

# O PERFIL DE ALUNOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS E A QUALIDADE DE ENSINO

## *THE STUDENT PROFILE IN THE EXACT SCIENCE AND ENGINEERING AREA AND THE TEACHING QUALITY*

Elizabeth Adorno de ARAUJO\*

### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo a reflexão sobre aspectos pertinentes ao perfil do aluno ingressante na Área de Exatas e de Engenharias. Foram realizadas entrevistas com professores/pesquisadores eminentes da Área e uma pesquisa junto a 617 alunos ingressantes em 2001 na PUC-Campinas. As declarações dos entrevistados em relação à questão do perfil dos alunos ao ingressarem na universidade foram categorizadas em dois tipos de respostas: as que, de algum modo, afirmam que os alunos estão despreparados, e as que discordam desta afirmação. As entrevistas realizadas apontam para a necessidade das Universidades promoverem a homogeneização dos conhecimentos através de programas especiais; programas com o objetivo de cumprir um papel de formar profissionais mais qualificados. Os entrevistados atribuem importância à uma sólida formação de conceitos básicos. A análise da pesquisa junto aos alunos ingressantes mostrou um quadro diferenciado entre os diversos cursos, tanto em relação às características individuais dos alunos, quanto em relação à formação anterior dos sujeitos, à percepção do auto-desempenho, aos motivos da opção pelo curso, dentre outras variáveis analisadas. Os resultados sugerem a importância de investir em ações pedagógicas que atendam ao perfil do aluno traçado em cada curso.

**Palavras-Chave:** Ensino Superior de Engenharia; Perfil do Ingressante; Qualidade de Ensino.

### ABSTRACT

*The purpose of this article is to make considerations on the aspects related to the profile of the student who is admitted to the Exact Science and Engineering Area. The data were collected through interviews with notable teachers/researchers in the area, and also through a questionnaire answered by 617 first-year students at PUC-Campinas in 2001. The interviewed students' statements regarding*

---

<sup>(\*)</sup> Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e da Faculdade de Matemática da PUC-Campinas. Coordenadora do Laboratório de Ensino de Matemática - LEMA. elizabeth@dglnet.com.br

to the pupils profile question were classified into two kinds of answers: some of them state that the students are not well prepared, whereas others disagree to this statement. The interviews also pointed out that the University should adapt itself as well as promote the knowledge homogenization through special programs, in order to accomplish its role of preparing more qualified professionals. The interviewed students consider that a solid instruction of the basic concepts is very important. On the other hand, the analysis of the survey held with the first-year students pointed to several differences among the various courses. Such differences were related to their personal features, their background, the perception of their own performance, as well as the reasons for choosing their major. The results suggest that it is very important to provide pedagogic actions which take into account the student profile of each course.

**Key Words:** *Engineering Higher Education; First-year Student Profile; Teaching Quality.*

## Introdução

O Projeto Coletivo “*A questão da qualidade do ensino superior numa sociedade em processo de mudança acelerada: significado, revisão crítica, propostas para o seu desenvolvimento*” direciona-se ao desenvolvimento da qualidade do ensino superior nas diversas áreas do conhecimento. No ano de 2000 e 2001 voltou-se especificamente para a Área de Ciências Exatas, buscando estudar as questões que envolvem o ensino superior, nesta Área, frente à uma sociedade marcada por profundas mudanças.

Neste sub-projeto “O perfil de alunos da Área de Ciências Exatas e Engenharias e a qualidade do ensino”, questionamos como se dá o conhecer nesta Área, em particular nos cursos da PUC-Campinas. É importante ressaltar que quando se fala sobre o conhecer, os estudiosos destacam três importantes elementos básicos no processo: o sujeito que conhece, o objeto do conhecimento e o conhecimento como produto do processo cognitivo (Linsingen, Pereira e Bazzo, 1999). Nesta tríade, este subprojeto volta-se para o primeiro integrante do processo: o aluno – o sujeito que conhece. São necessários estudos para caracterizá-lo, a fim de que o planejamento de metodologias e mesmo de conteúdos sejam realizados, tendo em vista o aluno “real” e não o aluno “ideal”. Nesta perspectiva, é importante conhecer a formação anterior dos alunos, suas potencialidades ou limitações e condições para que ocorra uma efetiva aprendizagem.

A crescente necessidade de pessoal mais qualificado para atender ao mercado de trabalho, decorrente das exigências de uma sociedade em constantes e rápidas transformações (processo de globalização, abertura da economia, novos hábitos, ensino utilizando sistemas multimídia, a internet criando uma nova era de acesso às informações e de comunicação, teletrabalho, videoconferências, crescimento da automação gerando tarefas menos dependentes do trabalho braçal e mais dependentes do trabalho intelectual, entre outras), impõe novos valores sociais, exigindo um novo perfil de trabalhador em que formação e experiência são condições que facilitam sua admissão no mundo do trabalho. É esperado que o indivíduo esteja apto a aprender continuamente e a tomar decisões frente a novos desafios.

Este **perfil do profissional** de hoje pede uma formação universitária dentro de currículos flexíveis, que desenvolvam nos graduandos a capacidade de resolver problemas, de adaptação a novos processos e tecnologias, com criatividade e predisposição para uma aprendizagem constante.

