



O SISTEMA DE ACONSELHAMENTO NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA DA UNIVAP

Marcos Tadeu T. Pacheco, Renato Amaro Zângaro – mtadeu@univap.br
Universidade do Vale do Paraíba - UniVap

The supervision system of the under graduation course in Biomedical Engineering at UniVap started em 2001. In this system each teacher in a full time position helps a student or a group of them in the academic and non academic situations. It allows us to carried out a basis work with the students and it reduces significantly the number of students which have lower grades in the year. The supervisor main function is to avoid problem before them happen. They are detected in a former stage allowing a fast and effective action. One group of student from the Biomedical Engineering UniVap's course was compared with a group of Electrical Engineering course which do not have a supervisor system and, it has been observed an improvement in the first group related to the second one in terms of students that drops out the course. It was observed also the success at the examinations, 30% less students fails at the tests. From a qualitative point of view one can observe that for the group of students which has the supervisor system is has showed more interactivity among they members and more collaboration between them and the teachers, reducing the distance between teachers and students, remaining a felling of "course' body" and not a specific group body.

O sistema de aconselhamento no curso de Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade do Vale do Paraíba iniciou-se em 2001. Este sistema prevê o acompanhamento de cada aluno do curso por um professor em regime de tempo integral que ministre aulas no curso. Este sistema permitiu se realizar um trabalho de base com os alunos e reduziu de maneira acentuada o índice de dependências e reprovações na turma. A principal atuação dos conselheiros é na prevenção de problemas. Eles são detectados ainda na fase inicial permitindo assim uma ação rápida e mais efetiva. No caso das turmas da Engenharia Biomédica da Univap foi realizada uma comparação com as turmas do mesmo ano da engenharia Elétrica, que não têm o sistema de aconselhamento e foi observado uma melhoria no índice de evasão. Também houve uma melhoria no aproveitamento dos alunos, uma redução de mais de 30% nos níveis de reprovação e dependência. Os pontos não quantitativos que podem ser observados nas turmas que tiveram aconselhamento são uma maior interatividade entre os alunos, maior espírito de colaboração entre corpo docente e discente, não existindo uma separação clara entre um e outro, ficando sempre uma idéia de "espírito de curso" e não de "espírito de turma".

Palavras-chave: *Problem Based Learning, UniVap, Engenharia Biomédica, Conselheiro.*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem as seguintes tendências pedagógicas: *a tradicional* que é centrada no professor como elemento que tem como funções: vigiar, aconselhar, corrigir e ensinar a matéria; *a renovada* que é centrada no aluno, cabendo ao professor a função de facilitador no processo de busca do conhecimento, adaptando suas ações às características individuais do aluno; *a tecnicista* educacional que utiliza a abordagem sistêmica do ensino, onde a tecnologia é valorizada e o aluno deve responder a certos estímulos para alcançar as respostas esperadas; *a libertadora* que tem como proposta a discussão de temas relacionados à realidade social imediata, sendo o professor um coordenador de atividades que organiza a atual em conjunto com os alunos; e a *pedagogia crítico-social* dos conteúdos que entende que é necessário ter o domínio de conhecimentos, habilidades e capacidades mais amplas para que os alunos possam interpretar suas experiências de vida, conscientizando-os para uma efetiva participação social (DIRETRIZES, 2000). Atualmente tende-se a uma combinação destas tendências mas, no centro do problema está a questão do padrão do aluno que chega à universidade e do aluno que sai dela. A questão do nível dos alunos que estamos formando nas IES do Brasil é colocada sempre em discussão quando nos posicionamos em relação ao profissional que produzimos e o profissional que o mercado requer. O sistema PBL (Problem Based Learning) combina ações das tendências renovadas, libertadora e da pedagogia crítico-social desde que no PBL, o professor tem muito mais a função de conduzir os alunos para a solução dos problemas do que de um simples solucionador de problemas. Os temas são relacionados com a realidade profissional do curso e, objetiva o desenvolvimento de habilidades de maneira a uma maior capacitação e conscientização do aluno.

