

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS
GERAIS, CAMPUS POUSO ALEGRE**

Edital nº 06/2016

Período de 29 de fevereiro à 10 de março de 2016

Desenvolvimento de material didático e realização de minicursos para utilização de softwares comuns na engenharia química

**Grande área de conhecimento - CNPq:
Engenharia Química**

Prof^a. Dr^a. Rejane Barbosa Santos
Engenharia Química

10/03/2016
Pouso Alegre

INFORMAÇÕES GERAIS

Título do projeto: Desenvolvimento de material didático e realização de minicursos para a utilização de softwares comuns na engenharia química.

Edital: Nº 06/2016, de 29 de fevereiro de 2016

Câmpus: Pouso Alegre

Responsável pelo Projeto: Rejane Barbosa Santo

CPF: 057.717.184-40

Telefone: (19) 982447195 / (35) 998982265

E-mail Institucional: rejane.santos@ifsuldeminas.edu.br

Endereço no Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4138705H3>

Bolsista (se houver):

Telefone:

E-mail:

Endereço no Lattes:

Equipe executora:

colaboradores, técnicos administrativos, estagiários, estudantes ou outros				
Nome	Titulação Máxima	Instituição Pertencente	e-mail/Telefone	Atribuições no projeto
Rejane Barbosa Santos	Doutora	IIFSuldeminas/ Pouso Alegre	rejane.santos@ifsuldeminas.edu.br / (35) 998982265	Coordenadora
João Lameu da Silva Júnior	Doutor	IFSuldeminas/ Pouso Alegre	João.lameu@ifsuldeminas.edu.br / (19) 997392373	Colaborador
Saulo Fernando dos Santos Vidal	Mestre	IFNMG/Montes Claros	Saulo.vidal@ifnmg.edu.br / (19) 981757585	Colaborador

Local de Execução: Instituto Federal do Sul de Minas/Pouso Alegre

Período de Execução:

Início: 04/2016 Término: 12/2016

Rejane Barbosa Santos

Rejane Barbosa Santos
Responsável pelo Projeto

(nome)

aluno bolsista (se houver)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS.....	5
3. JUSTIFICATIVA.....	6
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	6
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
6. RESULTADOS ESPERADOS.....	8
7. CRONOGRAMA.....	8
8. ORÇAMENTO FINANCEIRO.....	9
9. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS.....	9
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9

RESUMO

A aprendizagem de modelos matemáticos e técnicas de simulação são usualmente recebidas com grande dificuldade pelos estudantes do curso de engenharia química. Durante o curso, muito pouco é visto no que diz respeito ao uso de ferramentas computacionais para resolução de problemas de engenharia. Isso prejudica a inserção de um aluno recém-formado no mercado de trabalho, visto que com o advento da tecnologia, cada vez mais a indústria faz uso de softwares para controle e simulação de processos e, para tal, precisa de mão-de-obra habilitada para lidar com tais recursos. Apesar da grande gama de softwares voltados para simulação de processos serem dispendiosos, existem hoje diversos softwares livres disponíveis para download. Apesar dos recursos limitados desses programas, em comparação aos softwares pagos, eles se mostram uma excelente ferramenta didática para familiarizar o aluno de engenharia com o ambiente computacional. O presente projeto tem por objetivo desenvolver um caderno didático com alguns softwares comuns na engenharia química e utilizá-lo na aprendizagem dos estudantes de engenharia química e engenheiros recém-formados, como também, a realização de minicursos.

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem de modelos matemáticos e técnicas de simulação são usualmente recebidas com grande dificuldade pelos estudantes do curso de engenharia química. Durante o curso, muito pouco é visto no que diz respeito ao uso de ferramentas computacionais para resolução de problemas de engenharia. Isso prejudica a inserção de um aluno recém-formado no mercado de trabalho, visto que com o advento da tecnologia, cada vez mais a indústria faz uso de softwares para controle e simulação de processos e, para tal, precisa de mão-de-obra habilitada para lidar com tais recursos.

