



A IMPORTÂNCIA DO VÍNCULO NOS CURSOS DE ENGENHARIA

Julio Cesar Portella Silveira – portela@ufu.br

Renato Alves Pereira – pereira@ufu.br

Adélio José de Moraes – ajmoraes@ufu.br

Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia

Av. João Naves de Ávila, 2121 – Bairro Santa Mônica

38400-902 – Uberlândia – MG

***Resumo:** Este trabalho apresenta aspectos sobre o desenvolvimento de atividades junto aos ingressantes do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia com o objetivo de estabelecer vínculos entre os próprios estudantes, entre os estudantes e os docentes do curso e entre os estudantes e a instituição. Cita-se alguns exemplos de tais atividades e apresenta-se, em uma análise comparativa, indicadores de que o estabelecimento de tais vínculos diminui os índices de reprovação e evasão nos períodos iniciais do curso.*

***Palavras-chave:** Evasão, Reprovação, Início de curso, Engenharia Elétrica, Projeto pedagógico.*

1. INTRODUÇÃO

Similarmente ao que acontece nos demais cursos de engenharia do país, o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia sempre apresentou altos índices de reprovação e evasão, principalmente nos dois anos iniciais de estudo. Causas que vão desde deficiências no ensino médio até a falta de preparo didático pedagógico dos docentes tem sido apontadas na literatura como causadoras destes índices. Entre elas, RIBAS (2000) chama a atenção para a questão dos vínculos:

“Segundo Alicia Fernandez (1990), os problemas de aprendizagem são basicamente de dois tipos: reativo e sintoma”.

Os problemas de aprendizagem do tipo sintoma são a minoria e são os que merecem um tratamento clínico. Diz Fernandez: “O problema de aprendizagem que constitui um «sintoma» ou uma «inibição» toma forma em um indivíduo, afetando a dinâmica de articulação entre os níveis de inteligência, o desejo, o organismo e o corpo, redundando em um aprisionamento da inteligência e da corporeidade por parte da estrutura simbólica do inconsciente (...). Para procurar a remissão dessa problemática, deveremos apelar a um tratamento psicopedagógico clínico que busque libertar a inteligência e mobilizar a circulação patológica do conhecimento em seu grupo familiar” (p. 82). Podemos afirmar que não é esse tipo de problema o predominante no ensino de engenharia.

O problema de aprendizagem reativo é o mais evidenciado no ensino em geral, sendo ele o responsável pela maioria das repetências. Assim o descreve Alicia

Fernandez: “O problema de aprendizagem reativo, ao contrário, afeta o aprender do sujeito em suas manifestações, sem chegar a “atrapar” a inteligência: geralmente surge a partir do choque entre o “aprendente” e a instituição educativa que funciona expulsivamente. Para entendê-lo e abordá-lo, devemos apelar à situação promotora do bloqueio. O não-aprendiz não requer tratamento psicopedagógico, na maioria dos casos. A intervenção do psicopedagogo dirigir-se-á fundamentalmente a sanear a instituição educativa (metodologia-ideologia-linguagem-vínculo)” (p. 82). Esses problemas se originam da reatividade dos alunos a certas modalidades de ensino. Embora a dificuldade de aprendizagem se manifeste no aluno, reconhece-se o problema de aprendizagem reativo, geralmente, quando a maioria dos alunos não consegue aprender em sala de aula, num determinado tipo de vínculo ensinante-aprendente.” (grifos nossos)

Exatamente neste ano, 2000, estava se discutindo um novo projeto político pedagógico para o curso de graduação, baseado na proposta das novas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia. Mesmo entendendo que, obviamente, a questão dos vínculos não poderia ser, por si só, a causadora de todas as reprovações, incluiu-se nestas discussões uma avaliação dos relacionamentos estudantes-estudantes, estudantes-professores e estudantes-instituição e sua influência nos índices de evasão e reprovação existentes no curso.

2. DIAGNÓSTICO

Pode-se perceber facilmente que é durante o primeiro semestre do curso, principalmente nas primeiras semanas, que os estudantes tomam contato entre si e com a instituição, estabelecendo grande parte dos vínculos que irão perdurar durante todo o curso e, alguns, durante toda a vida. O vínculo com os professores vai se estabelecendo ao longo do curso.