Por outro lado o inchaço no ensino médio tem sua repercussão no ensino superior. Castro (1999) explicita que pessoas mais velhas retomam os estudos, procurando elevar o seu nível de formação, para atender às exigências do mercado de trabalho, constituindo um dos fatores que, segundo a autora, tem elevado a procura pelo ensino médio. *O principal fenômeno educacional*

*observado no Brasil na década de 90 tem sido a velocidade com que se vem dando a expansão do ensino médio (p.73).*

O crescimento da clientela é o principal responsável pela rápida e desordenada expansão do ensino superior (Vahl, 1981). Dados estatísticos, revelados por pesquisas realizadas por órgãos governamentais com os estudantes que participaram do Exame Nacional de Cursos em 1997, trazem revelações importantes:

- a) Apenas 13% dos jovens no Brasil, com idade entre 20 e 24 anos, encontram-se matriculados no ensino superior. Tais dados colocam o país em uma posição bem inferior a outros países, tais como: Argentina (39%), Chile (27%), Estados Unidos (80%) e Inglaterra, França e Espanha (aproximadamente 50%);
- b) 60% do alunado do Ensino Superior estão alocados no setor privado;
- c) curso superior é ainda bastante elitizado, sendo que a maior percentagem de alunos com as maiores rendas familiares encontra-se nos cursos mais concorridos;
- d) Muitos alunos exercem atividade remunerada regular de 40 horas semanais, sendo que nos cursos de Administração e de Direito encontra-se a maior percentagem;
- e) A maioria dos alunos de Odontologia pertence ao gênero feminino, enquanto, no curso de Engenharia, os homens representam 75% dos graduandos;
- f) Em todos os cursos avaliados a maioria dos alunos freqüentou o ensino médio em escolas particulares, sendo o percentual maior nos cursos mais concorridos. (Castro, 1999)

Este último dado pode ser comparado aos dados divulgados pela Unicamp<sup>1</sup>, no que se refere ao **perfil dos alunos ingressantes** na

instituição no ano de 1999: 68,3% dos alunos freqüentaram escola particular durante o ensino médio e, em 2000, o perfil dos candidatos ao vestibular indicava que 65,9% concluíram o ensino médio em escolas particulares. Em relação à PUC-Campinas, uma pesquisa realizada junto a 233 alunos do primeiro ano dos cursos de Matemática, Engenharia de Computação, Pedagogia e Ciências Biológicas mostrou a mesma relação, isto é, 61,8% dos sujeitos freqüentaram escola particular durante o ensino médio: Engenharia (90,5%), Matemática (26,6%), Pedagogia (24,2%) e Biologia (68,1%) (Araujo, 2000). Este percentual elevado no curso de Engenharia indica um perfil diferenciado a ser investigado.

Na Unicamp, 60,5% dos alunos ingressantes em 1999 fizeram curso preparatório para o vestibular. Na pesquisa anteriormente referida, apenas 46,8% dos sujeitos da PUC-Campinas o freqüentaram, a maioria pertencente ao curso de Biologia.

Os dados da pesquisa da Unicamp também revelam que 74,8% dos estudantes não trabalhavam e que, dos que trabalhavam, a maioria estudava nos cursos do período noturno. A pesquisa realizada na PUC-Campinas mostrou que 69,4% dos sujeitos não exerciam nenhum tipo de atividade remunerada: Engenharia ou Matemática (82,7%); Pedagogia (37,1%) e Biológicas (79,2%). (Araujo, 2000). A pesquisa deveria ser ampliada para mais cursos e assim ter seus dados mais generalizados.

Tais leituras confirmam as afirmações de Vahl (1981):

*A origem sócio-econômica do estudante praticamente define o seu destino para a rede pública ou para a rede privada, ... Se o estudante carente de recursos residisse em São Paulo teria a possibilidade de trabalhar durante o dia para obter recursos necessários ao pagamento de um curso noturno (p.73).*

<sup>(1)</sup> Dados obtidos em fev/2000 pela Internet no endereço [www.convest.unicamp.br/vest99/index.html](http://www.convest.unicamp.br/vest99/index.html) .

No mesmo texto o autor destaca a posição de Cunha (1975):

*Os novos e crescentes contingentes que demandam as escolas superiores têm uma “qualidade” cada vez mais baixa. Na medida em que o ensino superior se abre, passa a englobar estudantes que freqüentaram escolas de nível médio piores e, principalmente, aqueles cuja primeira socialização familiar não favorece um bom rendimento escolar* (apud Vahl, 1981, p.73).

É muito grande a disputa para o ingresso em universidades públicas, e somente os mais bem preparados conquistam as limitadas vagas. Muitos alunos, da universidade particular, geralmente apresentam dificuldades em acompanhar disciplinas do seu curso, por falhas de aprendizagem, em conteúdos do ensino médio e fundamental que deveriam dominar.

Um teste algébrico, envolvendo conteúdos de álgebra elementar e constando de diversos aspectos deste tipo de pensamento, foi aplicado aos alunos na pesquisa realizada na PUC-Campinas. Os alunos obtiveram média de 5,7 pontos, em um total possível de 20 pontos, considerado um *mau desempenho*. É imperioso um trabalho sério de “nivelamento” de conteúdos básicos para se obter um melhor aproveitamento dos alunos. Acredito que grande parte das reprovações que ocorrem nos primeiros semestres deve-se a este fator.

Caracterizar a Universidade, para se ter idéias de ações e caminhos a serem trilhados na procura de soluções que contemplem os diversos aspectos que permeiam a vida universitária, é um ponto chave, quando se procura soluções.

Tendo em vista os diversos aspectos analisados, como enfatizado anteriormente, este período histórico em que vivemos exige uma conscientização do professor educador que atua na formação dos profissionais, para uma ação docente transformadora.

Arantes (1998) relatou a experiência de um curso de Didática do Ensino Superior ministrado aos professores da Escola de Engenharia Civil,

da UFMG. Neste curso procurou-se problematizar e analisar a prática pedagógica dos professores e, a partir daí, analisar criticamente o processo de ensino e suas múltiplas determinações, historicizando e explicitando seus pressupostos teóricos e metodológicos. Posteriormente, desenvolveram-se estudos sobre os métodos e técnicas de ensino segundo as diversas abordagens pedagógicas existentes e processos de avaliação do ensino subjacentes às abordagens. A necessidade de tal intervenção deveu-se ao fato de trabalhar os professores que atuavam no curso, diante de diversas reformulações que previam: alteração de carga horária, flexibilização curricular, aumento da carga horária nas áreas de Ciências Humanas e Sociais, introdução de trabalhos integrados e multidisciplinares, e projetos de intervenção dos alunos para uma localidade carente.

