

PESQUISA E EXTENSÃO NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO QUÍMICO NA UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO

Carmen Silvia Gonçalves Lopes – clopes@unaerp.br
Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP – Curso de Engenharia Química
Gislaine Cristina Sales Brugnoli da Cunha – gbrugnoli@unaerp.br
Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP – Curso de Engenharia Química
Luciana Rezende Alves de Oliveira – loliveira@unaerp.br
Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP – Curso de Engenharia Química
Av. Costábile Romano 2201
14096-000 – Ribeirão Preto - SP

Resumo: *Este trabalho descreve a contribuição da produção científica da pesquisa e dos programas de extensão desenvolvidos no curso de Engenharia Química da Universidade de Ribeirão Preto, para a formação do engenheiro químico. As linhas de pesquisa e os projetos desenvolvidos foram descritos com o intuito de mostrar a diversidade de temas e assuntos abordados, bem como a interdisciplinaridade dos mesmos. No âmbito do curso, a extensão é um conjunto de ações desenvolvidas com o objetivo de qualificar a formação do aluno e este trabalho mostra essas ações, bem como o engajamento dos professores em projetos de pesquisa e extensão. Conclui-se que os programas de pesquisa e extensão constituem um rico espaço de formação e recomenda-se, portanto, a valorização da participação de alunos nesses programas como atividade curricular regulamentada, sempre que for orientada por professores e verificada a sua eficiência na formação dos mesmos. Sendo assim este trabalho se propôs a relatar a importância do investimento da universidade em pesquisa e extensão para a formação do engenheiro químico.*

Palavras-chave: *Engenharia Química, pesquisa, extensão, produção científica.*

1 INTRODUÇÃO

A Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP é reconhecida como uma universidade de referência local, regional e com uma visibilidade nacional e internacional baseada na sua tradição de inovação, superação de desafios, colaboração interdisciplinar, qualidade dos seus cursos e pela prestação de serviços à comunidade, indo de encontro às necessidades sociais e de mercado.

Essa visão reconhece que a educação superior no Brasil é desafiada sempre pelas necessidades da sociedade, do mercado e da cultura, neste novo século. A UNAERP deve estar posicionada para aceitar estes desafios bem como a responsabilidade de se manter como uma referência nos avanços da educação, inovação tecnológica e científica, expressando a sua

criatividade na busca de fomentar uma atmosfera de motivação intelectual, inovação e empreendedorismo.

O curso de Engenharia Química da Universidade de Ribeirão Preto foi implantado em 1986, tendo sido reconhecido em 1991. Cerca de 450 alunos já concluíram o curso que atualmente conta com 370 alunos regularmente matriculados. Dividido em 10 semestres, o curso tem uma carga horária total de 4.199 horas e o perfil do egresso definido como: “engenheiro químico generalista habilitado em gestão de produção e negócios”.

É importante ressaltar que um dos principais componentes do Projeto Político Pedagógico é o perfil do egresso, que estabelece as habilidades e competências que devem ser adquiridas ao longo do curso para inserção do profissional no mercado de trabalho, como descrito em Ferlin e Tozzi (2008).

O curso de Engenharia Química da Unaerp tem um corpo docente altamente qualificado, formado por 25 professores sendo 80% doutores e 20% mestres e com relação ao regime de trabalho, 70% trabalham em regime de tempo integral e 30% em tempo parcial. Assim, forma profissionais para administração industrial e gestão da produção, capazes de atuar em todos os setores da indústria, acompanhando o processo industrial em todos os níveis. O projeto pedagógico do curso, voltado para a formação generalista, desenvolve o ensino teórico-prático do aluno, colocando-o desde o primeiro ano em contato com laboratórios e atividades práticas. Dessa maneira, o aluno iniciante acompanha os processos práticos através de aulas demonstrativas realizadas nos laboratórios e participa de projetos de pesquisa. A matriz curricular do curso atende à demanda do mercado que exige uma formação menos específica e mais profissional. Por isso, além de disciplinas relacionadas aos estudos da química, matemática, física, mecânica entre outras ciências exatas, o curso possui disciplinas de administração e gestão de negócios como Economia, Higiene e Segurança Industrial, Instrumentação Industrial, Gestão da Qualidade e de Recursos Humanos e Administração Industrial.