Todo ingressante aos cursos de engenharia apresenta, em linhas gerais, o mesmo perfil: freqüente já há algum tempo a mesma escola, em regime anual, com uma mesma turma de amigos e vida social satisfatória. É um dos melhores alunos da sua sala, acostumado a tirar nota alta, principalmente em Matemática e Física. É conhecido e elogiado pelos professores, valorizado pelos pais e parentes e requisitado pelos colegas.

Em resumo, possui referências sólidas para o seu comportamento e estilo de vida. Ser aprovado em um processo seletivo para uma instituição de ensino superior representa sua primeira vitória pessoal. Passa por um período muito especial de sua vida, sua auto estima encontra-se em alto nível e tem uma expectativa muito grande de tomar contato com a profissão que escolheu.

E o que todo estudante de engenharia percebe já nas primeiras semanas do curso?

A sua nova escola (instituição) é completamente diferente da anterior, com outra metodologia-ideologia-linguagem-vínculo, que ele não sabe qual é e ninguém se preocupa em informá-lo.

O regime de estudo passa de anual a semestral, sendo necessário aprender conceitos mais abstratos em menor tempo, com professores desconhecidos, que se mostram distantes e autoritários e alguns até utilizando poder e terrorismo psicológico. Em poucas semanas já tem que resolver provas para as quais ainda não está técnica e psicologicamente preparado. Acostumado a sair-se bem nas avaliações, suas primeiras notas não passam de sofríveis a médias, principalmente em Matemática e Física.

Sua antiga turma de amigos ainda irá se manter por algum tempo, mas logo vai se desfazer. Será necessário fazer novos amigos, mas seus novos colegas são, em sua maioria, ilustres desconhecidos. Dos estudantes que já freqüentam o curso, a única informação que



recebe, massivamente nas primeiras semanas, é de que ele, neste novo ambiente, é um calouro (“bixo”, “nerd”) que não sabe nada e terá de pensar muito para aprender. É nesta fase também que se propagam as famosas “lendas das faculdades de engenharia”. Coisas do tipo: tal professor é “ferrador”, ninguém passa de primeira na disciplina tal, etc. Sua vida social torna-se quase inexistente, dificultando ainda mais este processo.

Logo descobre também, que só irá tomar contato com as disciplinas profissionalizantes depois de pelo menos dois anos.

Em resumo, grande parte das referências anteriores de comportamento e estilo de vida precisam ser modificadas, mas não recebe nenhuma informação ou estímulo para isto. Sente-se perdido sem saber porque, sua auto estima entra em declínio, perde grande parte da motivação inicial e começa a se perguntar se realmente fez a escolha certa. Seus pais e parentes começam a se preocupar, também sem saber o que está acontecendo.

Não é necessário estender muito esta explanação porque grande parte de nós, atuais engenheiros, passamos por esta experiência (e até por coisa pior do que isto) e sabemos que realmente acontece desta maneira.

Com este cenário em mente, fica quase impossível imaginar que este processo não tenha nenhum efeito nos altos índices de evasão e reprovação dos períodos iniciais do curso. Iniciou-se então uma série de ações informativas, motivadoras ou facilitadoras junto aos ingressantes que, além de seus objetivos específicos, visam também estabelecer ou modificar vínculos entre os próprios estudantes, entre os estudantes e os professores e entre os estudantes e o curso.

3. AÇÕES DESENVOLVIDAS

3.1 Recepção aos ingressantes

Imediatamente após sua aprovação no processo seletivo, a instituição envia correspondência ao futuro estudante parabenizando-o e convidando, a ele e sua família, para um encontro com os professores do curso, já no primeiro horário do primeiro dia de aula. Embora seja considerado importante, do ponto de vista do vínculo, que neste dia, a família do ingressante também compareça, pouco se tem conseguido neste aspecto. Maior esforço precisa ser feito neste sentido.

No ato de matrícula, pelo menos um dos professores do curso, o professor de Introdução à Engenharia, comparece ao local, estabelecendo um primeiro contato visual e verbal. Este contato é importante para tornar este professor uma referência junto ao curso para estes novos estudantes.

No primeiro horário do primeiro dia de aula, os ingressantes e seus familiares são reunidos em um anfiteatro e recepcionados pelo diretor da faculdade, coordenador do curso, coordenadores de núcleos de pesquisa, professor de Introdução à Engenharia, estudantes que atuam no diretório acadêmico, estudantes do segundo período de estudos, e outros professores que se dispõem a comparecer. Neste dia, além de estabelecerem contato visual e verbal com todas estas pessoas, os estudantes recebem uma pasta contendo diversas informações escritas sobre a instituição e assistem a uma palestra onde se repassam informações sobre a organização e funcionamento da faculdade e do curso, sua importância no cenário nacional e regional, as linhas de pesquisa desenvolvidas, o trabalho realizado pelo diretório acadêmico, entre outras.