No trabalho de caracterização pedagógica, a maioria dos docentes presentes no curso reconheceu que desenvolvia uma prática pedagógica segundo uma abordagem “tradicional”, isto é, a ênfase do processo se dava na transmissão do conhecimento: o professor apresenta o conteúdo e o aluno assimila e generaliza, e a avaliação visa a reprodução do conteúdo. Tal abordagem de avaliação coloca o mérito apenas no saber o conteúdo, não leva em consideração aspectos como capacidades intelectuais e condições de vida, desprezando a influência das desigualdades escolares e as culturais socialmente determinadas.

Neste sentido, o autor destaca que as escolas se diferenciam, sobretudo em países subdesenvolvidos, em escolas que servem as classes privilegiadas e escolas que servem as classes desfavorecidas. Assim sendo, devido ao **baixo nível de ensino das escolas de classes populares**, apesar de pessoas atingirem patamares mais elevados de escolaridade acabam impedidas, tardiamente, de continuarem seus estudos.

A questão do **nível de ensino** tem-se refletido nos cursos da Área de Ciências Exatas e Engenharias, principalmente nas dificuldades

que os alunos ingressantes encontram para acompanhar as disciplinas que compõem os currículos “básicos” dos primeiros anos de formação.

Muitas universidades buscam **fórmulas alternativas** como o projeto de *nivelamento*, na PUC-Campinas, e como os cursos de apoio ao Cálculo e Física, na Universidade São Judas Tadeu, São Paulo.

A fim de dinamizar as aulas de Matemática nos cursos de Engenharia, um grupo de professores da Universidade Federal de Santa Catarina planejou uma “seqüência didática” que objetivava a aprendizagem através do uso da informática. Segundo Flemming e Paladini (1997):

*a experiência evidenciou a motivação da grande maioria dos alunos considerando que a motivação é a mola mestra que impulsiona o aluno a construir seu conhecimento, acredita-se ser esta uma das formas de se promover em sala de aula o “saber-fazer” ao invés do apenas “saber”.*

Comentam também a importância de troca pedagógica entre o corpo docente para dinamizar o processo: *é através dela que o evento-aula é pensado de modo crítico, onde emergem idéias que objetivam a ajudar a construir o saber e*

*transformar o conhecido, inventar e reinventar soluções tentando minimizar a problemática do ensino.*

Para tentar diagnosticar a variável “preparação para acompanhar as aulas de matemática na universidade” foram solicitados à comissão de vestibular os resultados de desempenho dos alunos no vestibular dos anos 1997 até 2000, preferencialmente no campo da Matemática, dos diversos cursos que compõem a Área de Exatas e Tecnológicas da PUC-Campinas. Infelizmente a resposta da comissão de vestibular foi negativa, por não terem as informações solicitadas. Os resultados de anos anteriores apontam para algumas tendências. Na tabela abaixo pode ser observado que o **desempenho dos alunos no vestibular** variou conforme o curso.

Assim, pode-se constatar que os cursos de **pior desempenho** foram, em todos os anos citados, Matemática e Engenharia Sanitária, e os de **melhor desempenho** foram Engenharia de Computação, seguido do curso de Análise de Sistemas - Noturno. Somente tendo em vista estes resultados pode-se levantar a necessidade de trabalhos diferenciados entre os cursos. Provavelmente, o que um aluno assimila, do curso que apresenta + 237 pontos acima da

**Tabela 1.** Distribuição da variação das médias em relação à média da Área, por curso

CURSOS	PERÍODO	DESEMPENHO(ano)				
		1992	1993	1994	1995	1996
Análise de Sistemas	Noturno	+ 142	+ 102	+ 101	+ 44	+ 100
Análise de Sistemas	integral	+ 136	+ 9	- 37	- 60	- 29
Engenharia Civil	Noturno	- 13	- 36	- 71	- 90	- 102
Engenharia Civil	Integral	+ 34	+ 1	+ 51	+ 44	+ 57
Engenharia Sanitária	Noturno	- 129	- 158	- 132	.....	- 133
Matemática	Noturno	- 145	- 162	- 160	- 168	- 125
Engenharia de Computação	Integral	.....	+ 155	+ 143	+ 183	+ 237
Média da Área	.....	1022	1012	1007	1006	1027

média da Área, é diferente do que um aluno assimila de um curso com - 133 pontos abaixo da média. Ter claro estas diferenças é importante para que o professor possa planejar as suas aulas e utilizar-se de estratégias adequadas a fim de atender as necessidades dos alunos, obtendo o melhor desempenho possível.

A pesquisa de Fernandez (1998), realizada junto a alunos ingressantes nos cursos de Engenharia Civil (noturno) e de Engenharia Sanitária (integral), no ano de 1996, da PUC-Campinas, que objetivava levantar a problemática do ensino de Matemática nestes cursos, mostrou que, segundo a visão da maioria dos alunos, o principal motivo do grande número de reprovações nas disciplinas de Matemática, ministradas no primeiro ano, refere-se às deficiências do ensino médio, e, um segundo fator apontado pelos pesquisados refere-se à falta de tempo dos alunos para se dedicarem aos estudos. O autor apontou também, tendo em vista os resultados de testes aplicados aos alunos, que o nível de desenvolvimento cognitivo dos mesmos não atende às necessidades das disciplinas para um adequado acompanhamento dos assuntos tratados. Segundo Fernandez: *Os alunos não se encontram no período do pensamento formal e dentro de uma faixa intermediária temos uma faixa pequena na ECN com 13% e na ES com 11% (1998, p.75).*

Tendo em vista as considerações feitas anteriormente e preocupados, como educadores que somos, em desenvolver um ensino de maior qualidade, procuramos conhecer os aspectos pertinentes ao perfil dos alunos ingressantes nos cursos da Área de Ciências Exatas e Engenharias. Neste sentido foram delineadas algumas ações. A primeira buscou conhecer a opinião de especialistas, professores e pesquisadores da Área; para isto utilizamos os dados das entrevistas realizadas pelo grupo de pesquisadores do Projeto Coletivo. A segunda, que retrata o maior trabalho desenvolvido por esta autora, membro integrante da equipe de pesquisadores do referido Projeto, consiste na pesquisa realizada junto aos alunos ingressantes na universidade em 2001 e que tem

como objetivo retratar o perfil destes alunos, analisando suas diferenças por curso.