As atividades de pesquisa e extensão são fundamentais na construção e consolidação do conhecimento para formação do Engenheiro e dessa forma, a extensão e a pesquisa no curso de Engenharia Química são integradas, e as políticas acadêmicas institucionais contidas no Projeto Pedagógico Institucional (PPI) ganham materialidade no projeto político pedagógico do curso (PPC), sendo esse a referência das ações e decisões do curso.

Para Tonini (2007), a indissociabilidade entre a tríade ensino, pesquisa e extensão tem fundamental importância para o processo de conhecimento do aluno, pois propicia e intensifica a relação entre teoria e prática, discentes e docentes, compromissos sociais, ambientais e éticos e desenvolvimento de novas tecnologias. No Projeto Político Pedagógico do curso, as atividades de práticas profissionais têm caráter obrigatório, como o Estágio Supervisionado curricular e o Trabalho de Conclusão de Curso que têm como objetivo preparar o aluno para a transição entre o meio acadêmico e o mercado de trabalho. Assim, além do conhecimento e domínio técnico, o PPC do curso de EQ da Unaerp prevê atividades que permitem que o engenheiro químico possua iniciativa, criatividade, espírito empreendedor e capacidade de constante atualização.

O aluno de Engenharia Química realiza estágios nos laboratórios da Universidade e em indústrias ou outras instituições do setor industrial. Os estágios e atividades externas à Universidade facilitam o contato dos alunos com o mercado de trabalho, possibilitando alto índice de empregabilidade na área. Com esse objetivo, o curso mantém convênios com empresas importantes dos setores industrial e ambiental e com instituições de educação

superior do país e do exterior. O primeiro estágio que ocorre na metade do curso tem 100 horas e pode ser cumprido dentro da Universidade, nos laboratórios de pesquisa e prestação de serviços. No último ano, o estágio é de 300 horas e deve ser cumprido externamente, abrangendo as áreas de meio-ambiente, gestão de negócios, administração industrial e processos industriais.

As Atividades Complementares também fazem parte do processo de formação do engenheiro e estão bem definidas no PPC em sua forma de implementação, fazendo com que o curso atenda às Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de engenharia – DCNs (2002) e a flexibilização curricular necessária à formação do novo profissional de engenharia. O PPC contempla o desenvolvimento de atividades curriculares e extracurriculares.

Nos laboratórios são desenvolvidos projetos de prestação de serviços à comunidade, principalmente ligados à área ambiental, por ser a linha de pesquisa fundamental no curso. Isso contribui para a formação consciente do aluno, além de permitir trocas de informações com outros cursos da universidade e de outras instituições. É o que acontece na pesquisa sobre biodiesel, feita em parceria com o setor produtivo e acadêmico. Recentemente desenvolvida pela universidade, essa pesquisa tem chamado a atenção por sua versatilidade e barateamento de custos na produção de combustível. Apresentamos a seguir, os projetos desenvolvidos no âmbito do curso e sua contribuição na formação do engenheiro químico com o perfil definido pela instituição.

2 PESQUISA E EXTENSÃO

2.1. Evolução da Pesquisa no Curso de Engenharia Química

Estabelecer relações entre ensino, pesquisa e extensão implica, muitas vezes, na busca da identificação dos elementos constituintes de tais relações ou, em outras palavras, o que caracteriza tais relações. Falarmos em pilares da base de construção do Curso de Engenharia Química compreende uma maneira de se olhar para esses três contextos e como deveriam conjugar-se, em seus aspectos, garantindo uma maior participação social na comunidade local, nacional e internacional (OLIVEIRA et al, 2006)

Nesse novo século, a pesquisa científica consolida e amplia o seu valor e horizonte, principalmente em países em desenvolvimento como o nosso, procurando passar cada vez mais as inovações científicas e tecnológicas à evolução dos processos de aprendizagem e às melhorias das condições de vida e sobrevivência de cada ser humano, induzindo sempre o desenvolvimento global da sociedade.