A simulação de processos tem se tornado extrema importância na engenharia química. Pois, com o avanço da tecnologia computacional, vem sendo desenvolvidos simuladores cada vez mais sofisticados, permitindo “prever” (ou simular) o comportamento estático ou dinâmico de processos químicos com exatidão.

Apesar da grande gama de softwares voltados para simulação de processos serem dispendiosos, existem hoje diversos softwares livres disponíveis para download. Apesar dos recursos limitados desses programas, em comparação aos softwares pagos, eles se mostram uma excelente ferramenta didática para familiarizar o aluno de engenharia com o ambiente computacional.

A simulação tem com objetivos prever o efeito de mudanças nas condições operacionais, layout físico e a capacidade de operação do equipamento; desenvolver o balanço de massa e energia de forma rápida, em caso de análise da produção mensal de uma planta em funcionamento; detecção de falhas operacionais e eliminação das mesmas; facilidade em visualizar e analisar o completo comportamento do sistema; otimização de operação; avaliação de novas ou melhores estratégias de controle, como também, praticidade nos treinamentos de operadores e engenheiros.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente projeto é realizar minicursos e desenvolver um caderno didático de apoio para utilização de alguns softwares livres comuns da engenharia química.

Objetivos específicos:

- Selecionar, dentre os softwares livres disponíveis, os mais utilizados em ensino, pesquisa e indústria. Dentre os softwares comuns, pode-se citar: LibreOffice Calc, COCO, EMSO, Atos A1, Indusoft, Gnumeric, Octave, Scilab, etc. ;

- Fazer um levantamento bibliográfico dos softwares selecionados e sua aplicação em engenharia química;
- Selecionar os sistemas que serão modelados/simulados/automatizados;
- Testar os softwares na resolução desses problemas;
- Desenvolver um caderno didático que será utilizado como material de apoio para o aluno e/ou engenheiros químicos recém formados;
- Divulgar os softwares e suas potencialidades através de minicursos.

3. JUSTIFICATIVA

A motivação do presente projeto é, em primeiro lugar, qualificar o aluno de graduação para a utilização de recursos computacionais na resolução de problemas de engenharia, como também, auxiliar os engenheiros químicos recém-formados que apresentam essa deficiência na sua formação. Um profissional que não está familiarizado com o uso de tecnologia estará sempre em desvantagem frente a um mercado cada vez mais competitivo.

Além disso, durante o curso de graduação, há muito pouco contato dos alunos com recursos computacionais. É necessário então, desenvolver projetos capazes de aproximar o aluno desses mesmos recursos e apresentar formas alternativas mais baratas, rápidas e eficientes na resolução de problemas.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com BERTOLDI (2012) a simulação de processos por computador é uma das ferramentas mais importantes, sendo vastamente utilizada na fase de operação das unidades, buscando melhorias em um processo já existente, como também, durante a fase de projeto.

Vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos usando alguns softwares para resolver algum problema da engenharia química.

OLIVEIRA et al. (2009) propôs a utilização do software EXCEL como ferramenta computacional de forma sistematizada, rápida e didática para estudo de processos de destilação. Segundo os autores, o software permite a visualização dos resultados obtidos de forma dinâmica e prática por meio de tabelas e gráficos, facilitando a compreensão dos conceitos envolvidos e tornando-o uma poderosa ferramenta tanto no estudo da

destilação pelos acadêmicos dos cursos de engenharia química quanto no exercício profissional dos engenheiros químicos formados.

LUYBEN (2010) se destacou trabalhando com o processo químico do cumeno. O objetivo do autor foi desenvolver o projeto economicamente ótimo considerando os custos de capital, custos de energia e os custos de matérias-primas e, em seguida, desenvolver uma estrutura de controle em toda a planta capaz de lidar de forma eficaz a grandes variações na taxa de produção. Para desenvolvimento deste projeto, foi usado o simulador ASPEN PLUS® para construção do fluxograma, no controle e na otimização.