A importância de se pensar novas metodologias pedagógicas se coloca quando observamos os altos índices de evasão existentes nas Instituições de Ensino Superior nacionais. Demo (1997), classifica a mediocridade do aluno como função da mediocridade institucional e dos professores. O aluno não consegue sair bem formado no sentido lato da palavra não somente em função da precariedade de recursos disponíveis mas também pela qualidade da informação que recebe, pois a universidade de uma maneira irônica não investe na qualificação daqueles que qualificam seus alunos e quando investe, o retorno em qualidade de ensino nem sempre é o desejável. Luckesi et al (1991), coloca que "...a universidade que pretendemos, ou seja, não uma mera consumidora e repetidora de informações importadas para *profissionalizar*, mas sim um recanto privilegiado onde se cultive a reflexão crítica sobre a realidade e se criem conhecimentos com bases científicas. Randall (2001), coloca muito bem os problemas dos recursos materiais e humanos "...não apenas os recursos físicos podem promover uma melhor aprendizagem, como uma boa biblioteca, mas também os recursos em termos de pessoal, de corpo docente. O corpo docente está sendo aperfeiçoado na sua área, ou eles permanecem usando os termos que usavam em palestras proferidas há trinta anos, por exemplo?"

Em outubro de 2000 o Conselho Universitário da Universidade do Vale do Paraíba, em São José dos Campos, São Paulo, aprovou a criação do curso de Graduação em Engenharia Biomédica. Este curso foi criado seguindo dois princípios básicos: o primeiro deles seria completar o programa em Engenharia Biomédica desta Instituição, que neste época já contava com seu Mestrado Acadêmico em Engenharia Biomédica credenciado pela CAPES com mais de 160 alunos inscritos e um número de dissertações crescente, com seu Mestrado Profissionalizante em BioEngenharia, credenciado pela CAPES em 1999, e atualmente com o Doutorado em Engenharia Biomédica credenciado pela CAPES em 2002. O segundo princípio estava relacionado com a metodologia pedagógica empregada. O novo curso seria estruturado nos moldes do PBL, que teve como pioneiros Universidades na Dinamarca (cidade de Aalborg) e na Holanda, obtendo grande sucesso na redução da taxa de evasão dos alunos, além de um maior comprometimento deste com as metas propostas no curso. Todas as



atividades desenvolvidas dentro do curso, seguindo o sistema PBL, aulas teóricas (trabalho em grupo com supervisão de um professor), reuniões de avaliação pedagógica (atividade prevista dentro da carga semanal de aulas), seminários, laboratórios, projetos e desenvolvimento práticos, estágios no ambiente clínico-hospitalar, têm como ponto comum o sistema de aconselhamento.

2. O Sistema de Aconselhamento

Nos idos de 1950 o Instituto Tecnológico de Aeronáutica em São José dos Campos estabeleceu o primeiro sistema de aconselhamento dentro do Brasil. Criado com a participação de uma grande quantidade de professores estrangeiros, a maioria do M.I.T., o ITA rapidamente se desenvolveu e se estabeleceu como uma das grandes escolas do país. Os professores e alunos trabalhavam e residiam dentro do *Campus*, permitindo assim uma grande interação entre eles. Esta aproximação deu origem a um sistema de supervisão individual de cada aluno por um determinado professor. Este professor, denominado Conselheiro, tinha como função, auxiliar o aluno durante seu curso de Engenharia, interagindo com ele de maneira que este, normalmente estudando longe de sua família, encontrasse um novo espaço familiar onde pudesse se desenvolver profissionalmente. Era comum o Conselheiro convidar seu aluno para jantar com sua família nos moldes dos orientadores ingleses e americanos na interação com seus alunos de doutorado. Este sistema funcionou muito bem durante décadas, mas a expansão da cidades, a urbanização crescente ocorrida no Brasil, tornou o número de alunos “internos” do ITA cada vez menor. Grande parte deles começaram a viajar para suas casas, nos fins de semanas e até mesmo durante a semana. A quebra desta comunidade “fechada” tornou o sistema de aconselhamento do ITA anacrônico e, o Conselheiro passou a ser muito mais um avaliador das notas dos alunos do que propriamente uma docente que orientasse o aluno.

Dentro do sistema PBL implantado na UniVap, o Sistema de Aconselhamento está sendo utilizado dentro dos mesmos princípios que nortearam o sistema de aconselhamento do ITA mas, com adaptações que consideram a realidade dos cursos atuais. O aluno da UniVap não reside no *Campus*, mas passa grande parte de seu dia, das 8h às 17 horas tendo atividades dentro da Instituição e, mesmo no período noturno costuma utilizar laboratórios e bibliotecas para complementar seu aprendizado. O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica é oferecido em regime de tempo integral, durante o período de 5 anos. Sua estrutura é modular, com módulos de 2 meses de duração distribuídos dentro de Matérias característica das engenharias e área médica. Este Curso prepara um profissional que exercerá suas atividades no ambiente clínico-hospitalar, desenvolvendo tarefas ligadas aos sistemas de diagnósticos e terapia existentes nestes locais. Logo é de fundamental importância que este profissional saiba trabalhar em grupo. Para que o sistema PBL funcione adequadamente é indispensável a existência do Conselheiro, agora não somente com a função de adaptar o aluno à região mas, de adapta-lo a uma nova metodologia de ensino, na qual o aluno tem um papel ativo e como tal deve ser estimulado a tomar decisões e ter iniciativa.