A proposta de trabalho do Curso de Engenharia Química e especialmente do Programa de Iniciação Científica e Pesquisa representa um processo que prioriza o dinamismo necessário a esse momento histórico.

A iniciação científica significa, como sua denominação já anuncia, um processo de aprendizagem no mundo da ciência e da construção de conhecimento científico através de investigações sociais projetadas por graduandos, acompanhadas e orientadas por um pesquisador-orientador de experiência nessa aprendizagem.

Nesse processo de aprendizagem, está sempre em foco a questão do processo de formação profissional que valoriza a pesquisa científica como elemento fundamental para pensar e planejar a sua ação profissional, e como compromisso básico o despertar de

vocações para o campo da ciência. A partir desse ponto, é importante destacar o papel das atividades científicas que visam a envolver não só os profissionais da área, mas também os estudantes com valores positivos, estimulando a aprendizagem e o crescimento interior para objetivos nobres. A atividade de iniciação científica no curso de Engenharia Química vem aumentando em qualidade e quantidade de forma sistemática, atraindo crescente interesse tanto do corpo discente quanto do corpo docente da universidade. O gráfico 1 mostra o número de alunos que participaram de projetos de pesquisa e iniciação científica em 2008, 2009 e 2010 e as publicações que resultaram desses projetos.

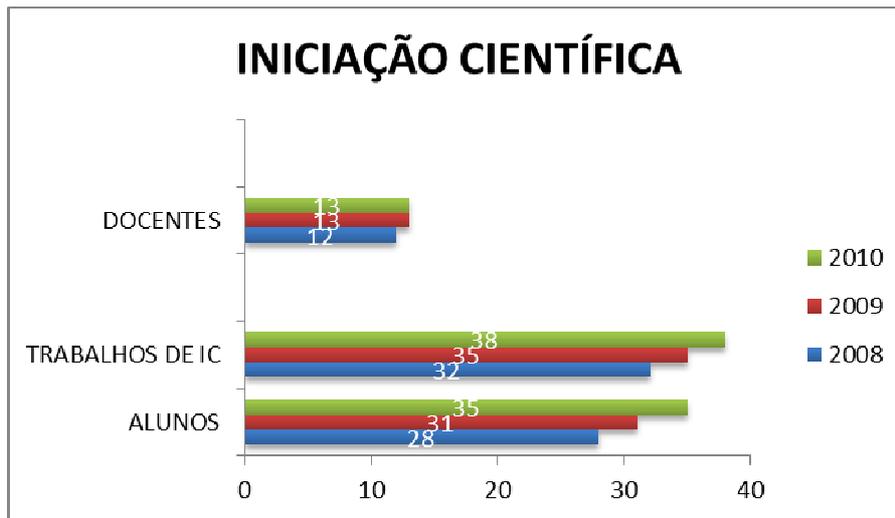


Gráfico 1 – Evolução da iniciação científica no período 2008 - 2010

2.2 O desenvolvimento da pesquisa no curso de Engenharia Química

O Programa de Iniciação Científica é um programa de atividades que visa despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes de graduação, além de melhorar a sua formação, preparando-os para a pós-graduação, para a aprendizagem de técnicas e métodos necessários à pesquisa e para o desenvolvimento do pensar e do criar cientificamente, aprimorando assim o seu espírito crítico, orientando-os para a vida acadêmica e para um papel de liderança profissional em suas respectivas áreas de interesse. As atividades de pesquisa são realizadas por alunos da Engenharia Química, sendo orientados por docentes do próprio curso. Atualmente 35 alunos matriculados desde o primeiro até o último semestre estão inseridos em algum dos vários projetos de pesquisa desenvolvidos.

As possibilidades de trabalho para um engenheiro químico são muitas em diversos campos de atuação, sendo que a grande maioria dos alunos não conhece tal amplitude. Assim, os projetos de pesquisa desenvolvidos no âmbito do curso, além de se enquadrarem nas linhas de pesquisa já consolidadas, não se limitam em apenas uma área da profissão, abrangem vários temas que representam o curso.