Em seguida são apresentados os resultados destes dois trabalhos.

### **A questão sobre o despreparo dos alunos versus exigência de qualidade dos cursos**

As entrevistas realizadas, cujo procedimento metodológico consta do Projeto Coletivo, foram analisadas na perspectiva de verificar como pesquisadores e/ou professores da Área de Ciências Exatas e Engenharias percebem o perfil do aluno ingressante nos seus cursos e como este aluno se relaciona com a qualidade desejável para a formação do profissional.

Vasconcelos e Teixeira (1998) apontam duas características das Escolas de Engenharia do Brasil: *de um lado a, cada vez maior, demanda por excelência de ensino e de formação (...); de outro, o inquietante despreparo dos calouros que trazem do ensino médio e fundamental deficiências de formação matemático-científica.*

Os autores indicam duas conseqüências deste despreparo: ou é exigido menos do aluno, abaixando a qualidade dos cursos, ou se mantêm a excelência e uma grande parcela dos alunos se evade.

Estas reflexões motivaram uma das questões apresentadas aos professores entrevistados da Área, assim formulada: *Como você vê a questão: despreparo dos estudantes versus exigência de qualidade nos cursos da sua Área?*

É necessário, antes de tecer considerações sobre as respostas apresentadas à essa questão, levantar pontos que caracterizam o pensar destes professores/pesquisadores sobre outra questão a eles formulada, qual seja: *Considerando-se as grandes mudanças que têm lugar no mundo e no momento atual, quais seriam as qualidades básicas, indispensáveis, que deveriam estar*

presentes no perfil do profissional formado no seu Curso ou Área?

Seguem trechos selecionados das respostas mais pertinentes dos entrevistados. Optamos por indicar os respondentes por código, sem identificação do nome<sup>2</sup>:

- a) Capacidade de aprender e pesquisar, e profundo conhecimento dos fundamentos básicos (E-12).
- b) Profissional formado deve ter um forte conhecimento em conteúdos básicos de engenharia (E-8).
- c) Profissionais com capacidade empreendedora, com visão aberta e capaz de relacionar-se bem com todas as áreas de uma empresa. (E-2).
- d) As quatro principais qualidades são: a visão sistêmica do mundo, a criatividade, a flexibilidade e a capacidade de aprender a aprender (E-6).
- e) Capacidade de lidar com o novo (E-14).
- f) Boa formação em Ciências Básicas (E-7).
- g) É importante fornecer aos alunos uma sólida formação teórica básica (E-10).
- h) Deve possuir uma sólida formação em conceitos e princípios básicos e habilidade de adquirir conhecimentos durante toda a sua vida profissional (E-13).
- i) Grande disposição para o aprendizado contínuo (E-9).
- j) Aprender a aprender (E-3)

Pode-se inferir que, de modo geral, as falas refletem as mudanças que estão ocorrendo no mundo. A sociedade, no final de Século XX, apresenta uma realidade social na qual tudo se transforma rapidamente, novos campos de trabalho constantemente emergem e outros se

alteram drasticamente. Muitas ocupações que exigiam habilidades específicas tornam-se obsoletas em um curto período de tempo. O crescimento da automação, em que, cada vez mais, as máquinas assumem as funções antes ocupadas pelas pessoas, pressupõe novas exigências por trabalhos mais especializados e, cada vez mais, formação e experiências anteriores são exigidas para as pessoas serem admitidas no mundo do trabalho. Novo perfil é exigido do trabalhador, que não deve apenas realizar tarefas específicas, mas sim, ser *polivalente*, isto é, ser versátil, como um sujeito que atua em diversas áreas, e estar pronto para aprender continuamente, em busca de soluções para o imprevisível.

Outro ponto a destacar consiste na importância atribuída pelos entrevistados à uma sólida formação de conceitos básicos, que habilitem os alunos ao estudo independente e que possam responder aos problemas que surgirão na vida profissional.

Em relação ao despreparo dos alunos apareceram dois tipos de respostas: as que, de algum modo, afirmam que os alunos estão despreparados, e as que discordam desta afirmação.

Onze professores/pesquisadores, dentre os 15 entrevistados, compõem o primeiro grupo, nele estão os quatro entrevistados que atuam na PUC-Campinas, que assim se posicionaram:

- a) despreparo é um desafio a ser articulado entre as disciplinas básicas e as de formação específica, sendo que as primeiras devem identificar as falhas de formação e estruturar o saber pensar (E-2).
- b) A Universidade deveria melhorar o processo seletivo abrindo mão da quantidade de alunos (E-12).
- c) A Universidade integra a sociedade com suas mazelas e injustiças e vai além,

<sup>(2)</sup> (E-1) Aécio Chagas. (E-2) David Bianchini. (E-3) Eduardo José Pereira Coelho. (E-4) Hélio Waldman. (E-5) Inês Jöekes. (E-6) José Oscar Fontanini de Carvalho. (E-7) Luis Fernandes Milanez. (E-8) Mauro Miskulin. (E-9) Paulo Sérgio Franco Barbosa. (E-10) Rezende Gomes dos Santos. (E-11) Rodney Bassanesi. (E-12) Sandra Coppini. (E-13) Tomás Vieira Pereira. (E-14) Ubiratan D'ambrósio. (E-15) Yaro Burian.

nesta trajetória o despreparo dos alunos é crescente devido à ampliação do ensino médio que tem apresentado, na média, condições precárias de aprendizagem (E-3).

- d) A Universidade tem que se preocupar com o despreparo dos estudantes para que estes possam ter um bom desempenho durante o curso, com a qualidade desejada pelo corpo docente e esperada pelo mercado de trabalho (E-6).

Os professores que trabalham exclusivamente na Área da Matemática apresentam questionamentos quanto ao despreparo dos estudantes. Um afirma não ver algo ruim no fato de o aluno não saber, comentando que “é só recuperar” (E-11). Outro considera que “o despreparo se prende à insistência em um conteúdo na sua maior parte obsoleto, inútil e desinteressante” (E-14).

