



**COBENGE 2005**

**XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

## **PROGRAMA DE APRIMORAMENTO – REDUÇÃO DAS DIFICULDADES EM DISCIPLINAS BÁSICAS**

**Carmen Silvia Gonçalves Lopes** – [clopes@unaerp.br](mailto:clopes@unaerp.br)

Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP - Curso de Engenharia Química

Av. Costábile Romano 2201 – Ribeirânia

14096-900 – Ribeirão Preto – São Paulo

**Luciana Rezende Alves de Oliveira** – [loliveir@unaerp.br](mailto:loliveir@unaerp.br)

**Gislaine Cristina Sales Brugnoli** – [gbrugnol@unaerp.br](mailto:gbrugnol@unaerp.br)

**Reinaldo Pisani Júnior** - [pisanijr@terra.com.br](mailto:pisanijr@terra.com.br)

**Neide Aparecida de Souza Leheld** – [nleheld@unaerp.br](mailto:nleheld@unaerp.br)

**Márcio Resende Trimailovas** – [mtrimai@unaerp.br](mailto:mtrimai@unaerp.br)

***Resumo:** Tendo em vista que os alunos que iniciam o terceiro grau vêm de diferentes realidades e que o ensino médio em nosso país encontra-se deficiente, tornou-se necessário oferecermos aos alunos do curso de Engenharia Química da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, mecanismos de nivelamento facilitando o processo ensino-aprendizagem. A diferença da formação básica dos alunos ingressantes e dos egressos é grande, e o programa que vem sendo implantado pelos professores do curso tem preenchido essa lacuna. O programa inicia logo na primeira semana de aula com um diagnóstico do nível de conhecimento da turma em relação a conceitos básicos de química, física e matemática e em seguida começam os programas de monitoria, plantão de dúvidas e o oferecimento de conteúdos básicos de matemática em módulos que são ministrados por professores em horários diferentes dos horários de aula. O programa ajuda os alunos a superarem suas deficiências motivando os professores a sugerirem ações que contribuam para que tais dificuldades sejam superadas, resultando em um melhor rendimento da aprendizagem nas disciplinas básicas, reduzindo as possíveis dificuldades nas disciplinas específicas da formação do engenheiro químico.*

***Palavras-chave:** Programa de Aprimoramento, Matemática, Ingressantes, Engenharia Química.*

### **1. INTRODUÇÃO**

É comum em grande parte das Instituições de Ensino Superior, a constatação de que os estudantes ingressantes nos cursos de engenharia apresentem deficiências na formação escolar em nível fundamental e médio. Esta falha na formação básica dificulta o acompanhamento das disciplinas iniciais do curso principalmente em matemática e física. As dificuldades são

refletidas em outras disciplinas na continuidade do curso, comprometendo a formação do aluno como um todo.

As diretrizes curriculares aprovadas em 2002 para os cursos de engenharia, prevêem um profissional com perfil generalista, humanista, com postura crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas. Tais diretrizes definem as habilidades e competências a serem adquiridas pelo aluno durante a sua formação no curso, e que estão claramente demonstradas, em um conjunto de atividades previstas, no projeto pedagógico garantindo o perfil desejado do egresso. O processo de planejamento e implementação do projeto pedagógico deve levar em conta a realidade social, sendo construído a partir de um banco de dados com informações históricas e atuais que possam caracterizar este contexto. Assim, a construção e implementação de um projeto pedagógico, principalmente de um curso de engenharia, não pode levar em conta somente o perfil do profissional que se deseja formar, mas também o perfil do aluno ingressante, fornecendo dados para a implementação de ações que possam levar o aluno a desenvolver as habilidades e adquirir competências desejáveis. Observa-se que nas Instituições de Ensino Superior particulares, a concorrência por uma vaga no processo seletivo é bem menor do que nas universidades públicas, principalmente quando se considera a área de engenharia cuja concorrência não tem sido tão expressiva nem mesmo para o ensino público. Aliada a falta de seleção no ingresso ao curso de graduação, há ainda, a crescente debilidade do ensino médio. As pesquisas do perfil dos alunos ingressantes na Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP para o curso de Engenharia Química têm mostrado que a falta de conhecimentos básicos em matemática e física pode ser justificada pela deficiência de conteúdos do ensino médio, a consequência imediata desta realidade é o baixo desempenho dos acadêmicos nas disciplinas de cálculo e física. Os índices de reprovação em tais disciplinas nos cinco primeiros semestres do curso de Engenharia Química giram em torno de 45% e os alunos acabam por se desmotivar em consequência das repetidas reprovadas. Tal desmotivação, aliada a outras dificuldades, é fator de evasão e em alguns cursos de engenharia no Brasil, os índices são preocupantes. O foco da experiência didático-pedagógica que será apresentada a seguir, está focada na busca de soluções para os problemas acadêmicos apresentados.

