ÁREA TEMÁTICA:

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

O USO DE SIMULADORES APLICADOS NA ENGENHARIA– PROJETO ALIMENTANDO TALENTOS

Caroline Marques [1]
Amanda Mileo Figueroa[2]
José Pedro Wojeicchowski [3]
Prof. Drª Nelci Catarina Chiquetto [4]
Prof. Drª Elis Regina Duarte[5]

RESUMO – A terceira atividade da Oficina Multidisciplinar em Engenharia, do Projeto Alimentando Talentos do Programa Novos Talentos, voltada a alunos do ensino médio do Colégio Estadual Professor João Ricardo Von Borell Du Vernay, contou com o auxilio dos alunos do Programa de Educação Tutorial (PET), para a realização de oficinas sobre conceitos matemáticos e físicos e suas aplicações na engenharia de alimentos através de ferramentas computacionais. Para esta atividade foram desenvolvidos experimentos para determinação da viscosidade de alguns fluidos, avaliação da temperatura sobre a viscosidade. Posteriormente os alunos utilizaram os softwares Aspen para simulação de uma coluna de destilação para separação a mistura etanol-água e também os simuladores explorador de viscosidade e empuxo (SEED). Com o desenvolvimento desta atividade os alunos puderam realizar experimentos práticos observando os fenômenos e comportamento dos fluidos e posteriormente utilizar softwares que representam esses fenômenos através da modelagem e disponibilizam de forma rápida e com baixo custo todas as informações para analisar os processos de separação através do Aspen Plus e de uma forma divertida as propriedades dos fluidos através dos simuladores do site SEED.

PALAVRAS CHAVE – Destilação. Viscosidade. Fluidos. Simuladores. Engenharia de Alimentos.

[1] Acadêmica, membro do Grupo PET de Engenharia de Alimentos, carooolmarques@gmail.com.
[2] Acadêmica, membro do Grupo PET de Engenharia de Alimentos, amfig92@hotmail.com.
[3] Acadêmico, membro do Grupo PET de Engenharia de Alimentos, josepw@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 Alimentando 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.

Ferramentas que otimizam processos e auxiliam na tomada de decisões (novas técnicas ou softwares) são de extrema importância para atender a expectativa do mercado atual e o aluno deve ser instruído a absorver esses conhecimentos, principalmente, no caso dos cursos de engenharia, onde esses instrumentos, para as grandes empresas, já são considerados pré-requisitos e não mais diferenciais.

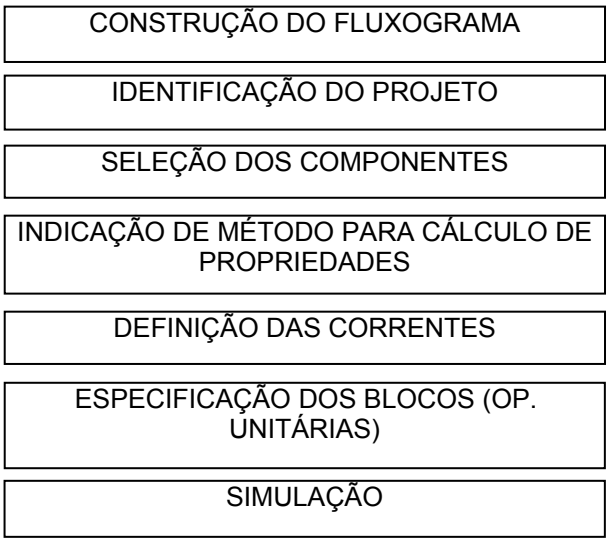
Essas ferramentas permitem ao engenheiro ou profissional a obtenção de dados importantes sobre o processo de uma forma rápida e com baixo custo, auxiliando nas etapas de projeto e otimização de processos.

O software Aspen apresenta as seguintes caracteristicas:

- Possui o maior banco de dados do mundo de componentes puros e os dados de equilíbrio de fases para os produtos químicos convencionais: eletrólitos, sólidos e polímeros;
- Une projetos de design e de custo com simulações de processos;
- Permite simular projetos grandes e complexos.

