



ABEQ Associação Brasileira
de Engenharia Química

**Revista Brasileira de
Engenharia Química**

Vol. 34 - nº 1 / 2018 / ISSN 0102-9843

Simulação de Processos: Ferramentas, Fronteiras e Desafios

REPORTAGEM

- *As Novas Fronteiras e os Desafios da Simulação de Processos Químicos*

OPINIÃO

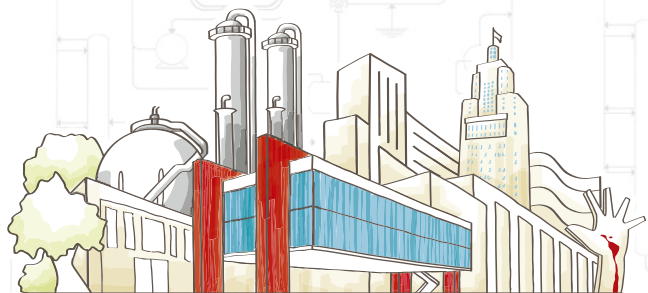
- *Simulação de processos: passado, presente e futuro*
- *Planilhas: quebrando resistências.*

EVENTOS

- *CXXI Simpósio Nacional de Bioprocessos e XII Simpósio de Hidrólise Enzimática da Biomassa*
- *ABEQ apoia o Student Chapter AIChE-Maringá*

PROFESSOR ABEQ

- *Entrevista com o Professor ABEQ William Argolo Saliba*



COBEQ 2018

XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA

HOTEL MAKSOUD PLAZA, SÃO PAULO – SP
23 a 26 de Setembro de 2018



ENBEQ 2018

XVII ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA QUÍMICA

USP, SÃO PAULO – SP
27 a 28 de Setembro de 2018

O Congresso Brasileiro de Engenharia Química – COBEQ é o evento de maior relevância nacional em Engenharia Química.

Estabelece bianualmente um ambiente de encontro para profissionais da academia e indústria apresentarem e discutirem temáticas proeminentes e atuais, relacionadas à pesquisa e aplicação da engenharia química no Brasil e no mundo.

As temáticas educacionais são objeto de outro evento integrado ao COBEQ, o ENBEQ – Encontro Brasileiro sobre o Ensino de

Engenharia Química, que propicia uma rica troca de experiências sobre formação no âmbito da graduação e pós-graduação, envolvendo instituições de ensino públicas e privadas. O ENBEQ foi importante para estabelecer o formato atual dos cursos no país e, em anos recentes, tem induzido mecanismos de melhoria contínua na formação dos engenheiros químicos.

O COBEQ e o ENBEQ são realizações da Associação Brasileira de Engenharia Química – ABEQ, entidade de abrangência nacional que congrega profissionais da academia e da indústria.

Inscreva-se e participe com seu trabalho www.cobeq2018.com.br

Realização:



ABEQ Associação Brasileira de Engenharia Química



Maria Cristina Silveira Nascimento
Presidente da ABEQ

Prezado leitor,

Na edição passada da REBEQ falamos sobre digitalização e os impactos da quarta revolução industrial na gestão das cadeias e processos produtivos. Uma ferramenta importante neste universo é a simulação de processos, que é utilizada como apoio no projeto de novos processos, na análise de investimentos, treinamento de equipes de operação de planta até otimização de processo e controle. A simulação de processos permite tomadas de decisão em tempo mais curto, com maior precisão e a custo mais baixo que técnicas convencionais para uma série de aplicações industriais.

Na medida em que as empresas reconhecem na simulação de processos a possibilidade de obter um diferencial competitivo, cresce a demanda e importância do mercado de fornecimento de serviços e softwares de simulação. Nesta edição você encontrará na matéria de capa um relato sobre as novas fronteiras da Simulação de Processos Químicos e seus desafios sob a perspectiva de quem atende este

mercado. Dentre outros artigos e seções desta REBEQ, quero chamar a atenção para a seção opinião. Luiz Eduardo Ganem Rubião compartilha conosco, através de relato leve e envolvente, sua trilha de carreira e o que está por vir no mundo da simulação. Vale a pena sua leitura!

Através das últimas edições da REBEQ buscamos chamar a atenção da comunidade sobre a relevância e impacto da nova revolução industrial para os profissionais da Engenharia Química. Abre-se um leque de oportunidades para novas expertises e para novos modelos de negócios. É fundamental estar atento aos impactos e demandas (novas habilidades e competências) oriundos desse novo contexto. Deve-se buscar constantemente atualização e capacitação para não perder oportunidades de carreira ou oportunidades de negócios.

Boa leitura! ●

SOBRE A ABEQ

A ABEQ e você

Associando-se à ABEQ você impulsiona sua carreira profissional e se posiciona melhor frente aos novos desafios que a sociedade impõe sobre a profissão.

A ABEQ lhe oferece múltiplas oportunidades de relacionamento a elite de profissionais da academia e da indústria. Também lhe dá acesso a informação científica e tecnológica de ponta e lhe oferece oportunidade de participação ativa na comunidade de engenharia química. Confira:

- Oportunidades de contatos com colegas, associações, universidades, empresas e entidades governamentais.

- Organização de encontros nas áreas científica, tecnológica e de ensino que mobilizam cerca de 3000 profissionais.
- Organização de cursos de extensão e apoio a cursos de terceiros.
- Acesso a publicação científica trimestral com o respeitável índice de impacto 0,4 (Web of Knowledge), a revista técnico-comercial formato digital e um boletim eletrônico de notícias distribuído para mais de 110 mil contatos.
- Valorização do profissional através de prêmios para estudantes, formandos e pós-graduandos.

FALE com a gente!

Contribua com opiniões, ideias, depoimentos e dúvidas.

Tel. 11 3107-8747

Fax 11 3104-4649

2ª a 6ª feira das 9 às 17 horas

E-mail: rebeq@abeq.org.br ou



Informações e Novidades sobre a ABEQ em:

www.abeq.org.br

Editor

Galo Carrillo Le Roux

Editor Associado

Moisés Teles dos Santos

Secretaria Executiva

Bernadete Aguilar Perez

Produção Editorial

Always Propaganda

(19) 99408-8528 - www.always.com.br

Redação, Correspondência e Publicidade

Rua Líbero Badaró, 152 - 11º andar

01008-903 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3107-8747 - fax: (11) 3104-4649

www.abeq.org.br - e-mail: abeq@abeq.org.br

ABEQ – GESTÃO 2016 - 2018

CONSELHO SUPERIOR

Argimiro Resende Secchi, Flávio Faria de Moraes, Gorete Ribeiro de
Macedo, Hely de Andrade Júnior, Marcelo Martins Seckler, Pedro
Wongtschowski, Raquel de Lima Camargo Giordano, Ricardo de
Andrade Medronho, Selene Maria de A.G. U. de Souza, Suzana
Borschiver

DIRETORIA

Maria Cristina Silveira Nascimento - Diretora Presidente

Galo Antonio Carrillo Le Roux - Diretor Vice-Presidente

Ricardo da Silva Seabra - Diretor Vice-Presidente

Mayra Costa Matsumoto - Diretora Vice-Presidente

Moisés Teles dos Santos - Diretor Secretário

Mario José Montini - Diretor Tesoureiro

REGIONAIS

Bahia

Luciano Sergio Hocevar - Diretor Presidente

Elaine Christine de Magalhães Cabral Albuquerque - Diretora Vice-
Presidente

Pará

Fernando Alberto Sousa Jatene - Diretor Presidente

Pedro Ubiratan de Oliveira Sabaa Srur - Diretor Vice-Presidente

Pernambuco

Láise Carvalho de Albuquerque Maranhão - Diretora Presidente

Luciano Costa Almeida - Diretor Vice-Presidente

Rio de Janeiro

Elcio Ribeiro Borges - Diretor Presidente

Claudinei de Souza Guimarães - Diretor Vice-Presidente

Rio Grande do Norte

Everaldo Silvino dos Santos - Diretor Presidente

André Luis Lopes Moriyama - Diretor Vice-Presidente

Rio Grande do Sul

Jorge Otávio Trierweiler - Diretor Presidente

Heitor Luiz Rossetti - Diretor Vice-Presidente

São Paulo

Carlos Calvo Sanz - Diretor Presidente

Denise Mazzaro Naranjo - Diretora Vice-Presidente

DIRETORIA CONVIDADA

Maria Elizabeth Brotto e Reinaldo Giudici

Os artigos assinados, declarações dos entrevistados
e publicidade não refletem necessariamente a opinião
da ABEQ.

É proibida a reprodução total ou parcial de textos e
fotos sem prévia autorização.

A Revista Brasileira de Engenharia Química é
propriedade da ABEQ – Associação Brasileira de
Engenharia Química, conforme certificado
1.231/0663-032 do INPI.

Reportagem

As Novas Fronteiras e os Desafios da
Simulação de Processos Químicos..... 7

Opinião

Simulação de processos: passado, presente e futuro..... 12

Planilhas: quebrando resistências..... 18

Eventos

XXI Simpósio Nacional de Bioprocessos e XII Simpósio de
Hidrólise Enzimática da Biomassa Ocorreu em Aracaju-Sergipe 21

ABEQ apoia o Student Chapter AIChE-Maringá..... 25

XIII SEQEP - Semana de Engenharia Química
da Escola Politécnica da USP 27

Professor ABEQ

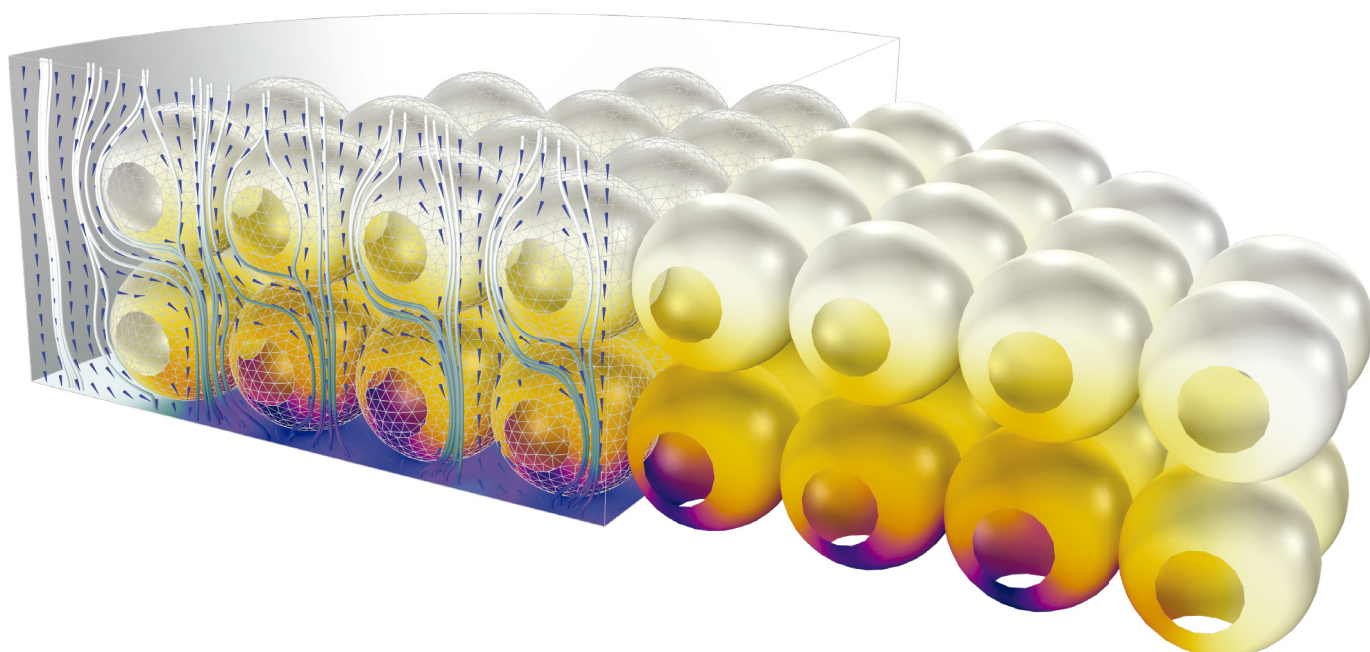
Entrevista com o Professor ABEQ William Argolo Saliba..... 30