## **2. CARACTERÍSTICAS DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA DA UNAERP**

O curso de Engenharia Química da Universidade de Ribeirão Preto, foi implantado em 1986, tendo sido reconhecido em 1991. Cerca de 300 alunos já concluíram o curso e atualmente conta com 255 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”. Oferecido no período noturno, o corpo docente é formado por 21 professores sendo que 90% são mestres e doutores e dentre eles, 35% trabalham em período integral e 65% em tempo parcial. O gráfico a seguir mostra o perfil do ingressante no curso.

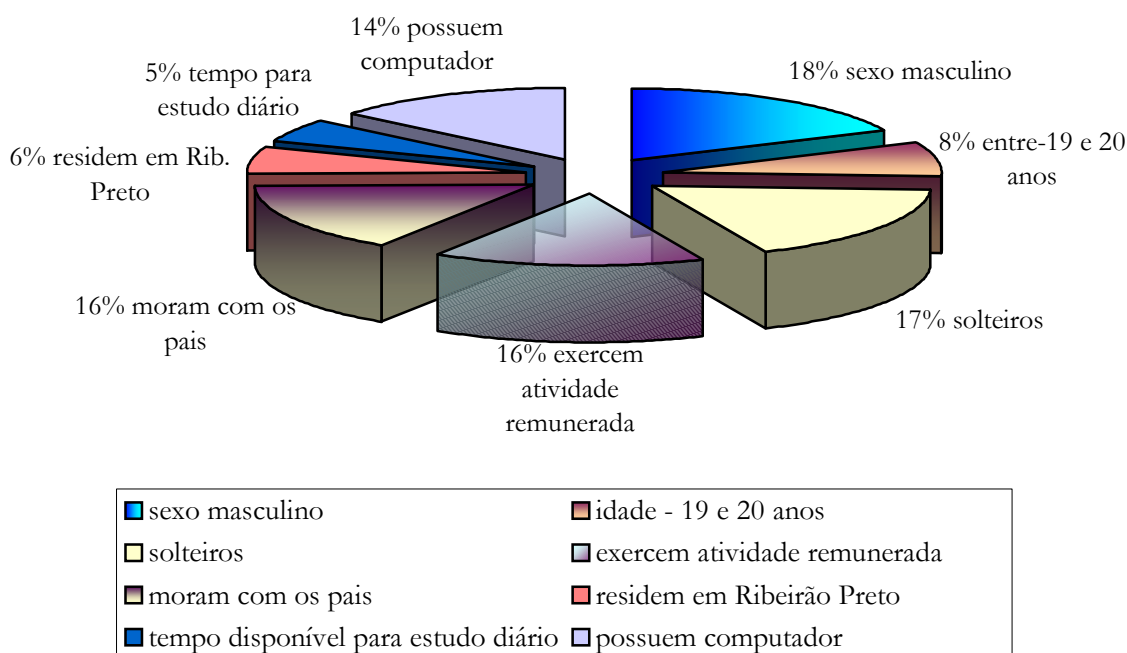


Figura 1 – Perfil do Ingressante

### 3. METODOLOGIA

A implantação do Programa de Aprimoramento em Matemática teve início em 2002, mas antes várias ações foram experimentadas na tentativa de melhorar o desempenho dos alunos em várias disciplinas do curso. Cursos de revisão de conteúdos de várias disciplinas eram ministrados principalmente na tentativa de melhorar o desempenho no Exame Nacional de Cursos, e concluiu-se que o problema maior era justamente com a área básica (matemática e física), onde os alunos ingressantes apresentavam sérias dificuldades. Inicialmente foi instalado um plantão de dúvidas que funcionava com atendimento feito por monitores em horários antes das aulas, mas verificamos que apenas o plantão era insuficiente. Optamos então por implantar um programa de aprimoramento mais amplo que envolve não só plantão de dúvidas, como monitoria e o oferecimento de módulos de matemática em vários níveis. O processo inicia no programa de recepção do calouro, onde o aluno recebe instruções sobre técnicas de estudo e visitas dirigidas à biblioteca para orientações sobre consultas, pesquisas e reconhecimento do acervo bibliográfico do curso. No início do primeiro semestre do curso, os alunos são submetidos a uma prova para que possamos detectar as deficiências. Tal avaliação envolve conteúdos básicos de química, física e matemática e os alunos são conscientizados a responder com responsabilidade às questões formuladas após conhecerem os objetivos do processo. São 03 docentes engajados no programa e um monitor que trabalha 04 horas diárias exclusivamente para o programa de aprimoramento.

#### 3.1 Diagnóstico

Os resultados obtidos com a prova de diagnóstico são apresentados aos professores e alunos para que todos saibam o nível de dificuldade e quais ações serão implantadas para suprir essa deficiência. Estão apresentados a seguir, os resultados obtidos do diagnóstico da turma ingressante em 2004, onde se comprova maior dificuldade em física e matemática, além da química que se apresenta numa porcentagem menor.