Esta ferramenta permite solucionar problemas de engenharia de processos, evitando assim grandes prejuízos e melhorando a faixa do lucro das empresas (ASPEN TECHNOLOGY, 2011).

O diagrama a seguir mostra os passos para se simular um processo no Aspen Plus:



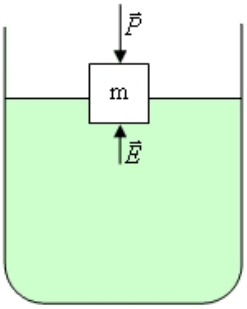
A classificação dos fluidos e determinação de suas propriedades é importante em diversas áreas da engenharia. Principalmente porque alguns fluidos podem variar seu comportamento de acordo as mudanças que podem ocorrer no sistema. A viscosidade dos fluidos é uma propriedade muito importante na indústria de alimentos, tanto nas etapas de desenvolvimento de novos produtos dentro dos padrões de qualidade desejados, como nas etapas de processamento. Para alguns fluidos tem-se a variação desta propriedade de acordo com a temperatura, para outros com a tensão e a velocidade com que estas são aplicadas na massa.

Outra propriedade é o empuxo, sabendo que todo corpo mergulhado num fluido (líquido ou

gás) sofre, por parte do fluido, uma força vertical para cima (empuxo), cuja intensidade é igual ao peso do líquido deslocado.

Para um corpo flutuando em um líquido, temos as condições a seguir:
1) Ele encontra-se em equilíbrio: E = P (Figura 1)
2) O volume de líquido que ele desloca é menor do que o seu volume: $V_{deslocado} < V_{corpo}$
3) Sua densidade é menor do que a densidade do líquido: $d_{corpo} < d_{líquido}$
4) O valor do peso aparente do corpo é nulo: $P_{aparente} = P – E = O$

Figura 1 – Esquema sobre flutuação de corpos



Legenda: Ação da massa específica e do empuxo em corpos sólidos

A massa específica do corpo, é definida como sendo a razão entre a sua massa, *m*, e o seu volume, *V*: **d=m/v**. E se a massa específica do corpo, for maior que a massa específica do fluído no qual está submerso, o corpo permanecerá submerso, pois o seu peso aparente será maior que o empuxo.

Objetivos

Estudar as propriedades dos fluidos através de experimentos laboratoriais que avaliam a variação da viscosidade com a mudança de temperatura para o shampoo, avaliar o comportamento da mistura amido de milho e água.

Simular uma coluna de destilação simples utilizando a ferramenta computacional Aspen Plus®;

Avaliar a viscosidade e empuxo através dos softwares educacionais explorador de viscosidade e empuxo (SEED, 2012).

Metodologia

A atividade foi desenvolvida em etapas conforme descrito a seguir:

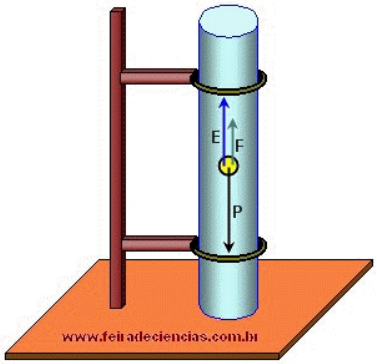
1- Revisão dos conceitos envolvidos de física, matemática; Exposição de alguns tipos de simulação utilizados na indústria de alimentos; Discussão de etapas de processo e resultados, no laboratório de informática do CTA;
2- Realizar a experiência da influencia da viscosidade com a temperatura, experimento desenvolvido no laboratório 6 do CTA. Para isso os alunos determinaram o tempo de queda das bolinhas de gude em diferentes temperaturas do líquido viscoso (shampoo) – Experiência adaptada de BILASH e GROSS (1995) - e anotaram as conclusões sobre o processos;
3- Realizar no laboratório 6 do CTA o experimento sobre o comportamento viscoso da mistura amido de milho e água. Aplicando força com diferente intensidade e velocidade;
4- Uso do simulador Aspen Plus® no laboratório de informática do CTA.
5- Uso dos Exploradores de Viscosidade e Empuxo (SEED, 2012).