Informações e Novidades sobre a ABEQ em:

www.abeq.org.br

De um modelo de mistura perfeita para um modelo realista de um reator químico em apenas alguns passos.



Visualização do campo de velocidade e concentração em uma coluna de troca iônica durante a adsorção de proteínas.

Os reatores químicos reais raramente possuem a característica de mistura perfeita, mas é comum assumir tais condições ao estudar pela primeira vez a cinética química de um sistema. Para se obter um modelo realista que possa ser usado para otimizar o projeto do reator, a modelagem dependente da geometria precisa ser parte do processo.

O software COMSOL Multiphysics® é usado para simular projetos, dispositivos e processos em todos os campos de engenharia, fabricação e pesquisa científica. Veja como você pode aplicá-lo à modelagem de reatores e processos químicos.

comsol.blog/chemical-reactors



INVESTIR EM INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE. ESSA É A FÓRMULA DA EVOLUÇÃO.

A Oxiteno oferece soluções que contribuem para a qualidade de vida e para a evolução sustentável das pessoas e do planeta, desenvolvendo tensoativos e especialidades químicas para os mercados de Agroquímicos, Cuidados Pessoais, Limpeza Doméstica e Institucional, Petróleo e Gás, Produtos de Performance e Tintas e Revestimentos.

As Novas Fronteiras e os Desafios da Simulação de Processos Químicos

Rubens Rejowski Junior - Consultor de Otimização e de Controle Avançado de Processos



Introdução

Simulação de Processos Químicos é atualmente uma das ferramentas mais importantes da Engenharia Química. Com presença cada vez mais marcante na Indústria de Processos Químicos onde Engenheiros a utilizam nos seus mais diversos ramos, também possui um papel cada vez mais relevante nas Universidades, onde alunos, professores e pesquisadores fazem uso para fins educacionais e de pesquisa. Luyben (1989) oferece uma vasta obra sobre o tema, abordando temas de simulação e de controle de processos para profissionais e estudantes de Engenharia Química.

Atualmente, os simuladores de processos conseguem resolver problemas de balanços materiais e de energia altamente complexos. No entanto, as facilidades computacionais atuais

não livram os usuários de um estudo minucioso prévio da unidade e do problema em questão, que assim como faziam no passado, continuam a ter que estudar profundamente as propriedades das substâncias químicas empregadas assim como os detalhes, características e especificações dos equipamentos e das operações unitárias envolvidas no escopo do modelo de simulação. Por outro lado, os avanços computacionais possibilitaram novas fronteiras no uso dos simuladores de processos químicos, além das tradicionais aplicações de dimensionamento de equipamentos e de problemas operacionais de processos químicos. Atualmente, são largamente utilizados em aplicações de treinamento de operadores, no auxílio de programação e planejamento de produção e na melhoria e

otimização de unidades de processos químicos.

Historicamente, as primeiras aplicações foram em Refinarias de Petróleo e na Indústria Petroquímica de primeira geração. O alto poderio econômico destas empresas sempre possibilitou a compra de licenças dos simuladores e de serviços, quando estes se faziam necessários. Recentemente, no entanto, é possível se afirmar que os Simuladores de Processos já são utilizados em uma série de setores da Indústria, como os de Papel e de Celulose, Mineração, Cimento e Álcool e Açúcar, assim como em outros. Um setor comum a todos os setores da Indústria Química onde o emprego dos simuladores de processo vem ganhando mais atenção do mercado de Simulação de Processos é a área de utilidades. Modelos de simulação bem feitos podem auxiliar na de tomadas de decisões em relação a como cada equipamento deve operar no consumo/geração de vapor, no consumo/geração de fontes alternativas de combustível, no gerenciamento de geração/consumo de energia elétrica para atender a uma dada demanda energética sob diversos cenários impostos por contratos de fornecimento e de consumo de utilidades e de energia elétrica.

Este artigo discorre sobre as atuais ferramentas de Simulação de Processos Químicos e alguns recentes casos reais de aplicações de Simulação de Processos na Indústria de Processos Químicos, cada um com os seus avanços e os desafios que ainda precisam ser superados.

Aspectos Práticos de Simulação de Processos

Independente do problema a ser resolvido com Simulação de Processos, o que mais se espera de um modelo bem feito é que ele possa servir de base na correta tomada de decisões para a resolução de um problema. A sua correta aplicação passa por diversas perguntas que profissionais devem responder antes de começar o desenvolvimento de um modelo, dentre as quais:

1. Que problema necessita ser resolvido? É um problema de dimensionamento de equipamentos?

É um problema operacional? Alguns dos produtos teve a sua especificação alterada? Uma alteração de destino ou mistura de linhas de produtos intermediários ou finais?

2. Quais as premissas que o modelo de simulação de processos adotará?

3. Quais disciplinas de Engenharia Química e de outras áreas o problema em questão envolve? Por maior que seja o caráter prático que as opções atuais de mercado disponíveis de Simulação de Processos Químicos tenham, sempre se deve conhecer quais os fundamentos básicos que são necessários no desenvolvimento de uma boa aplicação de simulação.

4. Qual a resposta que se espera da solução desenvolvida? Se espera um monitoramento de todas as variáveis de processo ao longo do tempo, ou simplesmente se deseja avaliar a resposta final da solução?

5. A aplicação necessita de coleta de dados online ou apenas um conjunto de dados fixos é suficiente?

6. Quais os requerimentos necessários para que uma boa solução de simulação de processos seja desenvolvida? Dados de Equipamentos, Dados de Processo? Fluxogramas de Processos, de Engenharia e de Instrumentação? Diagramas de Isométricos das linhas de processo se fazem necessários?

7. Que partes do modelo devem ser consideradas criteriosamente e quais podem ser simplificadas sem comprometer o resultado esperado?

A experiência de profissionais com conhecimento no problema em questão não pode ser descartada. Estes profissionais, mesmo não possuindo intimidade com um Simulador de Processos, podem dar respostas valiosas a respeito de informações do processo e dos seus equipamentos, assim como no comportamento esperado dos modelos que serão desenvolvidos.

Ferramentas de Destaque

A tabela a seguir mostra algumas das principais ferramentas disponíveis no mercado.

Software	Desenvolvedor	Ferramenta disponível
Aspen Plus	Aspen Technology	Simulação de Processos e Otimização
Aspen HYSYS	Aspen Technology	Simulação de Processos e Otimização
CHEMCAD	Chemstations	Simulação de Processos e Otimização
COCO simulator	AmsterCHEM	Simulação de Processos em estado estacionário
EMSO	UFGRS	Simulação de Processos e Otimização
INDISS	RSI	Simulação dinâmica e ferramentas para Simuladores de Treinamento para Operadores
IDEAS	Andritz Automation	Simulação dinâmica e ferramentas para Simuladores de Treinamento para Operadores
OLGA	SPT Group (Schlumberger)	Simulador dinâmico para fluxo bifásico
Petro-SIM	KBC Advanced Technologies	Simulação de Processos em estado estacionário
PRO/II	Schneider Electric	Simulação de Processos em estado estacionário
DYNSIM	Schneider Electric	Simulação dinâmica e ferramentas para Simuladores de Treinamento para Operadores
ROMeo	Schneider Electric	Simulação de Processos e Otimização
SimCentral	Schneider Electric	Simulação de Processos e Otimização
UniSim Design Suite	Honeywell	Simulação de Processos e Otimização
UniSim Competency Suite	Honeywell	Simulação de Processos e Otimização

Tabela 1 – Principais ferramentas de Simulação de Processos

Destaque para o *COCO simulator* que pode ser obtido gratuitamente. Algumas das empresas listadas oferecem incentivos para a obtenção da ferramenta por parte de Universidades.

Outro destaque é a nova plataforma *SimCentral* oferecida pela Schneider Electric. O argumento da empresa é o de oferecer uma plataforma completa de simulação estática, dinâmica e de otimização de processos de maneira que os seus clientes não necessitem trocar de ferramenta ao longo do ciclo de vida da planta, reduzindo assim os investimentos de longo prazo.

OTS – Operator Training Simulator - Muito mais do que um modelo dinâmico de processos

Simuladores de processo dinâmico permitem a modelagem de uma unidade de processo ao longo do seu ciclo de vida com as seguintes características:

- Simulação rigorosa de processo dinâmico para projetos de engenharia.
- Modelagem de alta fidelidade usada para verificação do sistema de malhas de controle.

- Modelagem de processo rigorosa para Treinamento de Operadores.

- Ferramenta de melhoria de desempenho operacional de unidades de processo.

Os simuladores de treinamento de operadores (OTS) são ferramentas computacionais de treinamento avançadas que ajudam a fornecer aos operadores as habilidades necessárias para operar uma unidade de processos. Os operadores aprendem a gerenciar uma planta em uma sala de controle virtual através do uso de um modelo dinâmico que controla as respostas da planta. Isso proporciona a oportunidade de aprendizado e a reagir adequadamente em uma situação de emergência quando ocorrer uma situação semelhante na planta atual. O interessante é que um projeto de OTS vai muito além do desenvolvimento de um modelo dinâmico. O modelo que representa a unidade deve possuir todo o sistema de controle regulatório virtualizado assim como uma interface ou HMI – Human-Machine Interface igual ao que os operadores possuem para operar a planta real.