Recebem também um adesivo e uma camiseta com a logomarca da faculdade e da universidade e são estimulados a adquirir um kit composto de ferramentas e componentes que lhe serão úteis durante o curso (multímetro, ferro de solda, alicates, chaves de fenda, etc.).

Estes objetos atuam como símbolos de seu vínculo com o curso, além de servirem de referência para seu novo comportamento visual.

Logo após esta palestra, os ingressantes, acompanhados de estudantes do diretório acadêmico, visitam os laboratórios onde futuramente irão estudar.

Em resumo, já no seu primeiro dia, os estudantes recebem informações e referências de comportamento confiáveis sobre seu novo ambiente de estudo, além de estabelecerem contatos com administradores, docentes e estudantes, que poderão, futuramente, servir de referência para suas decisões.

É neste dia também que acontece o tradicional “trote”. Já se pensou em se aboli-lo, mas os ingressantes parecem gostar deste ritual. Procurou-se então, atuar junto aos estudantes “veteranos” para que se realizassem atividades mais criativas, tais como doação de sangue, etc. Pouco se tem conseguido também neste sentido.

3.2 Projeto orientado

Foram introduzidas as disciplinas obrigatórias Projeto Orientado 1, 2 e 3; no primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente; com duas aulas práticas semanais.

Nestas disciplinas, cada turma desenvolve projetos de engenharia orientados por um professor do ciclo profissionalizante, de acordo com o conhecimento e a maturidade intelectual dos estudantes.

Os temas são escolhidos em conjunto pela equipe de acadêmicos e professor-orientador, não sendo o objeto principal transmitir novos conhecimentos. Pelo contrário, estas disciplinas visam desenvolver nos estudantes competências e habilidades. Entre elas, pode-se citar:

- Aplicar conhecimentos matemáticos e científicos à engenharia elétrica;
- Conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Formular e resolver problemas simples de engenharia;
- Utilizar ferramentas computacionais;
- Avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escritas, oral e gráfica.

Os projetos são desenvolvidos em grupos, visando desenvolver nos estudantes a habilidade de trabalhar em equipe.

Além destes objetivos específicos, estas disciplinas apresentam outros importantes aspectos relacionados ao vínculo:

- Estas disciplinas são propositadamente orientadas por um professor e alocadas em laboratórios do ciclo profissionalizante. Isto faz com que os estudantes, já nos períodos iniciais do curso, trabalhem com temas e equipamentos relacionados à profissão que escolheram, motivando-os para o curso e fornecendo-lhes informações e referências para verificarem se fizeram a escolha certa;
- São os estudantes que escolhem e desenvolvem o projeto. O professor atua apenas como orientador. Isto mostra ao professor e aos estudantes que é possível desenvolver atividades de ensino centradas no aluno, voltadas para o desenvolvimento de competências e habilidades, sem a preocupação de transmissão de conhecimentos. Isto é especialmente importante para o professor. Nota-se que alguns deles, após ministrar esta disciplina, modificaram o método didático pedagógico de suas outras disciplinas, introduzindo atividades neste sentido;
- Com turmas de no máximo cinco estudantes, tendo como obrigação tomar importantes decisões em conjunto, seu relacionamento torna-se mais próximo e mais qualitativo, permitindo que se conheçam melhor, facilitando a oportunidade e a escolha de novas amizades;

- Os estudantes têm a oportunidade de mostrar suas competências e habilidades anteriores, permitindo-lhe diferenciar-se dos demais, aumentando sua auto estima;
- Quando chegarem ao ciclo profissional, já existirá um vínculo entre o professor e estes estudantes, com provável reflexo também no índice de aproveitamento destas outras disciplinas.