Numa posição diferenciada, um entrevistado refere-se ao despreparo como sendo um aspecto positivo, pois isto provavelmente significa que os alunos “passaram mais, foram ao cinema e ouviram mais músicas ... são pessoas com alta capacidade de raciocínio lógico-matemático capazes de suprir logo as deficiências” (E-5).

Outro entrevistado cita que, em geral, os cursos universitários estão trabalhando com alunos mal preparados e isto tem causado um dilema para os cursos: “reprovar ou dar diploma de engenheiro a um aluno que teve a formação de um técnico. Um técnico de luxo, sem dúvida, mas não um engenheiro em realidade” (E-8).

Outro grupo de entrevistados, que afirma que os alunos não estão despreparados, é formado por quatro professores/pesquisadores de cursos de Engenharia da UNICAMP. Segundo estes, os alunos, em geral, apresentam-se preparados para acompanharem o curso. Tal fato ocorre devido ao vestibular da Unicamp apresentar um grande número de alunos por vaga e só os considerados, em princípio, “mais preparados” serem aprovados (E-10). Para outro entrevistado,

“os alunos acompanham [as aulas], (...) só estão interessados em passar na disciplina” (E-9).

Algumas propostas de solução espontaneamente foram sugeridas pelos entrevistados:

- a) “O professor pode repetir o que percebe que o aluno não sabe” (E-11).
- b) “O nivelamento do conhecimento dos alunos deve ser considerado” (E-12).
- c) “A Instituição deve descobrir falhas dos estudantes e trabalhar nelas” (E-13).

Um depoente faz uma análise mais longa da questão destacando que “os currículos devem ter, entre seus enfoques, a homogeneização dos conhecimentos, através de disciplinas e atividades” (E-3). Ressalta também a importância de serviços de atendimento do aluno, tipo tira-dúvidas, plantão e monitorias, de modo a estimular os mais fracos a se superarem. Conclui focando o papel da Universidade que “não pode ser elitista e abandonar os menos preparados, sob pena de não cumprir o seu papel social” (idem).

Outro professor (E-6) sugere iniciativas mais formais junto a docentes de disciplinas de Matemática para resolver o problema.

O problema do despreparo dos estudantes é um fator apontado em diversas pesquisas. O trabalho de ARAUJO (1999) mostrou que alunos do 3º ano do ensino médio e do primeiro ano de diversos cursos da PUC-Campinas apresentaram um desempenho sofrível em um teste de álgebra elementar. Segundo a autora:

*“deve ser ressaltado o mau desempenho dos alunos no teste algébrico (média de 6,01 pontos no ensino médio e 5,7 no ensino superior, dentre os 20 pontos possíveis). Visto que o teste abrangia questões de álgebra elementar que contemplavam diversos aspectos desta parte da matemática, esperava-se um domínio maior desse conteúdo pois os sujeitos eram concluintes do ensino médio ou ingressantes do ensino superior.”*



Tal resultado poderia justificar, em parte, as dificuldades de muitos alunos de acompanharem as disciplinas de Matemática do seu curso específico.

No final de 1995, uma pesquisa promovida pela SAEB<sup>3</sup>, em 2289 escolas públicas e 511 escolas particulares de todo o país, envolvendo 90499 alunos da 4ª e da 8ª séries do 1º grau (atual ensino fundamental) e da 3ª série do 2º grau (atual ensino médio), revelou que, nas provas de Matemática, os resultados foram considerados os piores possíveis. O aproveitamento nacional médio de acertos foi de 29,5% na 4ª série, 35,8% na 8ª série e de 35,6% na 3ª série do 2º grau. Os resultados da última prova, realizada em 2001, demonstraram um desempenho ainda pior dos estudantes.

Para efeito de conclusão desta parte, retomo o seguinte comentário de um dos entrevistados: "a Universidade deve estar preparada para receber os estudantes que seleciona" (E-13). Deste modo, é fundamental que a Universidade procure caminhos para solucionar o problema dos alunos despreparados a fim de que estes, por ela selecionados, possam recuperar-se em programas especiais e a Universidade possa cumprir o seu papel de formar profissionais de qualidade.

## **Perfil dos alunos ingressantes em 2001 nos cursos da Área de Ciências Exatas e Engenharias da PUC-Campinas**

### **2.1 O Problema**

O problema de pesquisa que foi desenvolvido neste trabalho foi formulado da seguinte maneira: *Qual o perfil dos alunos que ingressam nos cursos da Área de Ciências Exatas e Engenharias da PUC-Campinas?*

Algumas questões emergem deste problema: a) o perfil dos alunos difere em relação

aos diversos cursos da Área?; b) a opção dos alunos por carreiras da Área de Exatas e Engenharias, que privilegiam a Matemática em seu currículo, está associada ao relacionamento destes com a disciplina Matemática?

### **2.2 Objetivos da Pesquisa**

Os objetivos formulados para o presente trabalho foram: a) verificar o perfil do aluno ingressante em 2001 na Área de Ciências Exatas e Engenharias;

b) verificar a existência de diferenças significativas entre os alunos dos diversos cursos da Área em relação às variáveis relacionadas: ao curso, às características dos sujeitos, à formação anterior dos sujeitos.

### **2.3 Sujeitos da Pesquisa**

A pesquisa abrangeu 617 (seiscentos e dezessete) alunos das primeiras séries do ensino superior, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas dos seguintes cursos: Licenciatura em Matemática, Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, Análise de Sistemas, Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica e Química.

### **2.4 Instrumento Aplicado**

O questionário de identificação, elaborado com o objetivo de caracterizar os sujeitos, contendo questões abertas e fechadas, apresentou itens tais como: nome do curso, período, idade, gênero, tipo de escola freqüentada durante o ensino médio, desempenho em Matemática, primeira opção no vestibular, motivo da opção, renda familiar, forma de pagamento da universidade, moradia (anexo 1).