Os projetos de pesquisa abordam temas de acordo com a especialidade do docente e principalmente com a sua inserção no Mestrado Profissionalizante em Tecnologia Ambiental, que tem aderência com a graduação, sobretudo com o curso de Engenharia Química.

Agrupados dentro das linhas de pesquisa desenvolvidas na área, a Tabela 1 mostra os projetos de pesquisa desenvolvidos no âmbito do curso:

Tabela 1 – Linhas e Projetos de Pesquisa Desenvolvidos

LINHAS DE PESQUISA	PROJETOS DESENVOLVIDOS
Bioinformática e Simulação computacional	Sistema de Aquisição de Dados Automação para o Laboratório de Física
	Simulação Computacional de Proteínas em Meio Aquoso
	Laboratório Associado à Bioinformática no Programa Humano no Câncer
Controle da Poluição da Água	Condicionamento Químico de Águas Corrosivas
	Processos Oxidativos Avançados no Tratamento de Compostos Orgânicos
	Desenvolvimentos de métodos quantitativos para análise de perturbadores endócrinos presentes na água.
	Clarificação de água de lavagem de cana por coagulação e floculação
Controle da Poluição do Solo	Inativação de Esporos de <i>Bacillus subtilis</i> em Resíduos de Serviços de Saúde por Aquecimento Dielétrico do Tipo Microondas
	Fitorremediação de Solos Contaminados
Controle da Poluição do Ar	Produção de Biodiesel em Escala Piloto a partir da Transesterificação de Óleos Vegetais
	Avaliação de Parâmetros de Permeação de Estruturas Cerâmicas e Metálicas Porosas
Avaliação de Impactos Ambientais	Avaliação da Formação e Estudo de Remoção de Subprodutos Orgânicos Halogenados Formados após Desinfecção de Águas de Piscinas
	Clarificação de Água de Lavagem de Cana por Coagulação e Floculação
	Estudo da Influência da Carga Orgânica sobre o Desempenho de Reatores Operados em Bateladas Sequenciais Tratando Lixiviados de Aterro Sanitário
	Desenvolvimento de Métodos Quantitativos para Análise de Perturbadores Endócrinos Presentes na Água
	Gerenciamento de Resíduos em Laboratórios de Análises Clínicas

Tratamento e Disposição de Resíduos Químicos e Biológicos

Estudo para Tratabilidade de Resíduos de Demanda Química de Oxigênio

Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos da Universidade de Ribeirão Preto

Os resultados das pesquisas, sempre resultam em artigos publicados, pois é a forma mais didática de divulgar os resultados das pesquisas científicas. Estes artigos gerados são apresentados e divulgados em congressos regionais, estaduais, nacionais e também internacionais e em outros meios legais de publicação.

Os gráficos 2 e 3 mostram a distribuição das publicações geradas no curso de Engenharia Química, no período entre 2008 e 2010 e agrupadas por tipo de publicação.