Segundo CAPUCHO et al. (2012), a utilização de programas de simulação em sala de aula é fundamental para tornar a aula mais dinâmica, apresentando uma ferramenta que proporciona rapidez na análise de processos. Os autores apresentaram o uso da simulação computacional na modelagem de processos envolvendo balanço de massa e de energia. Para atingir o objetivo proposto, os autores implementaram diretamente no simulador EMSO problemas do livro “Princípios Elementares de Processos Químicos” de FOLDER e Rousseau (2000). Os resultados foram obtidos na forma de gráficos, sendo gerados pelo próprio simulador.

ROCHA et al. (2015) mostraram que utilizando o programa EMSO pode-se solucionar problemas que envolvem os principais reatores cinéticos: reator batelada, reator mistura perfeita (CSTR) e reator tubular (PFR).

GREPINO e RODRIGUES (2015) apresentaram as características do ambiente computacional do Scilab e sua aplicação na resolução de problemas de cálculo numérico relacionados à Engenharia Química. Os conhecimentos adquiridos foram úteis para as disciplinas: Fenômenos de transporte, operacionais unitárias, termodinâmica, instrumentação e controle, projeto de reatores, projetos industriais e processos orgânicos e inorgânicos, disciplinas estas que são essenciais para a formação sólida dos Engenheiros Químicos.

Logo, conforme visto, percebe-se a grande potencialidade das ferramentas computacionais na resolução de problemas comuns da engenharia química.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto será desenvolvido em etapas delimitadas para facilitar o cumprimento dos objetivos. Serão elas:

- Inicialmente, será feita uma revisão bibliográfica para que se faça um levantamento

dos principais softwares livres utilizados no ensino e pesquisa de engenharia química. Muitos softwares livres apresentam funcionalidades similares, daí a importância de selecionar aqueles mais utilizados e explorar suas funcionalidades;

- Na segunda etapa, verificar qual problema será implementado em cada software, sempre mantendo em vista a sua funcionalidade e o objetivo em questão, que é o aprendizado dos estudantes de engenharia química e a familiarização dos engenheiros graduados com os softwares;
- Paralelo a estas etapas, serão redigidos textos para compor o caderno didático dos softwares escolhidos, que servirá como manual de utilização dos mesmos e como material base para apresentação dos minicursos que serão oferecidos para toda a comunidade interna e externa ao campus.
- Os minicursos ministrados serão abertos para todos os alunos de engenharia química e engenheiros recém-formados que tenham cursado os pré-requisitos básicos para acompanhamento de um curso de modelagem, simulação e/ou automação.

Estas etapas serão cumpridas cronologicamente, podendo algumas serem cumpridas a partir dos primeiros encontros. Para verificação do cronograma, serão realizadas reuniões semanais entre os participantes.

6. RESULTADOS ESPERADOS

O principal resultado será a confecção do material didático proposto que servirá como base para os alunos e/ou engenheiros formados aprenderem os recursos computacionais propostos. Além desses, espera-se outros resultados, tais como: publicação de artigo, participação em congresso, etc.

A divulgação através do minicurso estará fazendo a transferência deste conhecimento para a comunidade acadêmica interna e externa ao campus e ainda a publicação do caderno didático será o principal meio para esta divulgação.

Logo, deseja-se atingir o máximo de estudantes de engenharia, como também, engenheiros formados no início de sua carreira profissional, através do material didático e minicursos.

7. CRONOGRAMA

A seguir estarão listadas as atividades que serão desenvolvidas ao longo da

execução deste projeto, de abril/2016 a março/2017.