Rys (2013) afirma que ao avaliar o valor de um investimento em tecnologia de simulador

de treinamento para uma unidade, é importante primeiro considerar como e em que tipo de instalação o simulador de treinamento seria usado. Por exemplo, o simulador seria usado para treinar gerentes de plantas, engenheiros e/ou técnicos de manutenção, bem como operadores? O simulador também seria usado para testar estratégias de controle em um ambiente seguro e off-line? E, talvez o mais importante, a planta alvo é uma nova instalação de base, ou uma instalação de parceria existente?

Um recente avanço nesta área se dá pela tecnologia de ITS (*Immersive Training Simulator*), onde o operador interage não só com o sistema de controle da planta, mas com a própria planta através de Realidade Virtual, segundo a figura 1.

Simulação/Otimização de Processos aplicada como ferramenta para Programação de Produção

Joly et al (2002) fazem uma revisão interessante sobre modelos de planejamento e de programação de produção em refinarias. Segundo os autores, modelos simplificados baseados em programação linear são aplicados desde os anos de 1950. Os autores citam também a necessidade de se utilizar modelos não lineares para estas finalidades.



Figura 1- Simulação de Treinamento de Operadores com Realidade Virtual

A Schneider Electric teve um caso de sucesso aplicando o seu otimizador ROMeo (*Rigorous Online Modeling Equation Based Optimization*) em uma petroquímica produtora de Olefinas. A ideia foi a de usar os modelos rigorosos e Otimizador não lineares para os fornos de pirólise, compressores e colunas de destilação. Alguns dos processos foram modelados de maneira simplificada, ao passo que outros, o usuário possui a opção de escolher entre utilizar um modelo rigoroso ou um modelo simplificado onde as verdadeiras restrições da planta se encontram. O objetivo do projeto foi o de desenvolver uma aplicação com a finalidade de avaliar qual a melhor lucratividade da unidade, mediante a escolha de número de fornos de pirólise e escolha de diferentes tipos de carga que podem ser compradas pela empresa. Por fim, o usuário ainda tem a opção de rodar múltiplos casos

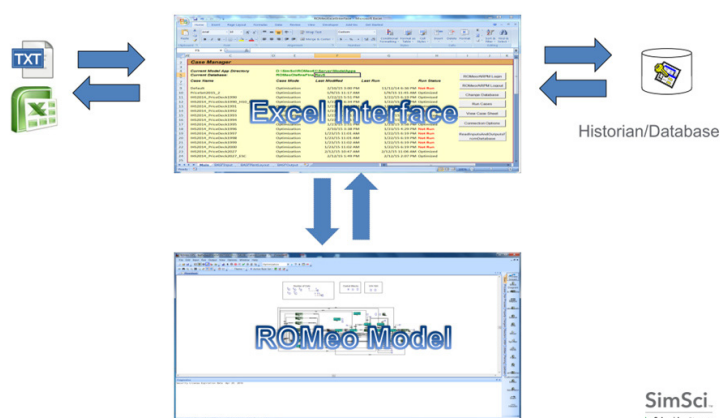
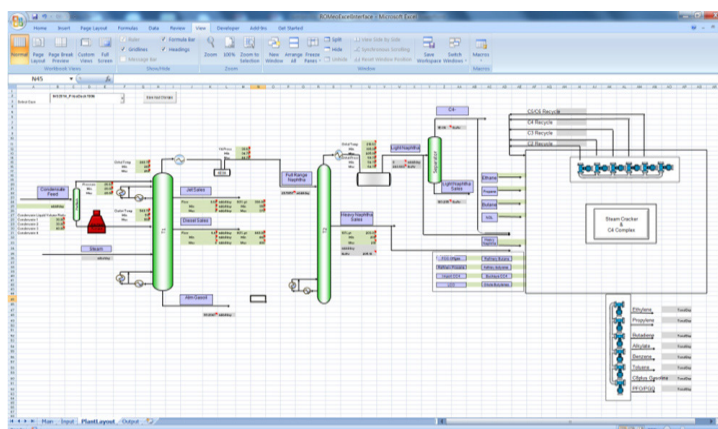


Figura 2 – Interface de ROMeo com uma planilha Excel



e exportar os seus resultados para um banco de dados historizador.

A interface do usuário com o modelo se dá através de uma planilha em Excel através de um *Add-In* denominado ROMEo OPS, que conecta modelos desenvolvidos no Otimizador em questão com uma planilha.

Em relação aos desafios ainda existentes para este tipo de aplicação, cabe ressaltar que a ferramenta ainda não toma decisões discretas para processos desta natureza. Ou seja, a decisão de se desligar ou ligar um equipamento são de responsabilidade do usuário e não da ferramenta. Desta forma, esta ferramenta é destinada a usuários experientes com elevado grau de conhecimento da unidade.

Conclusões

Modelos de Simulação de Processos são utilizados com os mais diversos propósitos na Indústria Química. Estas ferramentas são também utilizadas em universidades para fins educacionais.

Em relação às novas fronteiras para o uso de Simuladores de Processo, ficam em evidência as recentes aplicações de OTS baseadas na tecnologia de Realidade Virtual. Outro destaque é o uso de Simuladores/Otimizadores em aplicações de Planejamento e de Programação de Produção. ●

Referências

Luyben, L.W. (1989) Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers, McGraw-Hill Higher Education.

Rys, R (2015) How To Optimize The Value Of An Operator Training Simulator, Chemical Processing.

Joly, M; Moro, L.F.; Pinto, J.M. (2002) Planning and Scheduling for Petroleum Refinery using Mathematical Programming, Brazilian Journal of Chemical Engineering 19(2) p.207-228.

QUANDO VOCÊ AMPLIA

A SUA VISÃO,

O MERCADO SE EXPANDE

PARA VOCÊ.

ENGENHARIA DE PROCESSOS
COM ÊNFASE EM
PROJETOS INDUSTRIAIS

/ PÚBLICO-ALVO :

Profissionais graduados, interessados em obter uma Pós-Graduação em Engenharia de Processos, *lato sensu*, para atuarem no segmento de projetos em indústrias de processos.

/ DIFERENCIAIS :

- Curso com estrutura enxuta, objetiva e totalmente aplicada à prática de condução de projetos.
- O programa do curso é constituído de disciplinas baseadas em estudos e atividades que privilegiam a vivência dos conceitos apresentados.

/ CAMPUS DE SÃO CAETANO DO SUL

PÓS-GRADUAÇÃO
MAUÁ

MBA
MESTRADO

| ESPECIALIZAÇÃO
APERFEIÇOAMENTO

ding-carzian

MENTES **INOVADORAS**
SE **ENCONTRAM AQUI**
Revista Brasileira de Engenharia Química | 1º quadrimestre

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA
MAUÁ

Inscrições abertas: maua.br/posgraduacao

Simulação de processos: passado, presente e futuro

Luiz Eduardo Ganem Rubião

CEO da Radix Engenharia e Software S.A

Graduado em Engenharia Química pelo Instituto Militar de Engenharia (IME) e mestre pela Coppe-UFRJ

Entrei no Instituto Militar de Engenharia (IME) em 1983. Depois de fazer o curso básico, comum a todas as especialidades, fiz a minha opção pela engenharia química e ingressei no ciclo profissional em 1985. Em 1986, fiz um ano de estágio na Promon Engenharia e, em 1987, um ano de estágio na Exxon Química.

Era um período de transformações na computação e na própria engenharia química.

O IME sempre deu uma atenção especial à computação e, no começo do meu curso, tinha um computador de grande porte da Burroughs no qual fazíamos nossos trabalhos das diversas cadeiras de informática do curso. Cheguei

a pegar a época dos cartões perfurados. É interessante registrar que a Burroughs foi a grande concorrente da IBM nos anos 70, mas a distância era grande. Na década de 60, o mercado se referia à IBM e suas sete grandes competidoras como “IBM and the seven dwarfs”. Na década de 70, os competidores foram reduzidos e o mercado passou a usar a expressão “IBM & BUNCH” (palavra que reunia as iniciais das então cinco principais competidoras).

Num outro extremo da tecnologia, usávamos também as calculadoras programáveis da Texas Instruments (TI55) e da Hewlett-Packard (HP-41CV). Hoje, olhando para trás, parece claro que

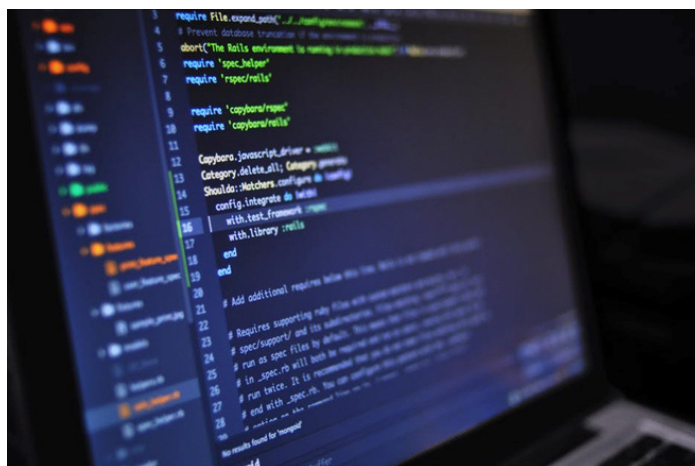
alguma coisa estava a caminho para preencher aquele espaço entre o Burroughs e as calculadoras.

Enquanto aprendíamos os conceitos das estruturas de informação, dos algoritmos matemáticos e das linguagens de alto nível (principalmente o Fortran), o mundo via o surgimento dos frutos de pelo menos duas décadas de história da computação:

o mercado começava a receber as primeiras versões dos primeiros computadores pessoais da IBM (1981), do Microsoft-DOS (1981), dos equipamentos da Macintosh (1984) e do Microsoft Windows (1985).

E também, enquanto aprendíamos as bases das operações e dos processos unitários da engenharia química,

o primeiro e talvez mais famoso produto da AspenTech, o simulador AspenPlus começava a conquistar mercado. Ele foi lançado ao mercado em 1982, mas sua história começou alguns anos antes. A AspenTech foi fundada em 1981, pelo Professor Larry Evans, tendo sido o fruto de um projeto conjunto do Massachusetts Institute of Technology (MIT) com o Departamento de Energia dos Estados Unidos (US DoE). O governo americano buscava formas de dominar o entendimento sobre os processos químicos para poder contornar os problemas associados às crises do petróleo. Este projeto com o MIT foi iniciado em meados da década de 70.



A combinação da técnicas de computação com o conhecimento das diversas engenharias e, em especial, da engenharia química, parecia um casamento perfeito. Para nós, engenheiros químicos, os simuladores de processo eram a expressão maior deste casamento.

E mais coisas iam acontecendo em paralelo. Em 1984, depois de uma história de cerca de 20 anos, foi fundada a Math Works e lançado o não menos famoso MATLAB, que acabou povoando a vida de muitos estudantes de engenharia nas últimas décadas.