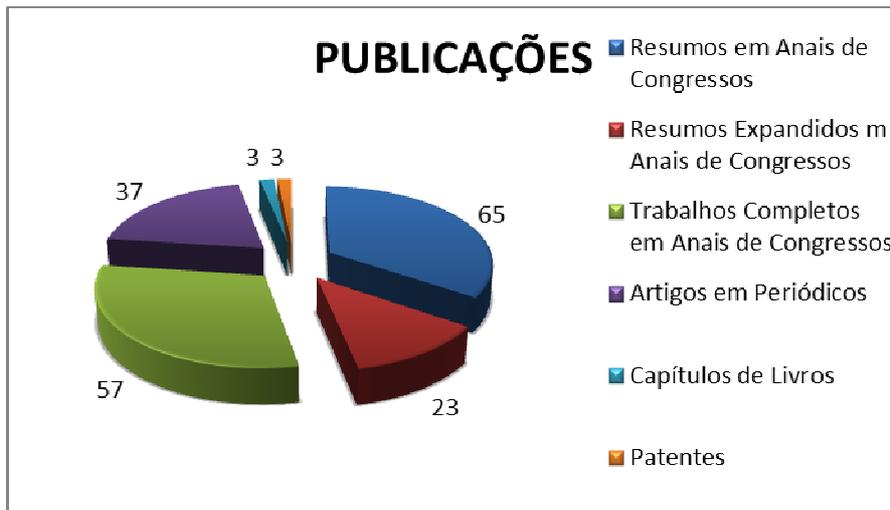


Gráfico 2 – Número de publicações no período 2008 – 2010

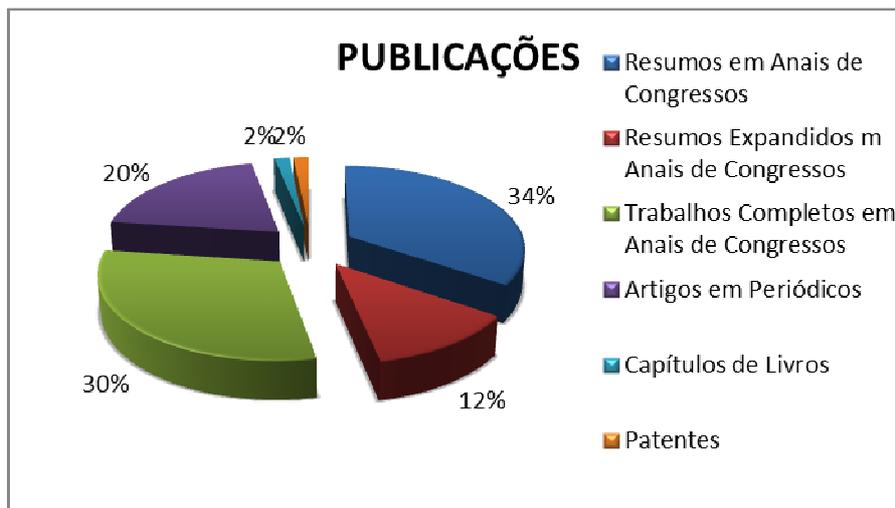


Gráfico 3 – Distribuição percentual das publicações no período 2008 – 2010

Observa-se que o índice de publicações em periódicos de impacto é de 20% em relação aos outros tipos de publicações, mas há forte incentivo por parte da instituição para que esse tipo de publicação cresça nos próximos anos.

2.3 O desenvolvimento da extensão no curso de Engenharia Química

Segundo Oliveira (2006), enquanto a extensão como curso apoiou-se em ideias importadas da Europa, o Brasil importou dos Estados Unidos a ideia de extensão como prestação de serviços sociais, ou seja, sem vínculos com o ensino e a pesquisa.

Paulo Freire (1971) considera a universidade indo estudar a população com a finalidade de verificar quais os interesses da população com relação a determinado serviço a ser prestado in loco pela universidade. Não podendo ser considerada uma simples prestação de serviços, mas que houvesse uma busca dos interesses daquela população, considerando os interesses da universidade.

Verdadeiramente, a extensão universitária funciona como a interface entre a universidade e a comunidade na qual ela está inserida. Essa atividade representa uma troca de experiência onde o conhecimento acadêmico é levado à sociedade, ocasionando um maior contato com a comunidade, o que possibilita conhecer as necessidades, as demandas e também aprender com a cultura desta: (FREITAS *et al.* 2006). Trata-se de uma forma de socializar o conhecimento que a universidade obtém através dos processos de ensino e pesquisa, não o deixando restrito ao mundo acadêmico, fazendo, dessa forma, com que mais pessoas possam ter acesso e beneficiar-se desse processo.

Considerando a participação do aluno nesse processo, acredita-se que a extensão complementa a formação dos universitários propiciando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nas atividades de ensino. Trata-se de um processo matricial onde a pesquisa gera novos conhecimentos, difundidos através do ensino, e disseminados pela extensão. Dessa maneira fica evidente a importância da indissociabilidade do tripé formado por essas três atividades principais da universidade: (FREITAS *et al.*, 2006).