Atividade 01 – Levantamento bibliográfico;

Atividade 02 – Escolha dos softwares;

Atividade 03 – Capacitação do aluno bolsista com a ferramenta computacional;

Atividade 04 – Aplicação dos softwares para resolução de problemas na engenharia;

Atividade 05 – Redação e elaboração do caderno didático;

Atividade 06 – Publicação do caderno;

Atividade 07 – Apresentação dos minicursos para a comunidade interna e externa ao campus.

Cronograma de execução de atividades

ATIVIDADES	abr	mai	jun	jul	ago	Set	Out	nov	dez
Atividade 01	x	x	x	x	x	x			
Atividade 02		x	x						
Atividade 03			x	x	x				
Atividade 04				x	x	x			
Atividade 05						x	x	x	
Atividade 06								x	X
Atividade 07								x	x

8. ORÇAMENTO FINANCEIRO

O orçamento financeiro encontra-se descrito no Anexo I.

9. PLANO DE TRABALHO DOS BOLSISTAS

O plano de trabalho do bolsista encontra-se descrito no Anexo II.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTOLDI, O. J. Investigação de estratégias de otimização de plantas virtuais usando softwares COCO, Scilab e Excel. Dissertação de mestrado — Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

CAPUCHO, B., ANDREATTA, D., MORO, M.K., BIMBATO, R., SIMONELLI, G. Utilização

do simulador EMSO no ensino de modelagem e simulação de processos.

GREPINO, P.H.F., RODRIGUES, F.A. Utilização de softwares livres no ensino da Engenharia Química. Revista de Engenharia Química e Química – REQ², v. 01, n. 01, p. 16-29, 2015.

OLIVEIRA, A.C., CÂMARA, M.M., LIMA, O. C.M., BARROS, M. A. S.D. Estimativa de parâmetros termodinâmicos de equilíbrio líquido-vapor e projeto de colunas de destilação binária utilizando o software excel. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica; Minas Gerais, 2009.

LUYBEN, W. L. Design and control of the cumene process. American Chemical Society, v. 49, p. 719–734, 2010.

ROCHA, T.A.F., LEITE, W.U., VERÁS, B.L., PIMENTEL, W.R. Aplicação do simulador EMSO em um problema específico de cinética e cálculo de reatores. XI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, São Paulo, 2015.

ANEXO II

ORÇAMENTO FINANCEIRO

NO QUE IREI GASTAR?

Explícite quais recursos materiais e financeiros serão necessários para a realização do trabalho. Os solicitantes devem atentar para solicitar os materiais de consumo disponíveis no Campus antes de solicitar recursos para sua aquisição.

Pesquisador: Rejane Barbosa Santos

Edital: nº 06/2016

Título do Projeto: Desenvolvimento de material didático e realização de minicursos para utilização de softwares comuns na engenharia química

Campus de Execução do Projeto: IFSuldeminas/Campus Pouso Alegre

Item	Descrição detalhada	Qtde.	Unidade	Valor un. (R\$)	Frete	Valor total (R\$)
1	Bolsa de iniciação científica	8		400,00		3200,00
2						
				TOTAL de Custeio (R\$)		R\$ 3200,00

DESPESAS DE CAPITAL

1				TOTAL Capital (R\$)		R\$ 0,00
---	--	--	--	----------------------------	--	-----------------

* A Natureza das Despesas (Custeio ou Capital) devem ser preenchidas de acordo com o Manual de Classificação de Despesas. Em caso de dúvidas consultar o setor financeiro do Câmpus de atuação

** Junto a este formulário devem ser enviados também os Orçamentos Recebidos em formato pdf ou impressos (de acordo com o que for solicitado pela PPPI)

Pouso Alegre, 10 de março de 2016

Rejane Barbosa Santos
Coordenadora do Projeto

ANEXO II
PLANO DE TRABALHO PARA O ALUNO BOLSISTA

TÍTULO DO PROJETO AO QUAL O PLANO DE TRABALHO ESTARÁ VINCULADO	
Desenvolvimento de material didático e realização de minicursos para utilização de softwares comuns na engenharia química.	
Palavras chaves	Simulações numéricas, softwares gratuitos, engenharia química
Área de conhecimento (CNPq) (nome)	Engenharia Química