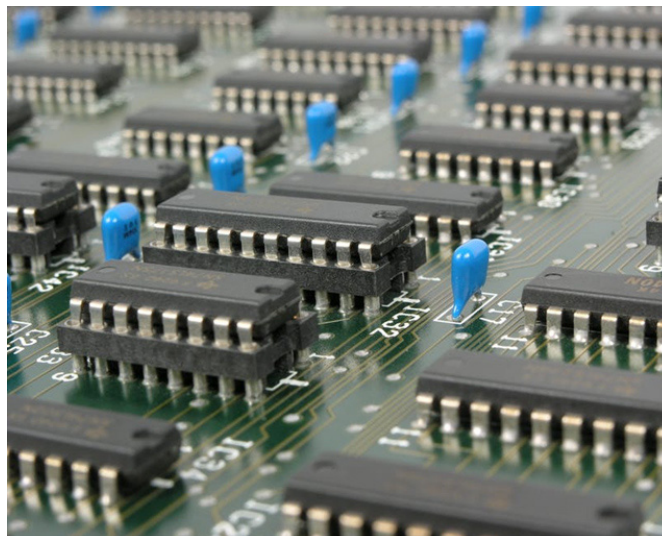
Em 1987, quando comecei a frequentar a COPPE para, no ano seguinte, iniciar o mestrado, pude acompanhar os esforços do Programa de Engenharia Química da COPPE para desenvolver o simulador PSPE. Em paralelo, a Petrobras corria com o desenvolvimento de seu simulador de processos, o PETROX.

Em 1988, já formado e ainda esperando o início do mestrado, trabalhei como free-lancer na Andreoni Engenharia em um projeto para viabilizar o uso do simulador comercial ChemCAD na fábrica da Nitrocarbano, que produzia caprolactama no pólo de Camaçari. O primeiro grande desafio era conseguir juntar as propriedades físico-químicas da caprolactama, matéria prima do nylon 66 e que não fazia parte do banco de dados de substâncias químicas do ChemCAD.

O mais curioso era que a Nitrocarbano usava colunas de separação bem peculiares cuja tecnologia era da época da Segunda Guerra Mundial. Colunas pulsantes, colunas rotativas... Imaginem o que era simular um negócio destes.

Em 1989, eu e mais dois colegas de turma IME-ITA, da engenharia química do IME e do mestrado na COPPE começamos a aventura da Chemtech. Nós estávamos terminando o mestrado na COPPE e, desde o início da Chemtech, pegamos vários projetos ligados à simulação de processos. Eu tive a chance de trabalhar diretamente em muitos deles.

Em 1990, por exemplo, começamos um trabalho (que durou alguns anos) para participar do desenvolvimento de rotinas do simulador de processos da Petrobras, o Petrox. Eu não participei diretamente do projeto, mas acompanhei com entusiasmo a história do desenvolvimento desta



ferramenta, que é usada até hoje pelas equipes de processo da Petrobras.

Em 1990, também fizemos vários projetos de melhoria de um sistema de destilação batelada para a Liquid Química, que produzia ácido benzóico e benzaldeído e que fazia parte da então Liquid Carbonic (que acabou sendo adquirida pelo grupo Praxair). Para estes projetos, usávamos o Basis, um simulador dinâmico de destilação em batelada produzido pela Simulation Sciences Inc. (hoje, parte do grupo Schneider Electric).

Em 1991, começamos a trabalhar para a Deten Química, que produzia Linear Alquil Benzeno no pólo de Camaçari. Um de nossos primeiros projetos para eles foi justamente o desenvolvimento de uma modelagem termodinâmica para o equilíbrio líquido-líquido-vapor envolvendo as matérias primas benzeno e n-parafinas (n-C10 a n-C13) e o catalisador HF (fluoreto de hidrogênio). Nós desenvolvemos o modelo e o implementamos no então Hysim (antecessor do Hysys). 25 anos depois, a Deten e a Radix projetaram mudanças na unidade de Camaçari usando o Hysys e o modelo termodinâmico de 1992.

Na mesma época, eu trabalhei como professor de Operações Unitárias III no IME. A disciplina, que era ministrada para a turma do quinto ano de engenharia química, reunia as operações de evaporação, secagem, adsorção e o estudo das torres de resfriamento. Uma das mudanças que eu introduzi na disciplina foi justamente a discussão da modelagem e da simulação computacional dos evaporadores a múltiplo efeito. Na cadeira, os

alunos começavam fazendo o método matemático na mão e terminavam desenvolvendo seus próprios simuladores com a solução matemática das equações de balanço e uma porção de idéias legais para estimar propriedades e dados termodinâmicos.

Estes são apenas alguns flashes que me vêm à cabeça. De modo geral, uma coisa que me chamava a atenção era o gap tecnológico que havia entre estes trabalhos e os projetos que outros setores da economia estavam tocando. Tirando a área financeira, que sempre foi muito forte na computação, a impressão que tínhamos, especialmente dentro da Chemtech, era a de que outros setores da economia mais distantes da engenharia sequer sonhavam com uso de tecnologias como aquelas.

A gente via claramente como a tecnologia estava sendo usada em projetos extremamente inovadores e disruptivos. É bem verdade que não usávamos muito estas palavras naquela época.

Mundialmente, já estávamos em plena era do computador pessoal, mas, no Brasil, ainda tínhamos limitações para conseguir os melhores recursos computacionais. Mesmo assim, éramos capazes de gerar resultados extremamente positivos para os clientes. E não apenas na simulação de processos, mas também em áreas como a simulação fluidodinâmica. Não custa lembrar que, já em 1992, nós trabalhamos para a Shell Brasil no desenvolvimento do projeto das bases submersas para armazenamento de combustível. E uma das principais ferramentas que usávamos era o software de Computational Fluid Dynamics (CFD) Phoenix, da Concentration, Heat & Momentum Ltd. (CHAM), fundada em 1974, pelo Professor Brian Spalding, do Imperial College.

Mas, infelizmente, aquele era um momento econômico difícil para o país. Os projetos, apesar de serem extremamente legais e desafiadores, eram insuficientes em termos quantitativos para manter a mobilização de um grande número de engenheiros tanto de processo quanto de outras disciplinas. E, de fato, a era Collor acabou levando ao fechamento ou ao enfraquecimento de várias empresas de engenharia brasileiras, muitas das quais tiveram que fechar suas portas ou praticamente desmontar suas equipes. Empresas de projeto tradicionais



como a Natron deixaram de existir; poucas, tais como a Promon, conseguiram sobreviver porque foram capazes de abrir o leque de suas atividades. Mesmo empresas mais modernas e com novos conceitos, como a Andreoni Engenharia, sofreram as consequências daquele momento difícil.

Do ponto de vista quantitativo, o mercado só voltou a um bom nível de atividade quase 15 anos depois, quando a Petrobras começou a contratar projetos para a construção de novas plataformas e unidades de refino.

Neste tempo que se passou entre estes dois períodos, a Chemtech continuou fazendo alguns projetos de engenharia e usando a simulação de processos. Mas era uma tarefa difícil. O custo das licenças dos simuladores era cada vez mais alto. E o oligopólio da simulação de processos dificultava uma real democratização daquelas ferramentas.

Enquanto isto, outras indústrias e outros setores se movimentavam cada vez mais fortemente para desenvolver seus sistemas inteligentes de automação, para otimizar o desempenho de suas unidades e de seus processos produtivos e para explorar os recursos cada vez mais disponíveis e baratos da computação pessoal. Era uma segunda onda da Indústria 3.0.

Na Chemtech, começamos a trabalhar para empresas de outras áreas fora do setor de petróleo, petroquímica e química. Em 1997, começamos a trabalhar na área de automação para a Nestlé. Em 1999, começamos o desenvolvimento do sistema MES (Manufacturing Execution System) para a CSN. Este sistema, aliás, está em funcionamento até hoje. No início dos anos 2000, participamos do desenvolvimento de um dos produtos mais famosos da Globo.com, o Cartola F.C., e começamos um

longo relacionamento com a Rede Globo.

No início de 2001, vendemos 51% da empresa para o grupo alemão Siemens. Pouco antes do Natal de 2001, iniciamos os trabalhos para conquistar um dos projetos mais legais que pegamos junto com a Siemens: o sistema de visualização de dados de quase trinta refinarias da ExxonMobil espalhadas pelo mundo. A ExxonMobil havia surgido dois anos antes como fruto da fusão da Exxon com a Mobil. Algumas refinarias tinham sido da Exxon e outras, da Mobil. O objetivo agora era viabilizar uma forma padronizada de visualizar e comparar dados entre estas diferentes refinarias.

Dentro e fora do nosso principal mercado (o de petróleo, petroquímica e química), testemunhávamos o crescimento das iniciativas de coleta, historiação, comparação e análise de dados.

Os simuladores de processo continuavam sua história. No início dos anos 2000, a AspenTech comprou a empresa canadense Hyprotech para trazer o Hysys para o seu portfólio. Em 2004, no entanto, foi obrigada pelo governo americano a vender parte dos direitos adquiridos. A venda foi feita para a Honeywell, que lançou o Unisim.

Apesar de toda esta movimentação no mercado de simuladores, a própria AspenTech passava por mudanças e tinha um foco cada vez maior em outras áreas. Aos poucos, a competição com a OSI Software ia aumentando. A OSI foi fundada em 1981 por outro engenheiro químico, Pat Kennedy, e se dedicou essencialmente ao desenvolvimento de seu altamente popular sistema de informação, o PI.

A saída da Hyprotech e a entrada da Honeywell como competidora da AspenTech não mudou muito o curso da história dos simuladores. Com licenças caras, era difícil ver empresas investirem na área e na formação de equipes. Especialmente no Brasil, o que se fazia era essencialmente usar os simuladores somente naqueles projetos capazes de pagar por eles.

Mesmo na retomada da engenharia que começou a acontecer no Brasil em torno de 2005 e durou menos de uma década, o que se viu foi um esforço muito maior por parte da engenharia e da computação para viabilizar a integração entre as ferramentas das diferentes disciplinas em torno de

um modelo 3D inteligente da planta que deveria ser projetada.

Assim, ferramentas de cálculo estrutural, de análise de flexibilidade, de cálculo de sistemas de iluminação e tantas outras começaram ser trabalhadas para que se pudesse ter uma integração completa dos esforços em torno do modelo 3D inteligente, a maquete virtual da planta.

Os engenheiros de processo fizeram parte deste esforço, mas com um foco muito maior nas ferramentas capazes de construir o P&ID (Piping & Instrumentation Diagram) inteligente do que no nosso tradicional PFD (Process Flow Diagram, onde consolidávamos nossos balanços de massa e energia). Os simuladores de processo não foram esquecidos e nem desprestigiados, mas não estavam num papel principal naquele novo enredo ligado à era da informação. E as equipes trabalhando com os simuladores eram pequenas se comparadas ao restante do time envolvido nos projetos.