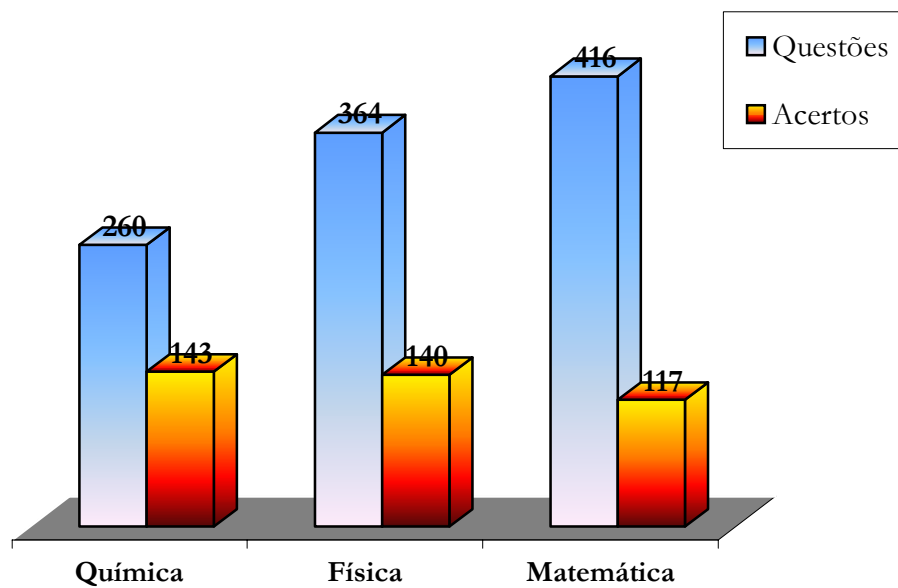


Figura 2 - Resultado da Prova Aplicada para a 1ª etapa - 1º sem/2004

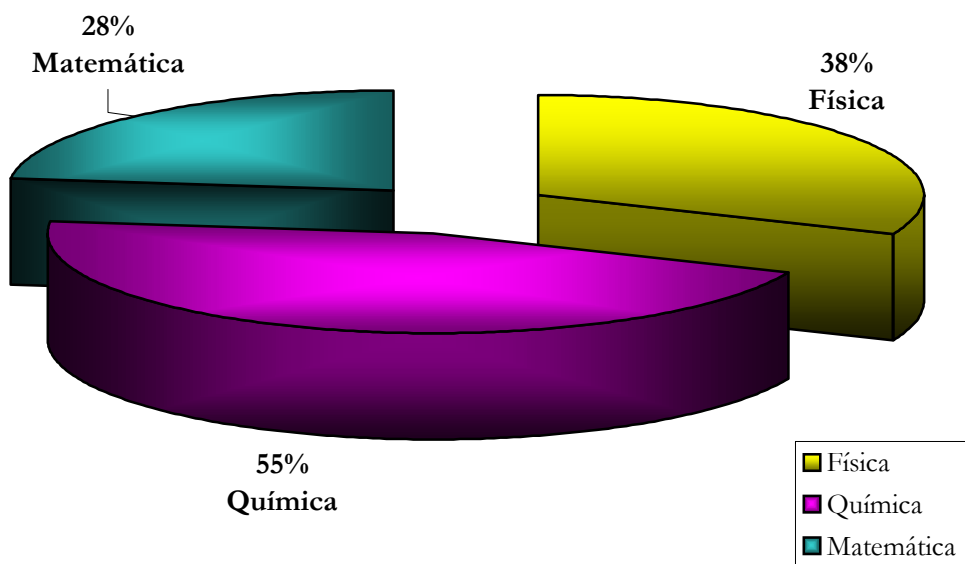


Figura 3 - Índice de Acerto - Resultado da Prova Aplicada para a 1ª etapa - 1º sem/2004

### 3.2 Monitoria

As disciplinas de matemática e física do primeiro ano do curso têm um programa de monitoria, onde alunos monitores que tiveram um excelente desempenho nessas disciplinas, fazem um atendimento diário em horário que antecede o início das aulas à noite e aos sábados de manhã em horário que não coincide com aulas do 1º ano. A função do monitor não é dar aulas, mas esclarecer dúvidas e auxiliar na resolução de exercícios. A visão geral é dada pelo professor e o monitor resolve problemas localizados que auxiliam no processo de aprendizagem. A figura do monitor é fundamental para o acompanhamento do aluno, visto que muitos iniciam a vida universitária após um período de inatividade e com uma base bastante deficiente.

### 3.3 Plantão de dúvidas

O plantão de dúvidas funciona com os próprios professores que em diversos horários pré-fixados, atendem os alunos individualmente ou em grupo, com os mesmos objetivos da monitoria.

### 3.4 Módulos de matemática oferecidos como aprimoramento

Após verificar o nível de conhecimento de matemática dos alunos do primeiro ano do curso, os módulos foram propostos com o objetivo de dar aos alunos a oportunidade de obter um nivelamento em matemática