COORDENADOR DO PROJETO			
Coordenador do projeto	Rejane Barbosa Santos	SIAPE	2190282
CPF	057.717.184-40		
E-mail	rejane.santos@ifsuldeminas.edu.br		
Telefone (fixo e celular)	(19)9 82447195/ (35) 9 98982265		

DADOS DO BOLSISTA	
Nome	
CPF	
E-mail	
Telefone (fixo e celular)	

PELO BOLSISTA				
Descrição das atividades				Mês
Levantamento bibliográfico;				abr - mai
Escolha dos softwares;				mai-jun
Capacitação do aluno bolsista com a ferramenta computacional;				jun-ago
Aplicação dos softwares para resolução de problemas na engenharia;				Jul - set
Redação e elaboração do caderno didático;				set-nov
Publicação do caderno;				nov-dez
Apresentação dos minicursos para a comunidade.				nov-dez
Duração das atividades do bolsista	Início	Mês/Ano	Término	Mês/Ano
	Abril/2016			Dezembro/2016

Os abaixo-assinados declaram que o presente Plano de Trabalho foi estabelecido de comum acordo, assumindo as tarefas e responsabilidades que lhes caberão durante o período de realização do mesmo.

Rejane Barbosa Santos
Coordenadora do Projeto

Pouso Alegre, 10, 03, 2016

Bolsista

ANEXO III
TERMO DE COMPROMISSO DO BOLSISTA/ORIENTADOR

DADOS DO PROJETO	
Modalidade	Projeto de Extensão
Título:	Desenvolvimento de material didático e realização de minicursos para utilização de softwares comuns na engenharia química
DADOS DO BOLSISTA	
Dados Pessoais	
Nome	
RG	
CPF	
e-mail	
Telefone	
Curso/Modalidade	
Dados Bancários	
Banco	
Conta Corrente	
Valor da bolsa	R\$
Número de depósitos	
DADOS DO(A) PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A)	
CPF:	057.717.184-40
Nome	Rejane Barbosa Santos
Email	rejane.santos@ifsuldeminas.edu.br
Homepage do currículo <i>lattes</i>	http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4138705H3
Grupo de pesquisa (se houver)	
Nacionalidade	Brasileira
Telefone	(35(9 98982265/(19) 9 82447195

Após seleção por meio de edital, o projeto acima identificado foi recomendado e será executado nas condições especificadas neste termo de compromisso assinado pelo estudante, pelo orientador e pelo coordenador de pesquisa do campus de Pouso Alegre.

O termo de compromisso não caracteriza relação de emprego, podendo, a todo o momento, ser denunciado unilateralmente por ambas as partes, no caso de descumprimento pelos compromissados de qualquer das obrigações por eles assumidas.

1. REQUISITOS PARA A PARTICIPAÇÃO

1.1 Do Coordenador do Projeto

- a) Ser servidor do quadro efetivo do IFSULDEMINAS;
- b) Estar com o currículo *Lattes*/CNPq atualizado no ano de submissão do projeto;
- c) Não estar licenciado/afastado de suas funções no IFSULDEMINAS;
- d) Possuir projeto cadastrado no GPPEX;
- e) Aceitar as atribuições dispostas no edital de seleção e neste termo de compromisso;
- f) Adotar todas as providências que envolvam permissões e autorizações especiais de

caráter ético ou legal, necessárias para a execução das atividades;

- g) Caso tenha participado de programas de pesquisa e extensão no IFSULDEMINAS, ter cumprido as exigências perante a instituição, no que se refere à entrega de relatório parcial e final;