Apoiando-se nestes conceitos o Curso de Engenharia Química da Universidade de Ribeirão Preto mantém programas de extensão que incluem Laboratórios de Prestação de Serviços à Comunidade, um Programa de Informação Profissional e eventos. Os Laboratórios de Prestação de Serviços proporcionam ao discente mais uma área de estágio e um espaço para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, refletindo, certamente, no mercado de trabalho. Os programas de extensão estão assim distribuídos:

LABGEO- Laboratório de Geotecnologias

É um centro de referência regional na aplicação e desenvolvimento das técnicas de tratamento de imagens de satélite e execução de projetos baseados em sistemas de informações geográficas (SIG's). O LabGeo possui convênios com prefeituras, órgãos públicos e privados, empresas reflorestadoras, institutos de pesquisa, universidades e produtoras da área rural. Desenvolve pesquisas e prestações de serviços em projetos de planejamento e gestão territorial (agricultura, meio ambiente e urbanismo). Mantém também o funcionamento de uma Estação Meteorológica que presta cerca de 420 atendimentos por ano. Oferecendo também cursos de treinamento para profissionais que atuam na área de gestão territorial, mantém controle permanente via satélite da ocupação do solo da região.

Projetos/ano: 12

LRH - Laboratório de Recursos Hídricos

Oferece prestação de serviços à comunidade e, ao mesmo tempo, proporciona ao aluno de Engenharia Química mais uma área de estágio que certamente o auxiliará no mercado de trabalho. Equipado com recursos modernos possui Cromatógrafo Gasoso com Detector FID e ECD (captura eletrônica) que permite análises de ácidos graxos, resíduos de pesticidas, solventes qualitativo e quantitativo, álcool e bebidas alcoólicas e também um Espectrofotômetro de Absorção Atômica que permite o atendimento a empresas e prefeituras da região de Ribeirão Preto, além de possibilitar o desenvolvimento de pesquisas.

Clientes: 630

Amostras realizadas/ano: 2.024

Análises realizadas/ano: 14.562

LQA – Laboratório de Química Agrícola

Realiza análises de macro e micronutrientes de solos, fertilizantes, folhas e calcário para controle de qualidade. Mantém convênios com 18 empresas da região e está cadastrado como Laboratório de Prestação de Serviços no Conselho Regional de Química (CRQ) e no Ministério da Agricultura, além de possuir o Selo de Qualidade do Instituto Agrônomo de Campinas.

Clientes: 370

Amostras realizadas/ano: 878

Análises realizadas/ano: 4.522

Central Analítica

Realiza análises de alimentos bem como de produtos químicos. Conta com equipamentos de tecnologia de ponta como cromatógrafos a gás utilizados para análises de álcool para as destilarias e usinas da região. As análises de alimentos como açúcar e carnes atende a demanda da região que além do setor sucroalcooleiro, mantém também frigoríficos.

Clientes: 32

Amostras realizadas/ano: 72

Análises realizadas/ano: 288

PIP - Programa de Informação Profissional

O Programa de Informação Profissional da Unaerp é um evento voltado à orientação profissional e apresentação da estrutura acadêmica da universidade envolvendo todos os cursos da instituição. São atividades essenciais ao vestibulando, porque elas oferecem suporte para o estudante esclarecer suas dúvidas e ter acesso às informações sobre as bases teóricas e práticas de cada profissão, além de ser uma forma de acolher os alunos para que eles tenham oportunidade de se familiarizar com o ambiente universitário, que é totalmente diferente do

ambiente do ensino médio. Durante o Programa, estudantes de toda a região e de estados vizinhos têm a oportunidade de conhecer a infraestrutura e ter informações detalhadas sobre o curso de Engenharia Química, com o atendimento de professores e o envolvimento dos alunos da graduação e da pós-graduação, que orientam, tiram dúvidas e apresentam integralmente tudo o que o curso e a profissão oferecem.

