa com circulação de ar regulada em 60 °C.

Objetivos

Elaborar uma curva de secagem utilizando a ferramenta computacional Microsoft Office Excel e Origin, analisando os dados da desidratação das frutas banana e maçã.

Metodologia

A atividade foi desenvolvida em etapas conforme descrito a seguir:

1- Revisão dos conceitos envolvidos de física, matemática; Exposição dos tipos de equipamentos utilizados e produtos na indústria de alimentos; Discussão do fluxograma e etapas do processo de secagem; Vídeos exemplificando a produção de banana desidratada e tomates secos como fonte de renda;

2- Aquisição de dados experimentais atividade desenvolvida no laboratório de centro de tecnologia alimentar da UEPG, onde os alunos divididos em equipes preparam os alimentos banana e maça e fizeram a secagem dos mesmos em uma estufa com circulação de ar regulada em 60°C, anotando os dados de umidade ao longo do tempo;

3- Tratamento dos dados experimentais, a partir dos dados obtidos de umidade e tempo as equipes construíram as curvas de secagem em Excel e Origin e fizeram uma apresentação, discutindo os resultados na forma de seminário.

Resultados

Os alunos do Colégio Borell vieram até as dependências da UEPG e tiveram uma revisão dos conceitos e aplicações dos mesmos na engenharia de alimentos. Para posteriormente realizar a secagem dos alimentos nos laboratórios do Centro de Tecnologia Agroalimentar (CTA) do Departamento de Engenharia de Alimentos da UEPG. A Figura 1 apresenta os alunos no laboratório durante o desenvolvimento do experimento.

Figura 1 – Alunos realizando a experiência



Legenda: Alunos do Curso Técnico em Química do Colégio Borell realizando o experimento de secagem no laboratório do CTA.

Durante o experimento os alunos acompanharam a perda de umidade, para maça e banana usando duas placas de Petri para cada fruta. Com os dados experimentais preencheram as Tabelas 1 e 2 presentes no roteiro entregue aos mesmos. A Tabela 1 apresenta os valores de secagem com o peso da Placa de Petri, a Tabela 2 apresenta o valor real da umidade perdida, sem o valor da placa de Petri, valores obtidos por uma das equipes.

Tabela 1 – Valores das secagens com o peso da Placa de Petri

Peso da placa vazia (PPV):	42.23g	44.84g	41.76g	40.37g
	Banana		**Maçã**	
Peso da placa com:	62.51g	69.18g	60.31g	53.30g
Secagem 1:	60.70g	67.99g	59.09g	52.21g
Secagem 2:	59.62g	66.95g	57.46g	51.28g
Secagem 3:	58.67g	66.07g	55.71g	50.41g
Secagem 4:	57.76g	65.28g	54.29g	49.48g
Secagem 5:	57.07g	64.31g	53.17g	48.60g
Secagem 6:	56.42g	63.61g	51.76g	47.77g

Fonte: Autor.

Tabela 2 – Valores a serem plotados na curva de secagem

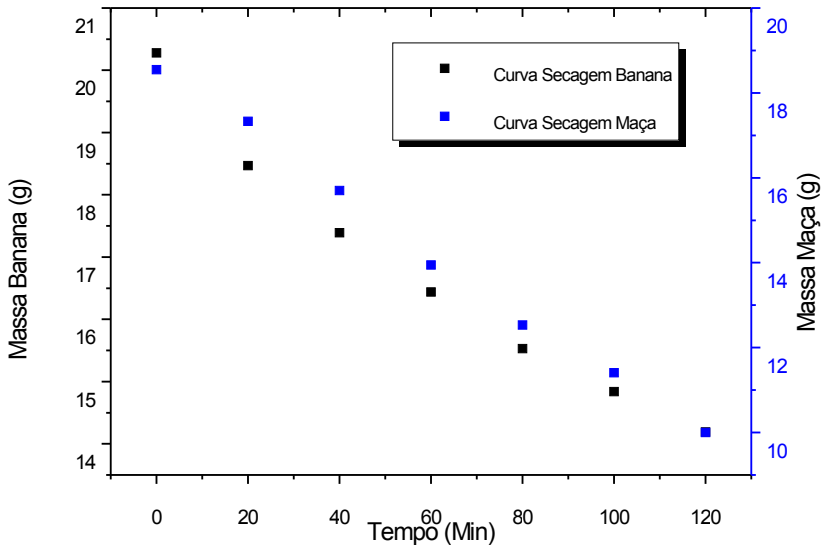
Eixo x (tempo em min)	**Eixo y - Banana**		**Eixo y - Maçã**	
0	20.28g	24.34g	18.55g	12.93g
20	18.47g	23.15g	17.33g	11.84g
40	17.39g	22.21g	15.70g	10.91g
60	16.44g	21.23g	13.95g	10.04g
80	15.53g	20.44g	12.53g	9.11g
100	14.84g	19.47g	11.41g	8.23g
120	14.19g	18.77g	10.00g	7.40g

Fonte: Autor.

Com os dados experimentais de secagem obtidos os alunos foram até o laboratório de informática do Departamento de Engenharia de Alimentos da UEPG e trataram os dados experimentais, avaliando os erros para posterior construção das curvas de secagem no Excel e Origin. O Gráfico 1 apresenta a curva de secagem obtida por uma das equipes e plotadas no Origin.

A discussão dos resultados foi apresentada na forma de seminário, onde os alunos discutiram as diferenças para cada equipe, os possíveis tipos de erros. A Figura 2 ilustra a apresentação feita no laboratório de informática por uma aluna.

Gráfico 1 – Curva de secagem



Fonte: Autor.

Figura 2 – Aluna mostrando sua apresentação



Legenda: Aluna apresentado seus resultados para o grupo no laboratório de informática.

Conclusões

O desenvolvimento desta atividade permitiu aos alunos do ensino médio conhecerem a atuação de um engenheiro de alimentos e conhecerem as instalações do curso de engenharia de alimentos da universidade, através do desenvolvimento de atividades práticas, com intuito de aplicar conceitos já estudados na escola e novos que são abordados no curso de engenharia. Além disso, foi

abordada a inclusão social e digital, um assunto amplamente discutido atualmente e que é um dos objetivos do Projeto Novos Talentos, e bastante trabalhada nesta atividade. O PET apóia essas atividades de extensão porque acredita ser o melhor meio para conhecer a realidade fora da Universidade. Conclui-se que ao término da atividade todas as etapas foram concluídas com sucesso e a oficina ampliou os conhecimentos dos alunos na engenharia e também na sua formação pessoal.

Referências

Park, K. J. Bin, A., Brod, F.P.R. Drying of pear d'Anjou with and without **Preservation***,* v.11, p.183-195, 2002.

Strumiłło, C.; Kudra, T. **Drying**: principles, applications and design. Switzerland: Gordon and Breach Science Publishers,1986. 448p

Treptow, R. O. Queiroz, M. I., Antunes, P. L. Preferência e Aceitação de Fatias Desidratadas de maçãs (Malus domestica Borkh). **Revista Brasileira de Agrociência**. v. 4, n. 1, p. 41-46, 1998.

Treybal, R.E. Mass-transfer operations. 3rd Ed. Auckland: McGraw-Hill, 1981. p.655-716.