Paralelamente a este novo momento de retomada da engenharia, outras áreas da economia viviam verdadeiras revoluções computacionais desde o início dos anos 2000. Empresas como a Amazon queriam cada vez adivinhar mais o que poderia interessar a um consumidor para que ele comprasse mais. Os celulares foram se desenvolvendo do estágio “tijolão da década de 90” até os smart phones de hoje, que têm uma capacidade computacional maior do que aquela que tínhamos em nossos computadores pessoais do início da Chemtech. Estes celulares foram sendo cada vez mais usados para nos oferecer aplicativos capazes de nos apoiar no dia a dia. Capazes, por exemplo,



de, usando o conceito da colaboração entre os usuários, nos indicar caminhos mais rápidos para um determinado destino. E este é só um de tantos exemplos que podemos achar simplesmente olhando ao nosso redor!

E, assim, fomos chegando aos dias de hoje. Por pelo menos três décadas, os simuladores de processo foram um ícone do avanço tecnológico da engenharia química e permitiram por décadas uma compreensão cada vez mais minuciosa sobre as operações e os processos unitários da engenharia química. Serviram como o ambiente para a união do conhecimento sobre os balanços de massa e de energia, sobre os fenômenos de transporte e sobre os modelos termodinâmicos e as propriedades físico-químicas das substâncias. Permitiram que os engenheiros de processo e de projeto entendessem cada vez melhor as unidades com as quais trabalhavam.

Talvez os simuladores ainda não tenham conseguido se popularizar ou entrar tão firmemente na onda da informação que habita o nosso dia a dia. Até há exemplos bem legais de projetos nesta linha que foram feitos pela Chemtech e, mais recentemente, pela Radix. Exemplos em que variáveis medidas no campo compartilham espaço com variáveis calculadas ou inferidas por simuladores (como o Hysys ou o Unisim) integrados com sistemas de informação (como o PI ou o IP.21). Mas ainda é algo tímido frente à força que vêm tomando as iniciativas ligadas à análise de grandes massas de dados. Força esta que vem fazendo com que alguns profissionais questionem se ainda faz sentido investir nos simuladores ou se não é melhor deixar tudo por conta do data analytics.

A visão deste artigo é algo que fui vivenciando ao longo de três décadas e meia como estudante, como estagiário, como mestrando, como engenheiro,

como professor do IME, como gerente de projetos e como diretor de empresa da área de tecnologia.

No início de minha carreira fiz uma opção por fazer o Mestrado na COPPE que acho que foi algo que realmente abriu muito a minha visão sobre a aplicação do conhecimento acadêmico no mundo industrial e empresarial.

O mercado brasileiro oferecia uma oportunidade interessante para os serviços aliando os conhecimentos de engenharia com as ferramentas computacionais. Era uma interessante janela de oportunidades da indústria 3.0, que tirava proveito da aplicação dos computadores pessoais e dos novos sistemas operacionais.

Hoje, temos uma nova janela de oportunidades, com a indústria 4.0 e a aplicação, por exemplo, das ferramentas de data analytics. As primeiras incursões que fizemos na Radix nos mostraram, no

entanto, a importância de não se abrir mão do conhecimento existente e dos nossos velhos e bons simuladores. As novas tecnologias podem nos ajudar a ver coisas novas e que ainda não estão facilmente ao alcance dos nossos olhos.

Mas não há porque abrir mão

do conhecimento e das tecnologias que já nos ajudam a ver bem mais do que conseguiríamos sem elas. Assim, os simuladores de processo devem continuar tendo um espaço, que vai precisar ser ocupado de uma outra forma e de maneira a permitir a cooperação com as novas técnicas de processamento da informação.

Esta oportunidade parece ser tão rica e disruptiva que me faz pensar se, depois de 30 anos, não é hora de voltar aos bancos da academia e, quem sabe, até fazer um doutorado. Não como uma busca de uma especialização, mas para formar uma plataforma de conhecimentos e construir uma nova visão capaz de sustentar uma nova onda de negócios que já está aí bem na nossa frente. ●

E, assim, fomos chegando aos dias de hoje. Por pelo menos três décadas, os simuladores de processo foram um ícone do avanço tecnológico da engenharia química e permitiram por décadas uma compreensão cada vez mais minuciosa sobre as operações e os processos unitários da engenharia química.





ABEQ Associação Brasileira de Engenharia Química

A Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ) é uma sociedade sem fins lucrativos que congrega pessoas e empresas interessadas no desenvolvimento da Engenharia Química no Brasil.

Há mais de quatro décadas a ABEQ desempenha importante papel na valorização dos profissionais e estudantes da engenharia química em nosso país, bem como na divulgação da engenharia química e de sua contribuição para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

A ABEQ oferece ainda uma variedade de serviços que ajudam a comunidade de engenharia química a melhor posicionar-se quanto aos desafios do presente e do futuro nas áreas tecnológica, científica e de ensino.

Nossos Serviços

CURSOS: ABEQ oferece diversos cursos de extensão.

CONGRESSOS: COBEQ - Congresso Brasileiro de Engenharia Química.

ENBEQ - Encontro Brasileiro sobre o Ensino de Engenharia Química.

COBEQ-IC - Congresso Brasileiro em Iniciação Científica de Engenharia Química.

SINAFERM - SHEB - Simpósio Nacional de Bioprocessos e Seminário de Hidrólise Enzimática de Biomassa.

PRÊMIO: Prêmio Incentivo à Aprendizagem, dedicado aos melhores formandos dos cursos de Engenharia Química.

Publicações

BJChE



Brazilian Journal of Chemical Engineering: periódico trimestral que publica artigos científicos em inglês.

BIM



Boletim Informativo: é uma edição mensal, buscando transmitir notícias relevantes sobre Engenharia Química no Brasil e Exterior.

REBEQ



Revista Brasileira de Engenharia Química: a publicação quadrimestral promove o debate sobre questões relacionadas à engenharia química e suas relações com a sociedade.

REGIONAIS: Aqui você encontra informações sobre atividades das regionais da ABEQ.

REGIONAL BAHIA
regionalba@abeq.org.br

REGIONAL PARÁ
regionalpa@abeq.org.br

REGIONAL PERNAMBUCO
regionalpe@abeq.org.br

REGIONAL RIO DE JANEIRO
regionalrj@abeq.org.br

REGIONAL RIO GRANDE DO NORTE
regionalrn@abeq.org.br

REGIONAL RIO GRANDE DO SUL
regionalrs@abeq.org.br

REGIONAL SÃO PAULO
regionalsp@abeq.org.br

ASSOCIE-SE: Para associar-se à ABEQ basta indicar a uma das modalidades de sócio. Além da carteira de sócio o associado passa a usufruir de vantagens exclusivas da ABEQ. Como desconto em Cursos, Seminários e Congressos promovidos pela ABEQ. Convênios com Livrarias, Escolas de Idiomas, entre outros descontos que chegam até 20% na apresentação da carteirinha.

SÓCIOS COOPERADORES



SÓCIOS COLETIVOS



Planilhas: quebrando resistências.

Luiz Fernando de Moura

Professor Associado - Departamento de Engenharia Química da UFSCar

Estava revisitando meus textos de 2005, um para a REBEQ e outro para o Computer Aids for Chemical Engineering (CACHE)¹ quando recebi o irrecusável convite para escrever (novamente) nesta querida revista sobre o mesmo assunto. A modéstia não me impede de constatar o quão atual ainda é aquele assunto. No Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos, onde atuo como docente, criamos uma disciplina para o ensino de algoritmos e programação para os jovens alunos do segundo ano, toda baseada em planilhas eletrônicas. Modéstia à parte novamente, a disciplina é um sucesso: parte significativa dos alunos utiliza planilhas com desenvoltura e muitos conseguem construir macros sofisticadas em linguagem BASIC, aumentando a usabilidade de suas planilhas.

Algumas coisas mudaram de lá para cá na disciplina: o poderoso Excel foi substituído pelo valoroso LibreOffice, por razões financeiras entre outras. O número de turmas aumentou de duas para três ao ano e disciplinas como as de Termodinâmica aceitam e propõem trabalhos com planilhas e macros. Isto já era sugerido

naquele empoeirado artigo de 2005. Entretanto, a disciplina não se propõe a ensinar o uso de planilhas. A ênfase é ensinar o pensamento lógico aplicado à Engenharia Química. Com o LibreOffice Basic, ensina-se as principais estruturas de todas as linguagens de programação (variáveis, blocos condicionais, laços, etc.). O aluno sai apto a entender linguagens poderosas

áreas comerciais das empresas e os setores de engenharia eram pouco afeitos a elas. Entretanto, a complexidade dos cálculos demandados pelos projetos foi crescendo e as calculadoras já não eram ferramentas suficientes. As “folhas espalhadas” começaram a ganhar terreno. De forma tímida, elas ocuparam o lugar de grandes tabelas que requeriam espaços físicos importantes para serem

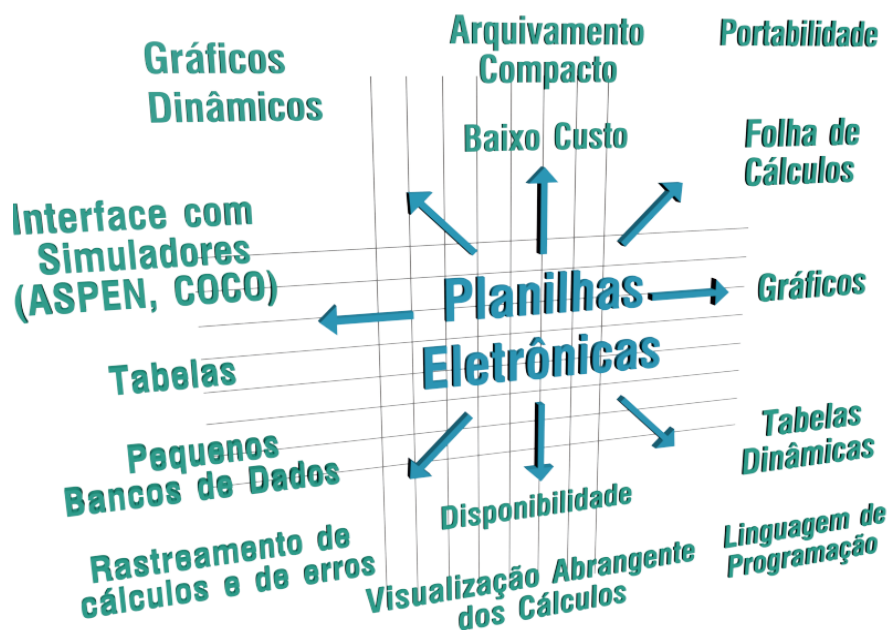


Figura 1 – Aspectos que recomendam o uso de planilhas eletrônicas.

de baixo nível como C ou pacotes de cálculo como Matlab, Scilab, etc. E planilhas, é claro.