<sup>3</sup> O SAEB - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, do Ministério de Educação, tem um programa bianual de avaliação escolar. Dados obtidos pela Internet em dezembro de 1997.

## 2.5 Procedimentos Metodológicos

Inicialmente foram mantidos contatos com os coordenadores dos diversos cursos da Área para explicar os objetivos da pesquisa e obter autorização para a aplicação dos questionários aos alunos.

Os sujeitos responderam ao questionário no horário normal de aula. Antes de iniciar a aplicação, foi feita a apresentação dos objetivos da pesquisa e da importância da participação individual dos alunos, tendo sido dadas as instruções sobre como proceder para responder as questões. Além disso, destacou-se que os sujeitos não seriam identificados. Os alunos receberam o questionário e imediatamente passavam a respondê-lo. O tempo de duração foi, em média, de vinte minutos.

Os alunos, de forma geral, foram bastante receptivos e se empenharam em responder a todas as questões com seriedade.

## 2.6 Procedimentos da Análise Estatística

Para a análise dos dados obtidos na pesquisa foi utilizado o método estatístico considerado apropriado ao tipo de variáveis envolvidas na coleta de dados. "Toda informação devidamente coletada e registrada, quer seja na forma de contagem ou medição, é um dado estatístico. Todo dado se refere a uma variável" (Vieira e Hoffmann, 1986, p. 14).

Para verificar a relação de dependência entre duas variáveis qualitativas foi utilizado o Teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), porque *"este é um teste não paramétrico, útil pois não necessita da condição de normalidade das variáveis para analisar o grau de associação entre as duas variáveis"* (Siegel, 1975, in Cazorla, 1998, p.134).

Para efetuar as análises foi utilizado o pacote estatístico SPSS (Statistical Package for Social Science) para Windows (Norusis, 1992). Os resultados foram considerados significativos quando  $p \leq 0,050$ .

## 2.7 Considerações Gerais Sobre os Resultados

A análise das respostas dos alunos ingressantes nos cursos da Área de Ciências Exatas e Engenharias da PUC-Campinas, em 2001, permitiu a elaboração de algumas inferências sobre o grupo pesquisado. Os cursos que compuseram a amostra e as Unidades Acadêmicas onde estes estavam alocadas, na época da coleta dos dados, foram Matemática - Instituto de Ciências Exatas; Engenharia Civil e Engenharia Ambiental - Faculdade de Ciências Tecnológicas; Análise de Sistemas, Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica com ênfase em Telecomunicações - Instituto de Informática, e o curso de Químicas - Instituto de Ciências Biológicas.

A distribuição dos alunos, segundo os cursos, mostrou que existe um maior contingente de alunos nos cursos pertencentes ao Instituto de Informática, sendo 28,7% no curso de Análise de Sistemas. Este curso funciona nos períodos matutino e noturno, sendo que neste último há três turmas. O curso de Matemática é o que contém menos alunos, apenas vinte e sete, seguido do de Química com quarenta e cinco. Em relação ao período, foi verificado que 63,5% dos sujeitos freqüentam cursos do período noturno.

Considerando que apenas 1,3% dos alunos pesquisados não cursavam sua primeira área de opção do vestibular, pode-se inferir que os cursos e sua respectiva área representam as escolhas profissional dos sujeitos.

De maneira geral verificou-se que existe predominância dos sujeitos do gênero masculino, 79,3% do total. Contudo, quando foi feita a análise por curso, apesar de ser mantida a maioria masculina em todos eles, apareceram diferenças significativas na distribuição segundo o gênero, pois vemos a presença marcante de mulheres nos cursos de Matemática, Engenharia Ambiental e Química. No curso de Computação apenas 13,1% dos alunos pertencem ao gênero feminino e no curso de Elétrica este valor é de apenas 5,1%. Considerações sobre o porque da

predominância dos homens em cursos da Área de Ciências Exatas e Engenharias podem ser encontradas em Araujo (1999).

Quanto à **idade** foi verificado que existe uma maior concentração de alunos na faixa de 19 a 21 anos. Observou-se que os cursos de Matemática e de Química possuem alta percentagem de alunos mais velhos, enquanto no curso de Engenharia da Computação apenas um aluno tem mais de 21 anos.

Poderíamos questionar se esta concentração de alunos mais novos no curso de Engenharia da Computação se deve ao fato de este ser um curso oferecido apenas no período matutino. Os dados parecem confirmar a hipótese, pois comprovou-se que é pequena a presença de alunos mais velhos estudando no matutino, 5,8% do total; já no noturno este índice atinge 30,9%. Um outro fator, provavelmente, estaria relacionado a ser o curso citado o mais concorrido no vestibular e alunos mais novos poderiam, por terem vida acadêmica mais regular, se encontrar mais preparados na hora do vestibular.

Uma outra questão analisada foi se o aluno **exerce algum tipo de atividade remunerada**. Os dados obtidos mostraram que a maioria dos alunos (55,2%) trabalha. Apesar deste quadro, foram encontradas grandes diferenças quando a análise sobre o aluno trabalhador foi feita por curso. No curso de Matemática a maioria dos alunos trabalha (81,5%), enquanto no de Engenharia de Computação, aproximadamente, 90% não trabalham. Neste curso, os alunos trabalham no máximo quatro horas diárias; nos demais cursos a maioria dos alunos afirmou trabalhar oito ou mais horas diárias.

Em relação ao **estado civil**, 93,9% dos alunos são solteiros. Quando os alunos foram agrupados, segundo o curso, apareceram diferenças significativas. Os cursos de Matemática e de Química contêm as maiores percentagens de alunos casados, 28% e 22,2%, respectivamente; situação de apenas um aluno do curso de Engenharia da Computação.

A maioria dos alunos **reside** na cidade de Campinas (79,9%). Pode-se dizer que, na região analisada, temos alunos provenientes de todas as cidades da região de Campinas. Também foi verificado que 80,7% dos estudantes moram com a família.