1. 2 Do Bolsista

- a) Estar regularmente matriculado em curso do IFSULDEMINAS;
- b) Não acumular outra bolsa;
- c) O bolsista deverá ter disponibilidade para executar o plano de atividades previsto no projeto;
- d) Estar com o currículo *Lattes*/CNPq atualizado após a seleção;
- e) Possuir frequência comprovada igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) em todas as disciplinas cursadas;

2. ATRIBUIÇÕES

2.1 Do Orientador

- a) A apresentação do projeto de extensão e do plano de trabalho do bolsista implica compromisso formal do orientador com as atividades do bolsista, envolvendo: orientação; elaboração de relatório técnico-científico; acompanhamento e apoio às exposições dos trabalhos realizados pelos bolsistas; inclusão do nome do bolsista nas publicações e em outros produtos decorrentes do trabalho, nos quais tenha havido a efetiva participação do bolsista.
- b) Incluir o nome do bolsista e citar a agência financiadora (IFSULDEMINAS) nas publicações provenientes do projeto.;
- c) Adotar todas as providências que envolvam permissões e autorizações especiais de caráter ético ou legal, necessárias para a execução das atividades;
- d) Solicitar, por escrito, a substituição do estudante ou o cancelamento da bolsa e/ou da execução do projeto, nos seguintes casos: reprovação, término do curso, falecimento, obtenção de bolsa de outras fontes ou o não cumprimento do plano de trabalho previsto no projeto;
- e) Manter seu currículo atualizado na base de dados da Plataforma *Lattes* do CNPq;
- f) Apresentar, com o estudante, dois relatórios: o parcial (metade do tempo cronológico do projeto) e o final (término do projeto), que deverão ser anexados ao GPPEX;
- g) Apresentar, com o estudante, os resultados do projeto na Semana de Ciência e Tecnologia do Campus Pouso Alegre;
- h) Responder ao questionário disponibilizado pelo ELITT (Escritório Local de Transferência de Tecnologia)
- i) Em caso de afastamento ou licença, informar a Coordenação de Extensão do campus, solicitando suspensão da bolsa ou mudança do coordenador do projeto (que deverá

ser um membro da equipe de colaboradores);

- j) No caso de desistência ou substituição, elaborar um relatório, juntamente com o estudante, detalhando as atividades realizadas, relacionando e discutindo os resultados obtidos até então;

2.2 Do Estudante

- a) Seguir as determinações do orientador no que tange ao cumprimento das atividades consignadas e na elaboração dos relatórios parcial e final e do resumo expandido, referentes ao projeto de extensão;
- b) Dedicar-se integralmente às atividades acadêmicas;
- c) Incluir o nome do orientador e citar a agência financiadora (IFSULDEMINAS) nas publicações provenientes do projeto, bem como guardar sigilo dos resultados até a sua publicação, e respeitar as questões éticas/legais referentes à pesquisa.
- d) Manter seu currículo atualizado na base de dados da Plataforma Lattes do CNPq;
- e) Solicitar, por escrito, o cancelamento da bolsa nos seguintes casos: reprovação, término do curso ou obtenção de bolsa de outras fontes;
- f) **Não ser reprovado em nenhuma disciplina/unidade curricular durante a vigência da bolsa**, sob pena de ser substituído;
- g) Apresentar, com o orientador, dois relatórios: o parcial (metade do tempo cronológico do projeto) e o final (término do projeto), que deverão ser anexados ao GPPEX;
- h) No caso de desistência ou substituição, elaborar um relatório detalhando as atividades realizadas, relacionando e discutindo os resultados obtidos até então;
- i) Devolver ao IFSULDEMINAS, em valores atualizados, a(s) mensalidade(s) da bolsa de iniciação científica/extensão recebida(s) indevidamente, caso os requisitos e compromissos estabelecidos não sejam cumpridos;

Pouso Alegre, 10/03/2016

Bolsista

Ryome Barbosa Santos

Coordenadora do
Projeto

Coordenador de Extensão
do campus