básica. Os professores preparam o material didático, as listas de exercícios e além de ministrarem as aulas expositivas dos módulos, ainda prestam atendimento aos alunos. A inscrição dos alunos é efetivada através do sistema acadêmico, que para facilitar o processo de inscrição, criou uma disciplina na qual o aluno se matricula, com controle de frequência e avaliação final com aproveitamento de no mínimo 70%. O aluno recebe um certificado de conclusão de cada módulo. O conteúdo de cada módulo está descrito na TABELA 1.

TABELA 1: Módulos de Matemática oferecido no Programa de Aprimoramento

<b>Descrição dos módulos</b>	<b>Conteúdo</b>
Módulo I – duração de 8 horas	Conjuntos dos Naturais e dos Inteiros: definições, operações, propriedades, exercícios e avaliação.
Módulo II – duração de 12 horas	Aritmética elementar (operações) Conjuntos Racionais, Irracionais e Reais: definições, operações, propriedades, exercícios e avaliação.
Módulo III – duração de 10 horas	Cálculo algébrico: álgebra elementar, definições, operações, propriedades, exercícios e avaliação. Produtos notáveis, fatoração e racionalização de frações algébricas.
Módulo IV – duração de 10 horas	Equações e sistemas de equações lineares. Inequações e sistemas de inequações. Exercícios e avaliação.
Módulo V – duração de 08 horas	Teoria dos conjuntos. Produto cartesiano, relações e funções, domínio, contra-domínio e imagem. Gráficos: confecção, leitura e interpretação.