3.3 Introdução à Engenharia

Além das atividades tradicionais da disciplina Introdução à Engenharia, visando integrar os estudantes à vida universitária e ao curso, introduziu-se mais duas aulas semanais, onde os estudantes desenvolvem atividades que têm como objetivo específico motivá-los para o aprimoramento ou aquisição de competências e habilidades consideradas essenciais ao exercício da profissão de engenheiro, orientando-os a corrigir as eventuais deficiências encontradas. Entre estas, pode-se citar:

- Trabalhar em equipe;
- Comprometer-se com a qualidade do que faz;
- Atuar com ética e responsabilidade;
- Aprender e pesquisar por conta própria;
- Comunicar-se na forma oral;
- Comunicar-se adequadamente na forma escrita, transmitindo e registrando, de forma ética, seu conhecimento e produção;
- Comunicar-se por escrito em inglês;
- Dominar a leitura, interpretação e expressão por meio de tabelas, desenhos e gráficos;
- Pensar com lógica;
- Utilizar recursos de informática;
- Observar ordem de grandeza na estimativa de dados e na avaliação de resultados;
- Compreender a necessidade de contínua atualização profissional e de uma constante atitude empreendedora;
- Conscientizar-se da responsabilidade do engenheiro na solução dos problemas da sociedade considerando, além dos aspectos técnicos, aspectos humanísticos, sociais, éticos e ambientais no exercício da engenharia;
- Conviver com mudanças adequando-se a novas situações.

Esta disciplina é ministrada, em sua parte tradicional, pelo coordenador do curso, e nas demais atividades por um outro professor que, ao mesmo tempo, tenha conhecimento da instituição e da profissão de engenheiro e com facilidade de comunicação com jovens desta faixa etária. Estes professores atuam como referência de comportamento e fonte de informação aos novos ingressantes. É comum, que muito depois, já no quarto ou quinto períodos, estes estudantes ainda procurem estes professores para obter informações ou para resolver conflitos entre eles e algum professor, ou com a instituição.

Como se sabe, jovens desta faixa etária adoram desafios e competições. Optou-se então por ministrar esta disciplina por meio de uma competição por equipe, com tarefas individuais e coletivas, cada uma delas valendo determinada pontuação. A nota final do estudante na disciplina é baseada nos seguintes critérios:

- As notas das equipes são proporcionais à pontuação conseguida na competição, exceto a equipe vencedora que recebe um bônus de 20% a mais;
- A nota do estudante é a nota conseguida pela sua equipe;

- Nas tarefas coletivas utiliza-se de uma dinâmica em que são formados grupos com um representante de cada equipe. Neste caso, os próprios estudantes se auto avaliam e avaliam seus colegas das demais equipes, respondendo um questionário com questões relacionadas com a participação e contribuição de cada um deles na realização daquela determinada tarefa;
- Nas tarefas individuais, a pontuação da equipe é a menor pontuação obtida por um de seus componentes. Caso algum estudante não possa participar de alguma das atividades, ficará com pontuação nula levando, por consequência, sua equipe a também ficar com pontuação nula. Neste caso, o estudante poderá se justificar junto à turma e se o seu motivo for considerado justo, embora o estudante continue com a pontuação nula, para a equipe passa a valer a segunda menor pontuação.

Pode-se perceber facilmente que, com estes critérios, os estudantes se sentem fortemente vinculados a sua equipe e têm a responsabilidade de comprometer-se com a qualidade do que fazem e de atuarem com ética e responsabilidade, porque se assim não o fizerem, prejudicam não apenas a si, mas a toda sua equipe. É explicado a eles que é assim que acontece também na vida profissional do engenheiro.

Para a realização das tarefas por equipe utiliza-se, em algumas atividades, a metodologia proposta por TEIXEIRA e TEDESCHI (2000). Nesta metodologia, cada equipe elabora e apresenta, na forma que melhor convier, uma análise ou síntese de um determinado assunto constante de um texto motivador sugerido pelo professor. Além dos dois primeiros capítulos de SAGAN (1998) utilizado na bibliografia citada, outros textos utilizados são: os capítulos 18 e 20 de GUEDJ (1999) como texto motivador do estudo da Matemática, os capítulos 2 a 4 de GREENE (2001) como texto motivador do estudo da Física, o capítulo 1 de DOLABELA (1999) como texto motivador de uma discussão sobre empreendedorismo, os capítulos 1 e 2 de BOFF (1997) para a discussão de aspectos culturais e sociais, entre outros. Outras tarefas que têm sido propostas às equipes são: apresentar idéias viáveis que permitam ou resolver um problema técnico de engenharia elétrica, ou aprimorar um produto existente no mercado ou desenvolver um novo produto que satisfaça a uma necessidade da sociedade; realizar pesquisa bibliográfica sobre a definição e utilização de constantes matemáticas e físicas (π , neperiano, velocidade da luz, constante de Planck, carga do elétron), elaboração de um código de ética e cidadania para a turma, entre outras.