Temos que 57 alunos (9,6%) declararam possuir **renda familiar** menor que R\$ 1000,00 ao mês, sendo que sete desses afirmaram ser a renda familiar de até R\$ 500,00. Na faixa de R\$ 500,00 a R\$ 1000,00 apareceram nove alunos que estudam no diurno contra 41 do noturno, na faixa de R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000 temos 24 estudando no diurno e 90 no noturno. No curso de Matemática aparece a maior percentagem dos alunos de baixa renda, no qual 51,8% alegaram renda familiar de até R\$ 2.000,00. Em segundo lugar aparece o curso de Química, e em terceiro o de Engenharia Ambiental.

No curso de Engenharia de Computação aparece a maior concentração de alunos nas faixas correspondentes às maiores rendas familiares, vindo em seguida os cursos de Engenharia Civil e de Engenharia Elétrica. No curso de Matemática 63% dos alunos custeiam o próprio curso, já 93,9% dos pais **assumem os custos** dos alunos do curso de Engenharia de Computação. Trinta e cinco alunos da Área possuem bolsa de estudo integral e mais treze alunos afirmaram possuir bolsa parcial.

Quanto à formação anterior à Universidade, verificou-se que a maioria (52,7%) freqüentou regularmente o colegial. Também é grande a percentagem dos alunos que cursaram técnico (39,9%), sendo que treze alunos fizeram ambos os cursos – colegial e técnico. Existem 17 alunos que fizeram o supletivo.

Em relação à **formação anterior** dos sujeitos por curso temos que a maioria dos alunos do curso de Engenharia da Computação fez o colegial normal (82,8%), e que nenhum aluno deste curso freqüentou o supletivo ou o magistério. Seis alunos fizeram o magistério e destes, três estão no curso de Matemática. A maior percentagem de alunos que fizeram curso

técnico aparece no curso de Química. Dentre os 246 sujeitos que **fizeram curso técnico**, 111 cursaram na área de informática; representando 45,1% da mostra. Interessante notar a formação anterior de alunos em cursos que não são da Área de Exatas e Engenharias, como Turismo, Psicologia Clínica e Comércio Exterior.

A maioria dos alunos freqüentou escolas no **período** noturno (64%), tal fato leva-nos a refletir sobre o grau de dificuldades que muitos apresentam, uma vez que pesquisas têm mostrado que alunos de escolas noturnas apresentam desempenho pior que os alunos de escolas diurnas, principalmente em Matemática. Ao contrário do que era esperado, a maioria (58%) dos alunos freqüentou **escolas particulares** na sua formação anterior.

Os resultados sobre o **ano de término do ensino médio** indicam que a maioria dos sujeitos concluiu os estudos em 1999 ou 2000 (63,2%). É grande o número de alunos que terminaram o ensino médio a mais de 5 anos, tendo assim que retornar os estudos. A porcentagem de alunos que concluíram o ensino médio a mais de 5 anos é maior nos cursos de Matemática e de Engenharia Ambiental, ambos funcionam apenas no período noturno. O curso de Engenharia da Computação difere dos demais quanto a maior porcentagem de alunos que se formaram em 2000; adicionando os alunos que se formaram em 1999 obtemos quase 80%.

Existe predominância de alunos que estudaram no noturno apenas nos cursos de Matemática e de Química, já no curso de Engenharia da Computação apenas dois alunos freqüentaram cursos no noturno. Quanto ao **tipo de escola** freqüentada 57,9%, do total dos alunos, estudaram em escola particular. Esta porcentagem deve-se principalmente ao fato de que no curso de Engenharia da Computação 90% dos sujeitos são oriundos de escola particular. Porém, nos cursos de Química (80%), de Matemática (73,3%) e de Engenharia Ambiental (54,9%) há predominância de alunos oriundos da escola pública.

Sobre ter **freqüentado curso pré-vestibular**, a maioria dos alunos de Engenharia de Computação e Elétrica respondeu afirmativamente, resposta dada por apenas quatro alunos do curso de Matemática (14,8%). Nos demais cursos aproximadamente 60% não freqüentaram um curso pré-vestibular.

Outro ponto pesquisado foi a **relação dos alunos com as disciplinas do ensino médio**. Pediu-se aos sujeitos que informassem a disciplina de que mais gostavam e de que menos gostavam quando eram alunos do ensino médio. Os dados foram agrupados segundo disciplinas afins. Temos que 63,3% dos sujeitos preferiram disciplinas da Área de Exatas; 88% dos alunos do curso de Matemática assinalaram esta opção. No curso de Engenharia Ambiental 26,5% dos alunos indicaram a disciplina de Biologia.

Em relação à **disciplina de que menos gostava**, 50% dos alunos de Engenharia Ambiental indicaram ser aquelas da Área de Exatas; no curso de Análise de Sistemas também foi grande o número de alunos que indicaram menos afinidade com disciplinas desta Área. As disciplinas que constam da Área de Letras foram indicadas como menos preferidas por 206 alunos (34,7%). No curso de Matemática, 60% dos alunos assinalaram dentro desta opção. Isolando a disciplina Matemática temos que 33,9% do total (202 sujeitos) afirmaram ser esta a disciplina preferida e 5,7% (34 sujeitos) afirmaram ser ela a de que menos gostavam.

Quanto à **autopercepção do desempenho** em Matemática durante o ensino médio observou-se que no curso de Matemática todos os alunos consideraram que tinham um desempenho muito bom ou bom. Em outros cursos aparecem alunos que assinalaram desempenho fraco, ou mesmo muito fraco. Tal fato é no mínimo preocupante por serem todos estes cursos ancorados na Área de Exatas, na qual é priorizado o raciocínio da Matemática.

Assim delineamos, sem medo de errar, o quadro diferenciado do perfil dos alunos entre os diversos cursos da Área de Ciências Exatas e Engenharias. Por exemplo, o perfil dos alunos do

curso de Matemática é constituído de alunos mais velhos, casados, com as menores rendas familiares, custeiam os estudos, trabalham oito ou mais horas por dia e cursaram o ensino médio em escolas públicas, no período noturno há mais de três anos. O perfil dos alunos de Engenharia da Computação é exatamente o oposto. Esta diferenciação entre os alunos dos diversos cursos deve ser levada em conta no planejamento das disciplinas. Há necessidade de orientação especial para os alunos que apresentam o perfil acima delineado, geralmente encontram mais dificuldades tanto em acompanhar as disciplinas do curso, quanto em planejar seus horários de estudo.