#### 4. PERSPECTIVAS FUTURAS

O objetivo principal é ampliar o atendimento ao aluno utilizando-se a formação de grupos de estudos supervisionados por monitores através de reuniões em horários diferentes dos horários de aula com utilização de material oferecido nos módulos. Neste tipo de atividade os alunos desenvolvem seus estudos respeitando o ritmo de cada grupo e compartilhando as dificuldades com os colegas, favorecendo a aprendizagem. Além do processo presencial, também são utilizadas ferramentas computacionais como: 1. Ensino à distância que favoreçam os alunos que não têm disponibilidade em horários fixos ou para os que têm dificuldade de estar na universidade em horários de aulas presenciais dos módulos e, 2. Roteiros de estudos dirigidos onde são propostas atividades realizadas pelo aluno e cujas respostas podem ser verificadas utilizando softwares matemáticos, que possibilitam trabalhar conteúdos de forma algébrica e gráfica. Na próxima etapa serão implantados módulos de Física e Química básica, trabalhando a formulação e estratégias de resolução de problemas sempre com a Matemática trabalhando as ferramentas necessárias. Toda essa estrutura do programa de aprimoramento poderá ser adaptada para ensino à distância.

#### 5. CONCLUSÃO

Quando se fala em ensino de Engenharia é comum os educadores sentirem-se em conflito por não saberem como conciliar a abordagem dos temas de conteúdo formal que constituem a essência do conhecimento tecnológico, com outros conteúdos também importantes para a formação do Engenheiro. A modernização do ensino é indispensável e deve visar a melhoria da qualidade do ensino. Cabe às instituições de ensino, através do alcance de uma infraestrutura adequada, incorporar novas técnicas e renovar seus métodos de ensino, objetivando cumprir seu papel formador. Assim, tratamos aqui de alternativas que possam tornar menores as dificuldades enfrentadas por alunos e professores no ensino das ciências básicas em um curso de Engenharia.

As instituições de ensino superior devem ficar mais atentas ao processo ensino-aprendizagem, sobretudo quando estamos falando de cursos noturnos de engenharia que atualmente mostram a necessidade de uma avaliação contínua. Sabemos que as deficiências de conteúdo em química, física e matemática podem criar lacunas difíceis de serem sanadas se levadas adiante ao longo do curso, uma vez que tais conteúdos constituem ferramentas importantes na formação do engenheiro.

Assim, ações de nivelamento que busquem preencher essas lacunas devem estar aliadas ao incentivo e à participação dos alunos em projetos de pesquisa e extensão, como instrumentos essenciais para contribuir no processo de ensino-aprendizagem. Percebe-se assim, a necessidade de capacitar, treinar e preparar o aluno para a pesquisa e o estudo individual, objetivando o seu engajamento na produção de conhecimentos e na sua renovação intelectual.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CNE Resolução CNE/CES 11/2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Secretaria de Ensino Superior. Brasília: 9 de abril 2002. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/pdf/CES2002.pdf> Acesso em 10 jun. 2003.

FLEMMING, D. M., LUZ, E. F., COELHO, C. Dificuldades em conceitos básicos de matemática: Diagnóstico e análise dos alunos ingressantes na UNISUL. **Revista de Ensino de Engenharia**. Natal, v. 19, n. 2, p. 35-39, 2000.

NAKAO, O. S. Como facilitar a aprendizagem respeitando-se as diferenças entre alunos dos cursos de engenharia? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30, 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 2002. 1 CD-ROM.

NAVARRO, R. F. Proposta para a redução da evasão de alunos e para melhoria da relação aluno/professor dos cursos de engenharia das instituições federais de ensino superior. **Revista de Ensino de Engenharia**. Natal, v. 20, n. 2, p. 27-32, 2001.

VIEIRA, E. **Recursos Humanos: Uma Abordagem Interativa**. São Paulo: CEDAS, 1997. 244p.

***Abstract:** Since that the students who initiate the university come from different realities and the medium education in Brazil is deficient, it became necessary to offer to the students of the Chemical Engineering course at the University of Ribeirão Preto-UNAERP, leveling mechanisms that make easy the teaching-learning process. The basic formation difference between the freshman and the egress students is large, and the program that has being implanted by the university's teachers filled this lack. The program starts in the first week of the course with a diagnostic of the group knowledge level related to the basic concepts of chemistry, physics and mathematics, and after that begins the assistance program, doubts duty and are offered basic concepts of mathematics in modules which are instructed by teachers in differents schedules. The program helps the students to surpass their weakness stimulating the teachers to suggest actions that contribute for sanating these weakness, resulting in a better learning performance in the basic dsiciplines, reducing the possible difficulties in the especific disciplines of the chemical engineering's formation .*

***Key-words:** Improvement Program, Mathematic, Freshmen Students, Chemical Engineering.*