Resultados

Nos experimentos sobre as propriedades dos fluidos os alunos puderam comprovar que a viscosidade é alterada com a temperatura, para este experimento utilizaram shampoo e bola de gude, onde observavam o tempo que a bola de gude demorava para passar as marcações (Figura 2), para cada uma das temperaturas testadas (temperatura ambiente, abaixo da temperatura ambiente e acima da temperatura ambiente), os alunos observaram que com o aumento da temperatura as

bolinhas se movimentam mais rapidamente nos frascos.

Figura 2 – Esquema da experiência de viscosidade



Legenda: (SOFISICA, 2012) Esta figura representa o momento em que a bolinha é solta no líquido e se movimenta mais ou menos rápido, dependendo do líquido em que se encontra

No experimento utilizando o amido de milho e água os alunos puderam comprovar que a mistura reage de forma diferenciada de acordo com a tensão aplicada e sua velocidade (Figura 3).

Figura 3 – Alunas no laboratório



Legenda: Avaliação do comportamento da mistura amido de milho e água

Para simular a coluna de destilação os alunos utilizaram a mistura etanol água, de acordo com a Tabela 1 e puderam estudar o processo para diferentes condições de operação (vazões, temperaturas) e de projeto (número de pratos, tipo de condensador). A Figura 4 apresenta o processo de destilação simples na tela do Aspen Plus®.

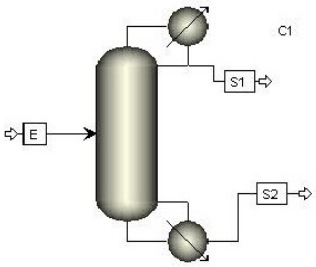
Tabela 1 - Dados da corrente de alimentação

Temperatura	**25°C**
Pressão	1 atm
Vazão (Total Flow)	1000 kmol/hr
Componentes:	**Fração Molar (Value):**
Água (water)	0,4
Etanol (Ethanol)	0,6

Legenda: Dados para simulação de uma coluna de destilação simples

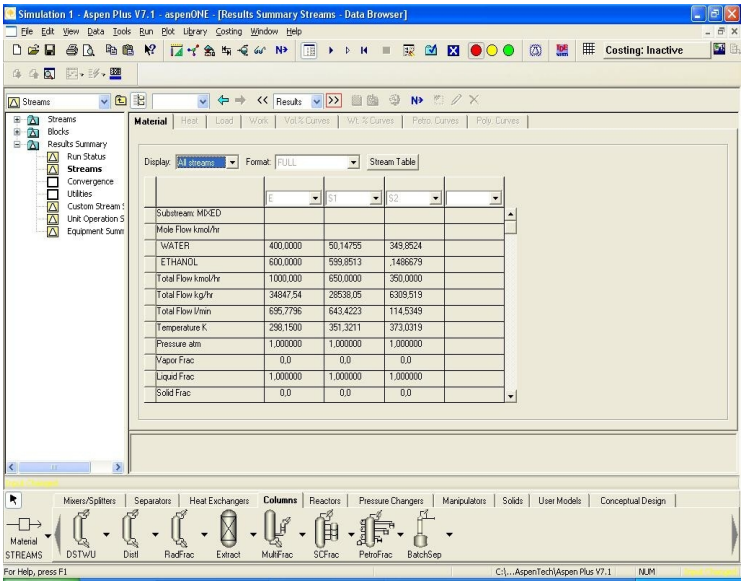
O simulador Aspen Plus® é de uma natureza mais complexa, pois tem muitas interfaces para cada processo, porém a atividade de simulação foi realizada com sucesso na confecção de uma coluna de destilação simples como mostrado anteriormente e os resultados da simulação foram encontrados como mostra a Figura 5.