### Referências Bibliográficas

- ARANTES, E. M. *Uma experiência de curso de didática de ensino superior para professores da Escola de Engenharia da UFMG*, Anais do XXVICOBENGE, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo - vol. 5, p. 2381-2395, 1998.
- ARAUJO, E. A. *Influência das habilidades e das atitudes em relação à Matemática e a escolha profissional*. Tese de doutorado. FE/Unicamp, 1999.
- ARAUJO, E. A. *Influências das habilidades e das atitudes em relação à matemática e a escolha profissional*. In: Matos J. F. e Fernandes E. (Org.): *Perspectivas e Problemas*. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, p. 197-204, 2000.
- CAZORLA, I. M. "Estatística em Educação: utilizando o pacote SPSS for Windows", texto não publicado, CEMPEM/FE/UNICAMP, 1998.
- CASTRO, M. H. G. O sistema educacional brasileiro: tendências e perspectivas. In: Veloso, J. P. e Albuquerque, R. C. (Orgs). *Um modelo para a educação no século XXI*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.
- FERNANDEZ, O. P. F. *Docência no ensino superior na área de matemática: o curso de engenharia*. Dissertação de mestrado. PUC-Campinas, 1998.
- LINSINGEN, I.; PEREIRA L. T. e BAZZO, W. A. Epistemologia e ensino de engenharia, *Revista de Ensino de Engenharia*, vol. 18, n. 1, p. 51-57, 1999.
- NATIONAL COUNCIL OF SUPERVISORS OF MATHEMATICS. A matemática essencial para o século XXI. *Educação e Matemática*, n° 14; 23-25, 2º trimestre, 1990.
- PALADINI, GONÇALVES, PEREIRA, EGER ( ) *Informatização das disciplinas de Cálculo e Geometria Analítica nas engenharias: a importância do desenvolvimento de seqüências didáticas do planejamento destas aulas*. Anais do XXVI COBENGE, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, vol. 5, p. 2647-2662, 1998.
- VAHL, Teodoro R. O ensino superior privado no Brasil - Evolução, Realidade, e Perspectivas. In: *Educação Brasileira*, Revista do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras, ano 3, n° 6, Brasília, 1º semestre de 1981, p. 59-91.
- VASCONCELOS e TEIXEIRA. *Despreparo dos estudantes versus exigências de qualidade nas escolas de engenharia: uma proposta de conciliação*. Anais do XXVI COBENGE, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo - vol. 6, p. 2629-2637, 1998.
- VIEIRA, S. e HOFFMANN. *Estatística Experimental*. São Paulo: Atlas, 1989.

## ANEXO 1

**QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA COM ALUNOS INGRESSANTES, EM 2001, NOS CURSOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS DA PUC-CAMPINAS.****QUESTIONÁRIO**

N° \_\_\_\_\_

- 1) Curso: \_\_\_\_\_
- 2) Período: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_
- 3) Idade: 1. ( ) 17 - 18 anos  
2. ( ) 19 - 21 anos  
3. ( ) Acima de 21 anos Quantos? \_\_\_\_\_
- 4) Sexo: 1. ( ) M 2. ( ) F
- 5) Formação anterior:
  1. ( ) Colegial normal (regular)
  2. ( ) Técnico Qual?
  3. ( ) Magistério
  4. ( ) Supletivo
5. ( ) Outro Qual? \_\_\_\_\_
- 6) Tipo de Escola freqüentada no ensino médio:
  1. ( ) Pública
  2. ( ) Particular
- 7) Período freqüentado nas ultimas séries:
  1. ( ) Diurno
  2. ( ) Noturno
- 8) Ano de conclusão do ensino médio: \_\_\_\_\_
- 9) Seu desempenho em matemática geralmente era:
  1. ( ) Muito bom
  2. ( ) Bom
  3. ( ) Fraco
  4. ( ) Muito fraco
- 10) Fez cursinho? 1. ( ) Sim Por quanto tempo? \_\_\_\_\_  
2. ( ) Não
- 11) Como você considera que será o seu desempenho nas disciplinas de matemática?
  1. ( ) Bom
  2. ( ) Médio
  3. ( ) InsuficienteJustifique sua resposta: \_\_\_\_\_
- 12) A disciplina do ensino médio da qual você mais gostava era \_\_\_\_\_
- 13) A disciplina do ensino médio da qual você menos gostava era \_\_\_\_\_

14) Qual foi sua 1ª opção no vestibular? \_\_\_\_\_

15) Que motivos o levaram a fazer este curso? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16) Atualmente está trabalhando? 1. ( ) Sim 2. ( ) Não

Se a resposta foi sim

17) Quantas horas trabalha por dia? \_\_\_\_\_

18) No que consiste seu trabalho? \_\_\_\_\_

19) Qual a renda familiar? (considere o salário bruto de todos os membros que moram em sua casa e contribuem no sustento)

a) ( ) menos de R\$ 500,00

b) ( ) de R\$ 501,00 a R\$1000,00

c) ( ) de R\$ 1001,00 a R\$ 2000,00

20) Quem paga seus estudos?

a) ( ) bolsa de estudo. Qual? \_\_\_\_\_

b) ( ) os pais

c) ( ) você

d) ( ) outro; quem? \_\_\_\_\_

21) Estado civil: \_\_\_\_\_

22) Cidade em que reside: \_\_\_\_\_

23) Como mora?

a) ( ) com a família

b) ( ) em república

c) ( ) outro; como? \_\_\_\_\_

24) Você utiliza computador? ( ) Sim ( ) Não

25) Você possui computador em sua casa? ( ) Sim ( ) Não

26) Quais suas expectativas em relação ao curso? \_\_\_\_\_

**Obrigada pela atenção**