Por que planilhas? À época dos referidos artigos, estas eram quase que uma exclusividade das

guardadas e pouco a pouco as planilhas se transformaram em pequenos bancos de dados. A forma compacta das planilhas eletrônicas e o crescimento das comunicações via e-mail (alguém

¹ De Moura, L.F. Microsoft Excel: A simple way of teaching complex tasks. CACHE, Fall 2005 Newsletter. http://www.che.utexas.edu/cache/newsletters/fall2005_cover.html. 2005

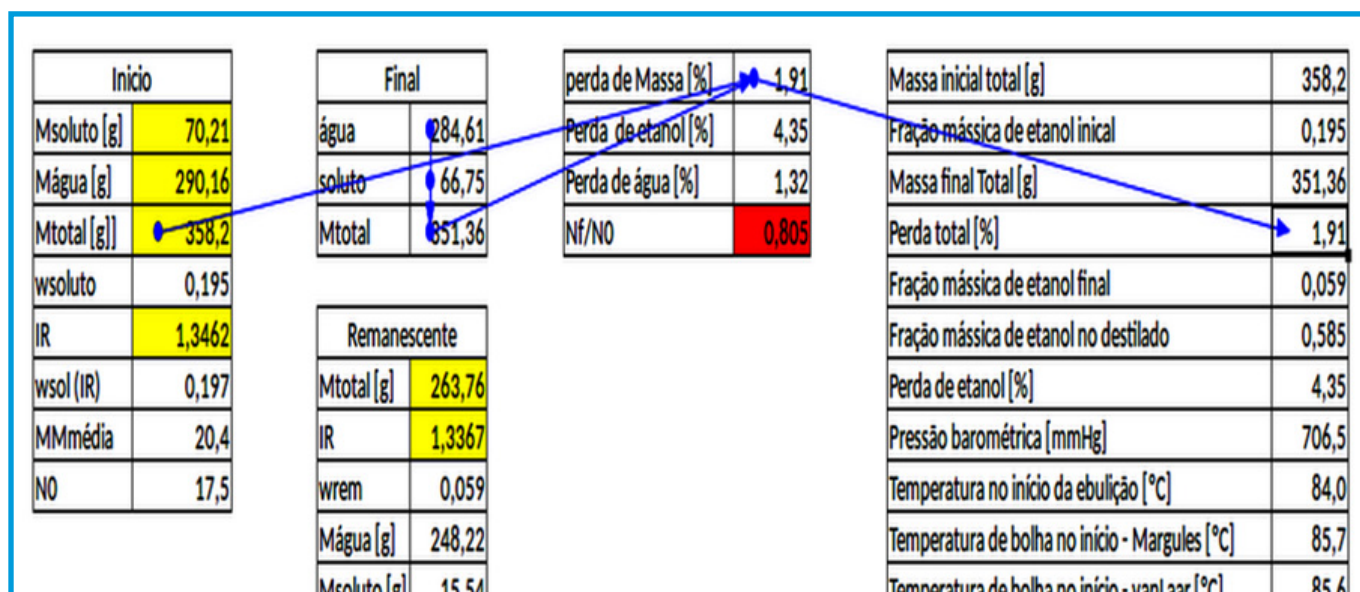


Figura 2 – Uso do rastreamento de precedentes em uma planilha.

ainda se lembra do fax?) também permitiram o armazenamento e troca de documentos entre engenheiros de forma ágil e compacta.

Mas e os cálculos? O ensino de engenharia pressupõe a formação de profissionais preparados para o cálculo intensivo em suas áreas de atuação. O ensino de cálculo e de lógica até o início deste século foi pautado em linguagens de programação. FORTRAN, Pascal, ALGOL e outras linguagens foram as ferramentas escolhidas e os departamentos de Matemática e Computação foram encarregados do ensino. O processo foi traumático para muitos estudantes e muitos formados ainda preferiam fazer seus projetos com lápis, papel e calculadora. Sou convicto de que as linguagens não são o

melhor caminho para introduzir as “virtudes do cálculo” para jovens estudantes. Não defendo aqui a substituição por planilhas de linguagens e pacotes no ensino de engenharias. Meu ponto é utilizá-las como “porta de entrada” ao aprendizado do cálculo e da lógica. A figura 1 mostra algumas das virtudes dessas ferramentas.

Qual linguagem de programação permite a visualização global de uma estrutura de cálculo como as planilhas? Ou tem uma forma didática de rastreamento de cálculos e erros (figura 2)? Confesso que isso é bastante útil para entender a lógica dos trabalhos entregues pelos alunos e corrigi-los...

Como estruturamos o curso? São duas partes e meia. Na primeira, o aluno não tem contato com a linguagem de

programação: tudo é feito na planilha. É ensinado desde o uso da memória RAM, muito bem representada pelas células, até estruturas lógicas, cálculo matricial e soluções de EDOs. Uma forma interessante que uso para explicar a memória é digitar na célula A1 um número bem pequeno (1E-300, por exemplo) e peço para que os alunos formatem as células para mostrar apenas cinco casas decimais. A célula imediatamente mostra 0,00000. Noutra célula, peço para que a fórmula =1E300*A1 seja digitada e ao surgir o resultado 1,00000 o aluno tem claro a capacidade de armazenamento interno do computador e a diferença entre formato e valor.

As funções da biblioteca das planilhas são explicadas com o uso do método de Newton-

Planilha	Basic
=SE(A1=1;3;4)	If [A1] = 1 Then [B1] = 3 Else [B1] = 4

Tabela 1 – Comparativo de estruturas condicionais na planilha e no BASIC.

XXI Simpósio Nacional de Bioprocessos e XII Simpósio de Hidrólise Enzimática da Biomassa - Aracaju-Sergipe

Álvaro Silva Lima (Presidente SINAFERM/SHEB 2017)

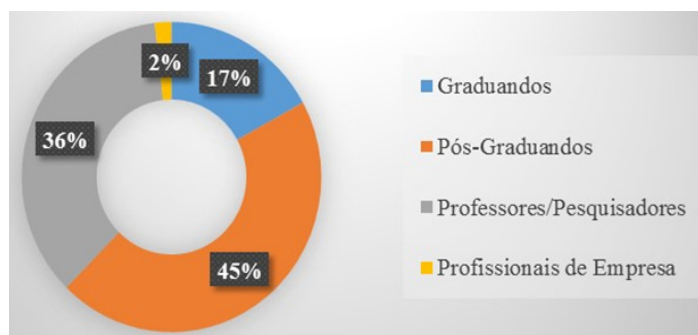
Entre os dias 3 e 6 de setembro de 2017 aconteceu na cidade de Aracaju-Sergipe o SINAFERM/SHEB 2017. Passados dois anos desde a última edição, a comunidade científica, formada por estudantes, professores, pesquisadores e técnicos ligados à área de Bioprocessos dentro da Engenharia Química, reencontrou-se para compartilhar experiências, discutir temas relevantes e formar uma grande rede de contatos e colaboração no Brasil e no Exterior.

O evento aconteceu pela primeira vez no estado de Sergipe, unindo diversas instituições como a Universidade Federal de Sergipe, Instituto de Tecnologia e Pesquisa e Instituto Federal de Sergipe sob a liderança da Universidade Tiradentes. Um evento pensado e discutido durante dois anos, sendo o final da edição de Fortaleza (2015) o tiro para a largada da edição de 2017.

O evento foi concebido para fomentar uma discussão profícua nas diversas subáreas do evento, além de promover uma discussão acerca da parceria Empresa e Universidade, e da situação do fomento na área de Bioprocessos.

Áreas Temáticas
Biologia Molecular e Biologia de Sistemas Aplicados
Biotecnologia de Produção de Fármacos
Biotecnologia na Produção de Alimentos, Bebidas e Cosméticos
Modelagem, Instrumentação e Controle de Processos
Processos Microbiológicos
Processos Enzimáticos
Processos com Células de Organismos Superiores
Recuperação e Purificação de Bioprodutos
Biotecnologia Ambiental
Biorrefinaria: Biomoléculas e Biocombustíveis
SHEB 1: Pré-tratamento e Fracionamento de Lignocelulósicos
SHEB 2: Processos de Hidrólise Enzimática de Biomassa

O SINAFERM/SHEB 2017 contou com a participação de 509 congressistas, os quais apresentaram 70 trabalhos orais e 597 pôsteres. Nesta edição os graduandos representaram 17 %, enquanto que os pós-graduandos estavam presentes em 45%. Professores e profissionais representaram 36% e 2%, respectivamente.



Escola de Bioprocessos	
Molecular Docking: Simulação e Predição para Bioprocessos	Dr. Matheus Mendonça Pereira Universidade de Aveiro
Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos	Dra. Maria Isabel Rodrigues Universidade Estadual de Campinas
Separação e Purificação de Biomoléculas: Técnicas e Perspectivas	Dra. Francislene Hasmann Faculdade Maurício de Nassau
Biomedicamento: Desenvolvimento e Aplicações	Dra. Patrícia Severino Universidade Tiradentes
Microencapsulação Aplicada ao Desenvolvimento de Novos Produtos Alimentícios	Dra. Rita de Cássia Bergamasco Universidade Estadual de Maringá
Utilização de Líquidos Iônicos como Alternativa Sustentável em Diferentes Bioprocessos	Dr. Jorge Fernando Brandão Pereira Universidade Estadual Paulista - Araraquara
Produção de Bioprodutos a partir de Fontes Microbianas	Dra. Valéria de Carvalho Santos-Ebinuma Universidade Estadual Paulista - Araraquara

Os congressistas puderam assistir além da Conferência de Abertura proferida pelo Dr. João Coutinho da Universidade de Aveiro, que versou sobre “Extraction, Fraction and Purification of Biocompounds with Aqueous Solutions of Ionic Liquid”, mais 12 plenárias de pesquisadores de comprovada relevância no cenário nacional e internacional, nas diferentes áreas do evento. Nunca houveram tantas participações de estrangeiros nas palestras, eles representaram o que há de melhor no mundo em suas respectivas áreas, geograficamente vieram da Suécia, Alemanha, França, Portugal, China e Chile.