Figura 4 – Coluna de destilação simples



Legenda: Montagem da coluna de destilação simples no Aspen Plus®

Figura 5 - Resultados da simulação



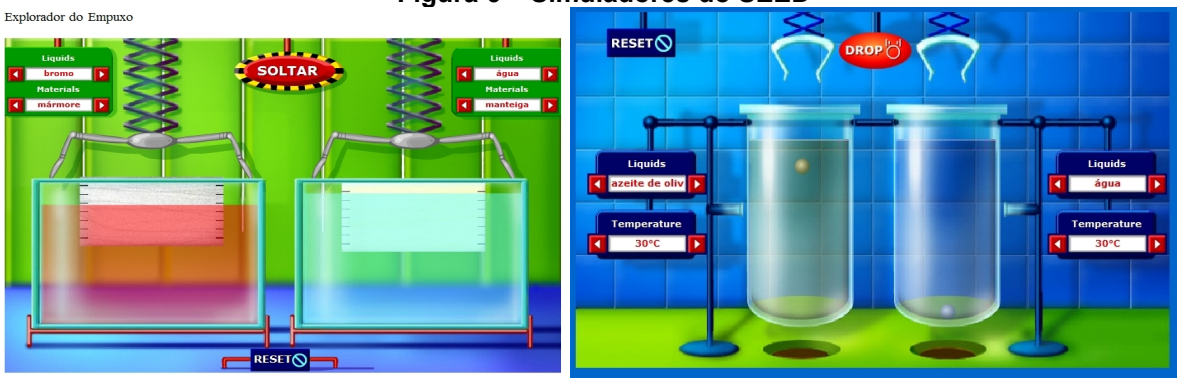
Legenda: Resultados da simulação sobre uma coluna de destilação simples água/etanol

O Explorador de Empuxo foi utilizado para avaliar o empuxo considerando diferentes materiais e fluidos, já o explorador de viscosidade permite a troca do fluido e também de temperatura, de uma forma divertida os alunos puderam comprovar os fenômenos físicos representados de forma matemática através destes simuladores.

Esses simuladores Exploradores (Figura 6) são encontrados no site do Schlumberger

Excellence in Educational Development (SEED) que é um programa educacional de voluntariado sem fins lucrativos, voltado às comunidades desprivilegiadas nas quais o pessoal da Schlumberger vive e trabalha. A metodologia Aprender Fazendo (“learn while doing”, LWD) do SEED baseia-se no conhecimento sobre ciências e tecnologia de nossos voluntários para engajar os alunos em questões globais, como água, energia e mudanças climáticas. O Centro de Ciências Online do SEED oferece uma vasta gama de recursos e oportunidades educacionais para alunos e educadores, em sete idiomas. Ele também oferece acesso a especialistas da Schlumberger, que respondem a perguntas sobre projetos e atividades. Os Materiais Didáticos do SEED incluem experimentos, atividades e artigos do Centro de Ciências Online que podem ser usados em um ambiente de sala de aula, ou em qualquer outro lugar (SEED 2012).

Figura 6 – Simuladores do SEED



Legenda: Simulador de Empuxo e de Viscosidade, nessa ordem. Disponíveis online do site do SEED

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, e simulações utilizando o laboratório de informática com intuito de aplicar conceitos já estudados na escola e novos que são abordados no curso de engenharia, como a otimização de processos usando a simulação. Além disso, foi abordada a inclusão social e digital, um assunto amplamente discutido atualmente e que é um dos objetivos do Programa 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 permitindo a todos envolvidos um crescente conhecimento nas áreas práticas e também computacionais.

Referências

ASPEN TECHNOLOGY. **Aspen Plus®**. 2011. Disponível em: <http://www.aspentech.com/core/aspen-plus.aspx>. Acesso em 3 de março de 2012.

BILASH II, B.; GROSS,G. R., KOOB, J. K. Viscosity. A Demo a Day. vol. II, páginas 230-231, 1995.

SEED. Disponível em <http://www.planetseed.com/science/lab/properties-of-liquids>. Acesso em 1 de abril de 2012.

SOFISICA. Disponível em <http://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/EstaticaeHidrostatica/empuxo.php>. Acesso em 1 de abril de 2012.