Como em cada uma destas atividades os estudantes discutem assuntos sérios e de seu interesse, tendo que se auto avaliar e avaliar seus colegas, acabam revelando detalhes de sua personalidade, conhecendo-se melhor. Com isto, obtém-se também os benefícios mencionados para as disciplinas de Projeto Orientado.

As provas individuais são compostas de testes de proficiência, podendo-se citar os de interpretação e redação de textos em língua portuguesa e inglesa, de raciocínio lógico, de visão espacial, de interpretação de tabelas e gráficos. Propõe-se também a elaboração de páginas para a Internet sobre assuntos variados, como por exemplo, a biografia de cientistas famosos.

Além destas tarefas, os estudantes são estimulados a organizar festas de confraternização, competições desportivas, eventos artísticos e culturais e visitas técnicas. Nestas atividades o professor atua apenas como facilitador, deixando toda a organização aos estudantes, permitindo-lhes demonstrar sua iniciativa, criatividade e empreendedorismo. Estas atividades permitem ainda aos estudantes relacionar-se fora do ambiente acadêmico, estreitando o vínculo entre eles.

Observa-se, ao final desta disciplina, que a maioria dos estudantes conseguem reorganizar seu círculo de amizade, criando novos grupos de amigos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tabela 1 apresenta alguns números que podem ser utilizados para se analisar os índices de evasão e reprovação nos três anos anteriores e três posteriores à implantação destas atividades junto aos ingressantes.

Tabela 1 – Índices de evasão e reprovação

PERÍODO	ABANDONOS/ DESISTÊNCIAS/ TRANSFERÊNCIAS	ÍNDICES MÉDIOS DE REPROVAÇÃO		
		Cálculo Diferencial e Integral 1	Geometria Analítica	Introdução à Computação
Do primeiro semestre de 1997 ao segundo semestre de 1999	12	21,80%	23,78%	13,01%
Do primeiro semestre de 2000 ao segundo semestre de 2002	4	13,10%	11,35%	13,26%

Observa-se substancial redução no número de abandonos/desistências/transferências e nos índices de reprovação das disciplinas matemáticas. É de se ressaltar, que no período posterior à implantação, não houve nenhum abandono. Os estudantes que desistiram do curso fizeram questão de fazê-lo oficialmente, comunicando a razão de sua decisão.

Aparentemente estas atividades não tiveram efeito sobre a disciplina de Computação. Entretanto a experiência mostra que índices de reprovação abaixo de 10% são difíceis de alcançar, mesmo em disciplinas do ciclo profissionalizante consideradas “fáceis”.

Não se pode afirmar que estes números foram alcançados devido à introdução destas atividades, uma vez que o problema da evasão e reprovação nos cursos de engenharia tem várias causas e necessita ser equacionado utilizando-se de várias estratégias. Entretanto, estes números podem ser considerados como indicadores que a introdução destas atividades diminui estes índices, em maior ou menor grau. Mesmo que estas atividades não tenham causado nenhum benefício, nenhum dos indicadores piorou. Ou seja, mal não faz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOFF, L. **A águia e a galinha**. Petrópolis-RJ: Vozes, 1997.

DOLABELA, F. **O segredo de Luísa**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

GREENE, B. R. **O universo elegante**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

GUEDJ, D. **O teorema do papagaio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

RIBAS, P. A. V. A natureza da aprendizagem. In: VI ENCONTRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2000, Itaipava – RJ.

SAGAN, C. **Bilhões e bilhões**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

TEIXEIRA, R. R. P.; TEDESCHI, W. Os “bilhões” de Sagan e a educação científica. **SINERGIA – Revista do CEFET-SP**, São Paulo, Edição 01/2000, p. 11-17.



THE IMPORTANCE OF IMPROVING HUMAN RELATIONSHIP IN ENGINEERING COURSES

Abstract: *This work is related to activities developed at Federal University of Uberlandia in order to achieve a university policy towards a better interaction between new students, veteran students, lecturers and with the institution itself. A sample of some actions is described and comparison is made between numerical indicators to emphasize the proposition effectiveness in relation to initial years students evasion and failure.*

Key words: *Evasion, Failure, Course Initialization, Electrical Engineering, and Pedagogic Project.*