Palestras	
Current and Trends in Bioprocess Engineering Applied to the Environments	Dr. Hugo Moreira Soares Universidade Federal de Santa Catarina
Effect of Non-Acidic Pretreatments on the Enzymatic Hydrolysis of Lignocellulosic Biomass	Dra. Elba Pinto da Silva Bom Universidade Federal do Rio de Janeiro
Bioprocess Engineering: Current Status and Future Trend	Dr. Jian Jiang Zhong Shanghai Jiao Tong University
Protein-Based Vaccines from Recombinant <i>Pichia pastoris</i>	Dr. Ursula Rinas Helmholtz Centre for Infection Research
Development of Fruit Based Functional Foods by Enzyme and Fermentation Processing	Dra. Sueli Rodrigues Universidade Federal do Ceará
Enzyme Technology for the Production of Surfactants, Coatings and Functional Food Ingredients	Dr. Patrick Adlercreutz Lund University
Animal Cell-Based Processes: An Essential Tool for Pharmaceutical Biotechnology	Dra. Leda dos Reis Castilho Universidade Federal do Rio de Janeiro
Second Generation Carbohydrates: Composition, Morphology and Accessibility of Cellulose Substrates Derived from Sugarcane Bagasse	Dr. Luiz Pereira Ramos Universidade Federal do Paraná
Engineering Lipid Production and Expanding the Substrate Range of <i>Yarrowia Lipolytica</i>	Dr. Jean Marc Nicaud INRA – AgroParis Tech
Techno-Economic Analysis from Cradle: A Different Look at Bioprocess Development	Dr. Roberto de Campos Giordano Universidade Federal de São Carlos
The Rational Purification of Proteins: Proteomics, Expert Systems, Modelling, Process Conditions and Optimization	Dr. Juan A. Asenjo Universidade do Chile
Microbial Cells as Biofactories: A New Generation of Sustainable Processes and Products	Dr. Silvio Silvério da Silva Universidade de São Paulo – Lorena



Símbolo do Simpósio

Os 12 melhores trabalhos foram apresentados na forma de Key-notes (um por área), seguido da apresentação de 58 trabalhos orais, também houve 3 sessões de pôster com 597 pôsteres apresentados. Todos os trabalhos foram avaliados e elegeu-se as melhores apresentações orais e pôster de cada área temática. Desta forma a juventude dos bioprocessos mostrou sua cara, com garra e uma qualidade técnica invejável.

Os congressistas foram recepcionados pelo Comitê Organizador, nomeadamente pelo Presidente do Evento Prof. Dr. Álvaro Silva Lima, pela Presidente do Comitê Científico Profa. Dra. Cleide Mara Faria Soares e pela representante da ABEQ a Enga, Maria Cristina Silveira Nascimento. Também prestigiaram a abertura o Mg. Reitor Jouberto Uchôa de Mendonça (Universidade Tirantes), Dr. Diego Menezes Silva

(Presidente do Instituto de Tecnologia e Pesquisa), Dr. Igor Adriano Oliveira Reis (Representando o Instituto Federal de Sergipe), Prof. Dr. Lucindo Quitans (Pró-Reitor de Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe). Na ocasião foram realizadas as homenagens do evento, que na edição foram Profa. Dra. Gisella Maria Zanin da Universidade Estadual de Maringá criadora do SHEB, e a Profa. Dra. Maria Helena Andrade Santana da Universidade Estadual de Campinas, sergipana com reconhecida participação na área de bioprocessos. Ao término das cerimônias oficiais foi realizado o coquetel de abertura, boa música, dança e descontração puderam entrosar os congressistas que nos dias posteriores sentir-se-iam mais confiantes nas intercomunicações.

Não se pode esquecer da exposição realizada



Conferência de Abertura

na Biblioteca da UNIT. Empresas como Santorius, Tecnal, Albiom, Eppendorf, Sartorius e Infors HT puderam apresentar o que há de mais de novo em

termos de equipamentos e insumos. Não se pode deixar de mencionar a exposição de artesanato para mostrar que no nordeste as raízes culturais são fortes. Neste interim, a decoração em chita estava presente nas sacolas dos congressistas, nas toalhas de mesa, nos crachás e na decoração da secretaria, compondo um fundo regional com a cerâmica e as flores tropicais.

E porque não falar das nossas comidinhas.... Todo Coffee Break (Merenda) tinha comidinhas requintadas com inspiração nordestina e como aqui faz calor um dia tivemos um Ice cream Break,



Solenidade de Abertura

sorvete de frutas regionais (manga, mangaba, siriguela, cajá e coco) foram mesclados com o sorvete de tapioca e os tradicionais morango e chocolate. Na segunda-feira (4/9) teve o Esquentão SINAFERM, uma bebidinha e uma música de violão animou a todos no terraço da biblioteca. Pena que a chuva incomum impediu a realização do Lual do SINAFERM... Choveu mais que devia, a nossa grade protagonista... mas esta terra precisa de chuva e tudo é uma bênção. Compensou no outro dia, o grupo de dança da Unit apresentou uma coreografia baseada no folclore regional “Reisado”, seguiu-se uma grande roda da Quadrilha Asa Branca, uma cachacinha oferecida pela Cachaça do Barão e com comidas regionais.



Escola de Bioprocessos

No encerramento foi realizado o balanço do evento, uma carta da comunidade endereçada ao CNPq e CAPES foi aprovada e assinada pelos Presidentes do Evento e da ABEQ, realizou-se a premiação e por fim foi anunciado o próximo SINAFERM/SHEB em 2019 em Uberlândia-MG.

Ficou aquele nó na garganta aquela água salgada que beija a face e no fim um até logo... Adeus Sinaferm/Sheb 2017... ●



Exposição



Sessão de Pôster



Organização em Premiação

ABEQ apoia o Student Chapter AIChE-Maringá

A IChE (American Institute of Chemical Engineers) é uma organização líder mundial para profissionais da Engenharia Química e possui mais de 50.000 membros em mais de 100 países. A visão do AIChE consiste na formação de líderes globais na área de Engenharia Química, através de uma plataforma para contato entre engenheiros do mundo inteiro. Seu objetivo é promover a excelência na educação e na prática global dos Engenheiros Químicos, estimular parcerias entre a Indústria, a Universidade e o Governo e também facilitar a compreensão de questões técnicas.

O instituto surgiu da necessidade de dar suporte a uma nova profissão que surgia, em 1908, de Engenheiro Químico. Nos dias de hoje, apesar de inicialmente ter possuído enfoque inicial aos profissionais da Engenharia Química, o instituto apoia todas as engenharias, abrangendo desde profissionais formados aos pós-graduandos e graduandos. Para os graduandos, o AIChE atua na forma de Student Chapters (capítulos estudantis), existindo mais de 280 capítulos estudantis pelo mundo. No Brasil, tem-se mais de 10 capítulos oficializados e em processo de abertura.

O primeiro Student Chapter do Brasil surgiu em Abril de 2011 na cidade de Maringá - Paraná, na Universidade Estadual de Maringá, o professor Flávio Faria de Moraes juntamente com um grupo de estudantes iniciaram o processo de abertura do capítulo estudantil a convite do então presidente do AIChE Global, Scott Fogler.

O capítulo estudantil tem liberdade para ter suas próprias atividades com o objetivo de fornecer o suporte que o graduando necessita durante o curso, e o principal que é aproximar a graduação da indústria. Assim, as atividades que os Student Chapters realizam são visitas técnicas, palestras, painéis, treinamentos e outras atividades que objetivam também o



desenvolvimento interno dos membros.

O objetivo desses grupos é proporcionar oportunidades de formação complementar aos alunos associados, tais como, acesso a materiais exclusivos do AIChE, incluindo palestras e apresentações sobre diversos aspectos da Engenharia Química (webinars), contatos com empresas e universidades internacionais e oportunidade para desenvolvimento pessoal e profissional durante e depois da graduação. Cada Student Chapter também possui a oportunidade de se vincular a uma universidade irmã de outro país, chamada de Sister Chapter, com a qual podem ser trocadas informações e experiências.

O Student Chapter AIChE-Maringá tem como atividades visitas técnicas como: Usina Nuclear de Angra, Ajinomoto, 3M, Boticário, Klabin, Air Liquide entre outras. Palestras e painéis com temas como: "Perícia Criminal", "Escolhendo Minha Carreira", "Cerveja Artesanal" e "Cosmetologia". Desafios como propor uma solução para um problema existente no processo de fabricação da espuma de uma fábrica de colchões, fazer cerveja artesanal e propor um novo uso para um módulo parado do laboratório do departamento de Engenharia Química.

O grupo também possui desafios internos e projetos sociais propostos para os membros participantes. Entre os desafios já realizados, tem-se o processo de fabricação de sabão, a elaboração e execução de um programa utilizando-se o arduino e o plantio de araucárias. Com relação aos projetos



sociais, o grupo realiza atividades com crianças carentes em datas comemorativas, como o Dia das Crianças e o Natal.

O AICHE está se expandindo no Brasil, possuindo capítulos estudantis em Toledo (Paraná), Curitiba (Paraná), Fortaleza (Ceará), Salvador (Bahia), Vitória (Espírito Santo) e Brasília, estando algumas cidades ainda o capítulo em processo de abertura. O objetivo dos capítulos estudantis brasileiros consiste na expansão do AICHE pelas universidades do Brasil, para que se crie e fortaleça cada vez mais essa rede de desenvolvimento, proporcionando a todos os graduandos de Engenharia Química a oportunidade de ter experiências além do que apenas a sala de aula oferece.

A ABEQ esteve presente no último evento promovido pelo AICHE Maringá, fornecendo, em parceria com o Grupo Gen (Grupo Editorial Nacional), o livro Segurança de Processos Químicos - Fundamentos e Aplicações. O livro foi sorteado entre os participantes, tendo sido a estudante Fernanda Paulatti a ganhadora do livro. ●



Mais informações:

www.fei.edu.br/pos

Campus São Bernardo do Campo: (11) 4353-2909

Campus São Paulo: (11) 3274-5200

MESTRADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO

Engenharia Química

LINHAS DE PESQUISA

- Processos Químicos e Biotecnológicos
- Petróleo, Gás e Biocombustíveis



XIII SEQEP - Semana de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP



Minicurso de Marketing Estratégico, com a Oxiteno, um dos 11 minicursos oferecidos.

Sendo o maior projeto contínuo da Associação de Engenharia Química da USP (AEQ), a SEQEP – Semana de Engenharia Química da Escola Politécnica é uma das maiores e mais consagradas semanas acadêmicas de Engenharia Química do Brasil.

Ocorrendo tradicionalmente em janeiro, a SEQEP é organizada exclusivamente por estudantes da Poli e acontece inteiramente na Cidade Universitária, porém há uma enorme presença de alunos de fora da USP – ou seja, alunos de outras universidades vêm, em suas férias, para São Paulo para participar da semana acadêmica.

Durante a semana são oferecidas diversas atividades como minicursos, palestras, oficinas, visitas técnicas, workshop, mostra de iniciação científica e mesa redonda. Na 13ª edição, que

ocorreu do dia 29 de janeiro a 02 de fevereiro de 2018, foram oferecidas mais de 11 opções de minicursos, 12 de oficinas e 13 visitas! Além disso, a alimentação e alojamento dos participantes foram gratuitos!