Público Atingido: 2.500 alunos do ensino médio/ano

Programa Unaerp Solidária

O programa Unaerp Solidária é um evento anual que envolve toda a rede de prestação de serviços da universidade. Realizado desde 2004, o Unaerp Solidária acontece na Praça Carlos Gomes, no centro de Ribeirão Preto, como uma atividade que presenteia a população com atendimentos e serviços gratuitos. Entre os serviços prestados está o atendimento realizado por professores e alunos do curso de Engenharia Química com orientações à população sobre as formas de combate ao mosquito da dengue, periculosidade de produtos químicos utilizados em casa, receitas caseiras para a produção de produtos de limpeza e distribuição de produtos preparados nos laboratórios do curso. Os atendimentos são feitos durante dois dias, com encaminhamentos para atendimentos subsequentes nas clínicas e laboratórios da Unaerp.

Público Atendido: 3.500 pessoas/ano

Eventos

Os eventos são realizados anualmente pelo curso de Engenharia Química, como palestras e a Semana de Engenharia e Tecnologia que ocorre através de parceria com os Cursos Superiores de Tecnologia da área de exatas da Unaerp.

Alunos participantes: 400/ano

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos ingressantes no Curso de Engenharia Química têm a oportunidade de realização de iniciação científica nos projetos desenvolvidos na instituição desde o início do curso, podendo aplicar os conhecimentos adquiridos e se integrar melhor com o meio acadêmico. Outra forma de integração entre aluno, universidade e mercado de trabalho são os programas de extensão que prestam serviços a comunidade e empresas da região, bem como a realização de projetos na área ambiental.

Ao exercerem as atividades de pesquisa e extensão integradas ao ensino, os alunos têm a possibilidade de desenvolver habilidades e competências para o exercício de sua profissão, chance essa que não têm com tanta riqueza em suas atividades curriculares regulares.

Ao se analisar os programas de extensão desenvolvidos pelo curso e a participação de alunos e professores, verifica-se que há ainda muito que desenvolver em termos de propostas inovadoras que sejam mais atraentes para os envolvidos nas atividades acadêmicas. Uma participação mais efetiva, com certeza, resultará na maior eficiência de atividades complementares no curso de engenharia química e na formação profissional dos engenheiros. Diante disto, recomenda-se o incentivo da participação de alunos em atividades

complementares por meio de uma maior valorização desta como atividade curricular nos cursos de engenharia, sempre que verificada a sua eficiência na formação dos mesmos.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERLIN, E. P. ; TOZZI, M. J. Análise sobre o mercado de trabalho para o engenheiro no Brasil: uma visão geral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA – COBENGE 2008, XXXVI, São Paulo: Abenge, 2008.

FREITAS, C.L.; JAEGER, R.R.; et al. A Extensão Universitária na Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Anais:** XXXIV – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Passo Fundo: UPF, 2006.

OLIVEIRA, L.R.A.; LOPES, C.S.G.; et al. As Atividades de Pesquisa e Extensão Relacionadas à Formação do Engenheiro Químico. **Anais:** XXXIV – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Passo Fundo: UPF, 2006.

OLIVEIRA, Vanderli Fava; CHABERLAIN, Zacarias. (Org). **Engenharia Sem Fronteiras.** In: Elaboração de Projeto Pedagógico e Perfil Profissional, Passo Fundo: Ed. UPF, 2011. p. 99-188.

TONINI, A. M. Ensino de Engenharia: as atividades acadêmicas complementares na formação do engenheiro. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

RESEARCH AND EXTENSION IN THE CHEMICAL ENGINEERING FORMATION PROCESS AT THE UNIVERSITY OF RIBEIRÃO PRETO

***Abstract:** This paper describes the contribution of scientific production, research and extension programs developed in the Chemical Engineering course at University of Ribeirão Preto, for the graduation of a chemical engineer. The lines of research and the projects developed were described in order to show the diversity of themes and issues addressed, and the interdisciplinarity of the same. As part of the course, the extension is a set of actions developed with the purpose of qualifying student education and this work shows these actions, as well as engaging teachers in research projects and extension. It is concluded that research and extension programs are a wide training ground and it is recommended, therefore, the enhancement of students participation in those programs as regulated curricular activity, where guided by teachers and checked for efficiency in training those. Therefore this study*

proposes to report the importance of the university's investment in research and extension to the formation of the chemical engineer.

Key-words: *Chemical Engineering, research, extension, scientific initiation*