Os gastos para se realizar uma semana desse porte não são pequenos. É possível custear tudo por meio das empresas patrocinadoras, além do auxílio da Diretoria da Escola Politécnica da USP junto ao Departamento de Engenharia Química. Na última edição, empresas como Oxiteno, Air Liquide, AkzoNobel, Companhia de Estágios e outras ajudaram a SEQEP acontecer.

Assim como na edição anterior, a ABEQ apoiou a Semana! No encerramento, foi feito um sorteio dentre os presentes do livro Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química, de



Prof. Marcelo Seckler, da ABEQ, entregando o livro sorteado.

Themis Matsoukas, doado pela ABEQ.

Na XIII SEQEP, foram 576 inscritos, contra 482 na edição anterior. A vontade é de que a Semana continue crescendo em número de participantes, de empresas patrocinadoras e atividades oferecidas, para continuar sendo uma semana acadêmica de referência e fazer todo o trabalho de organização valer a pena.

A SEQEP depende da proatividade e motivação dos membros da organização para acontecer, já que tudo - desde planejar as atividades e divulgar a Semana até cuidar do alojamento - é obra dos alunos da Escola Politécnica da USP. Por tal motivo, a gratidão em ver a SEQEP sendo um sucesso, o público inspirado pelas atividades e as empresas interessadas em participar, é indescritível. ●



Organização da XIII SEQEP.



*O mundo é
feito de cores*

**GARANTA JÁ O
SEU ESTANDE!**

comercial@fieramilano.com.br

+55 (11) 5585-4355 | +55 (11) 3159-1010

12-15 | SETEMBRO | 2018

4ª à 6ª das 14h às 21h | Sábado das 11h às 19h
São Paulo Expo - SP | Brasil | Visitação Gratuita

Realização



Eventos Simultâneos



Apoio



Local



Agência de
Viagens



Organização



ESPAÇO DO PROFESSOR ABEQ

Visando atender as propostas do Projeto Professor ABEQ e propiciar uma maior interação da Associação Brasileira de Engenharia Química com professores e estudantes, em caráter nacional, a divulgação do Projeto Professor ABEQ tem ocorrido por meio de iniciativas como a apresentação de seus representantes no Boletim Informativo Mensal (BIM) e nas entrevistas realizadas para a Revista Brasileira de Engenharia Química (REBEQ), ambas publicações digitais da ABEQ. A apresentação dos Professores ABEQ no BIM é realizada desde novembro de 2015, tendo sido apresentados até o momento professores

representantes de Escolas dos estados do Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul.

A REBEQ é uma publicação quadrimestral e os Professores ABEQ já entrevistados pela revista representaram Universidades das regiões Nordeste (Bahia), Sul (Rio Grande do Sul) e Sudeste (Minas Gerais) nas últimas edições da REBEQ, respectivamente. Devido a maior representatividade de Professores ABEQ, em torno de 53% do total, na região Sudeste, o quarto Professor ABEQ entrevistado representa novamente uma Instituição de Ensino desta região.

PROFESSOR ABEQ ATUA JUNTO A FACULDADE ÚNICA DE IPATINGA (ÚNICA) NA REGIÃO DO VALE DO AÇO (MG)

Em entrevista concedida a REBEQ o Professor ABEQ William Argolo Saliba representante da Faculdade Única de Ipatinga (ÚNICA), localizada no estado de Minas Gerais, nos apresenta sua formação acadêmica, técnicas motivacionais empregadas no processo ensino-aprendizagem, preferências e impressões profissionais.

Bacharel e Licenciado em Química e Mestre em Agroquímica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) o Professor William Argolo Saliba comentou as conceituadas avaliações obtidas pela Faculdade ÚNICA no reconhecimento e renovação do reconhecimento do Curso de Engenharia Química e destacou a versatilidade demonstrada pelos alunos nas atividades exercidas, seja pela atuação profissional em empresas renomadas, ou na participação de Programas como o Ciência sem Fronteiras ou, ainda, no ingresso em cursos de Pós-Graduação.

REBEQ - Quando se formou e qual sua escola de formação? O que destacaria do seu curso de graduação?

William Argolo Saliba - Eu concluí minha graduação na Universidade Federal de Viçosa, em 2004. Meu curso superior foi muito bem estruturado. Desde o primeiro período, os alunos estudavam a Química Teórica e Experimental. Esta sintonia entre as partes prática e teórica, aliada a um corpo docente capacitado e prestativo tornava o curso agradável. Meu primeiro contato com a pesquisa aconteceu no laboratório de Farmacologia da universidade; posteriormente desenvolvi meu trabalho de Iniciação Científica (IC) no laboratório de Síntese Orgânica. O contato com a pesquisa despertou meu interesse pela academia, além de permitir que eu aprendesse diversas técnicas de análise química como: Ressonância Magnética Nuclear (RMN), Infravermelho, Cromatografia Gasosa, Espectrometria de Massa dentre outras.

REBEQ - Desde quando ministra aulas em cursos de Engenharia Química e qual(is) a(s) disciplina(s) que ministra?

William Argolo Saliba - Ministro aulas no Curso de Engenharia Química desde 2008. Já tive a oportunidade de lecionar Introdução à Engenharia Química, Química Orgânica, Físico-Química e Química Analítica. Atualmente eu leciono a disciplina de Estatística, pois tenho grande paixão pela matemática.



Prof. William Argolo Saliba (posição 3 da esquerda para a direita) e seus alunos em um dos laboratórios da Faculdade

REBEQ - Com relação à docência em Engenharia Química: quais atividades ou experiências considera gratificantes? Quais os desafios atuais?

William Argolo Saliba - Entender o processo ensino-aprendizagem é fundamental para superar os desafios que a vida acadêmica nos propicia. Procuro participar de capacitações docentes que abordam metodologias inovadoras na área da educação como Peer Instruction, Aprendizagem Significativa, elaboração de itens para avaliações, Ensino a Distância (EAD), entre outras. É gratificante aplicar essas técnicas em sala e posteriormente escutar o agradecimento dos alunos por terem entendido o conteúdo. Atualmente, uma quantidade significativa de alunos do ensino médio de escolas públicas apresenta aversão às disciplinas da área de exatas. Despertar o interesse desses discentes, através da contextualização e aplicação dos conteúdos ensinados, é um grande desafio. A troca de experiência em sala e a admiração dos alunos são as minhas “energias de ativação”.

REBEQ - Quais as conquistas de sua instituição de ensino, e suas, ao longo do tempo, com a oferta do Curso de Engenharia Química?

William Argolo Saliba - Embora a implantação do Curso de Engenharia Química da Faculdade Única de Ipatinga seja recente, temos muito que

comemorar. Nas avaliações de reconhecimento e renovação de reconhecimento do curso obtivemos Nota 4. Alguns alunos que se formaram na faculdade, hoje fazem parte do corpo de funcionários de grandes empresas nacionais e internacionais, líderes no tratamento de água e melhorias de processos, no setor metalúrgico e na produção de celulose. Outros discentes ganharam muita experiência, após participarem do Programa Ciência Sem Fronteiras em países como Austrália, Canadá e Irlanda. Recentemente, tivemos um aluno aprovado em nove programas de mestrado. O curso tem uma relação harmoniosa com os Conselhos de Classe (CREA e CRQ) que participam ativamente do processo de formação dos futuros engenheiros.

REBEQ - Quais os eventos de Engenharia Química promovidos pela sua instituição de ensino?

William Argolo Saliba - Todos os anos o Curso de Engenharia Química da Faculdade Única, em parceria com o CRQ e CREA promovem o Simpósio de Profissionais e Estudantes da Química. Vários profissionais de renome nacional e internacional participam do evento. Realizamos também um evento multidisciplinar com outras engenharias chamado Semana das Engenharias.

REBEQ - Qual sua expectativa em ser o Professor ABEQ e o que pretende realizar nesta indicação?



Prof. William Argolo Saliba (posição 1 à esquerda) e seus alunos em um dos laboratórios da Faculdade

William Argolo Saliba - Acredito que esta iniciativa da ABEQ irá estreitar a relação entre a academia e a associação, além de fortalecer a Engenharia Química no âmbito nacional. Como 'Professor ABEQ' pretendo divulgar os eventos de nossa instituição no cenário nacional e pretendo incentivar os alunos a participarem dos congressos, cursos e simpósios divulgados pela Associação. Essa ideia concretizada pela atual gestão é inovadora. Parabéns a toda equipe. ●

CURSO PERÍCIAS JUDICIAIS RJ

TURMAS PARA 2017:

Curitiba: 26 a 29 de setembro

João Pessoa: de 02 a 05 de outubro

São Paulo: 07 a 10 de novembro

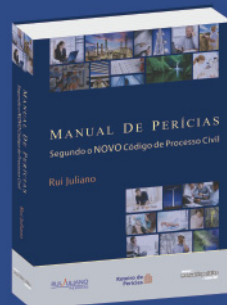
Brasília: 05 a 08 de dezembro

10% de **DESCONTO**
aos associados
da **ABEQ**

Adquira o livro

MANUAL DE PERÍCIAS

Segundo o NOVO Código de Processo Civil



Seja Perito Judicial

Livro mais completo do mercado
Primeiro passo para ingressar na área
Linguagem simples e de fácil entendimento

Ao adquirir o livro ganhe inscrição
e uma anuidade gratuita para o
Roteiro de Perícias

15% de **DESCONTO**
aos associados
da **ABEQ**

Realização:



www.
manualdepericias
.com.br

Apoio:



ABEQ Associação Brasileira
de Engenharia Química

Maiores informações:

53 3231 3622 - 0800 600 3622

www.manualdepericias.com.br

fernanda@manualdepericias.com.br



Keep Growing

BioFlo® 120 - Fácil de usar, pois possui processos pré definidos disponíveis a um toque e flexível, pois sua configuração permite o trabalho com todos os tipos de células.

A configuração simples do BIOFLO 120 irá deixar você se concentrar no que é realmente importante, o seu trabalho. Projetado para se integrar perfeitamente em sua operação do dia-a-dia, o biorreator BIOFLO 120 oferece simplicidade e facilidade de uso, sem comprometer a capacidade.

Eppendorf do Brasil
Tel.: 11 3648.5400
eppendorf@eppendorf.com.br
www.eppendorf.com.br

- > Novos modos de cultivo automático oferecem controle de processo para aplicações com microrganismos ou células de mamíferos pressionando um único botão
- > Aumente a escala a partir de 250 mL até 40 L utilizando uma ampla variedade de dornas auto-claváveis e descartáveis Eppendorf BioBLU®
- > Conexões universais para sensores analógicos e digitais
- > Economiza espaço valioso de bancada

www.eppendorf.com/BioFlo120

Eppendorf®, the Eppendorf logo, and BioBLU® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany. BioFlo® is a registered trademark of Eppendorf Inc., USA.