O Sistema de Aconselhamento moderno visa lidar com alguns problemas básicos na educação superior nacional e alguns específicos do sistema PBL:

- A indecisão ou falta de segurança do aluno sobre a profissão que escolheu durante o primeiro ano de Faculdade;
- a questão do preparo inadequado recebido no ensino médio que deixa lacunas no conhecimento dos alunos;

- o ingresso em um sistema diferente daquele do ensino médio e ensino básico, que visava somente a apropriação de um conhecimento acadêmico, em um sistema que o preparará para a vida profissional;
- o envolvimento com uma metodologia de ensino diferente daquela que teve até então, quando não se exigia um posicionamento ativo;
- a necessidade básica de se aprender a trabalhar em grupo, fato não muito corriqueiro para o adolescente brasileiro, para o qual a atividade em grupo somente funciona para atividades de lazer; e
- a sublimação de seu espírito de competição tão estimulado pela mídia e pelo sistemas de aprovação em vestibulares e concurso, por um espírito de colaboração, no qual irá dar apoio ao mais deficiente e buscá-lo no mais capaz.

2.1 Metodologia

O Sistema de Aconselhamento se divide em duas partes importantes: a seleção dos Conselheiros e a distribuição dos alunos entre eles. Cada conselheiro é selecionado baseado nos seguintes fatores:

- Habilidade em tratar com alunos;
- envolvimento na grade curricular do curso; e
- disponibilidade de tempo para esta atividade.

A habilidade no trato com aluno é observada durante a atuação do docente em outros programa, sua disposição em atender-los fora do horário de aula, em ministrar aulas de reforço, etc. A maioria dos docentes evidenciam estas qualidades e conseguem uma ótima interação com os alunos sejam ou não conselheiros. O envolvimento na grade curricular é fundamental para que o docente esteja envolvido com os problemas reais do aluno, não somente aqueles ligados ao PBL mas também os advindo de deficiências do ensino médio ou até mesmo aqueles ligados a metodologias de estudo erradas ou a ausência delas. A questão da disponibilidade de tempo é difícil de ser avaliada, a maioria dos professores que se propõe a ser conselheiro tem um pouco de tempo disponível em função de suas atividades de docência, pesquisa e extensão mas, em função da importância que assume o aluno, principalmente um aluno bem preparado dentro do sistema universitário, muitos se candidatam a serem conselheiros. Normalmente dispõem-se de mais candidatos a conselheiros do que o número necessário.

A distribuição dos alunos entre os conselheiros selecionados segue uma metodologia mais complexa, leva-se em consideração entre outros fatores, os seguintes:

- Classificação do aluno no vestibular;
- classe econômica-social;
- notas no ensino médio;
- grau de envolvimento prévio do aluno em trabalhos de grupo;
- nível de sociabilidade do aluno; e
- região ou cidade de origem.

Esta seleção visa formar um grupo de aconselhados o mais heterogêneo possível para cada conselheiro. Dentro do sistema PBL as diferenças são utilizadas como reforço para sanar possíveis deficiências. Um aluno que vem de outra cidade, por exemplo, pode ser auxiliado

por um aluno nascido e que more em São José dos Campos, no sentido de onde deve ir nas suas horas de lazer, onde adquirir gêneros alimentício, produtos escolares, etc. Da mesma maneira alunos que nunca trabalharam em grupo têm a oportunidade de interagirem com alunos mais expansivos e acostumados com este tipo de atividade. Cada conselheiro recebe em torno de 4 a 5 aconselhados e trabalha com estes em grupo ou individualmente em função do problema que está surgindo.

Cada conselheiro tem sua metodologia de atuação mas, de uma maneira geral maneira as mais utilizadas para o contato com o grupo de aconselhado têm sido as reuniões semanais no escritório do conselheiro, com o grupo ou aluno individualmente, algumas atividades fora do ambiente escolar, etc. É essencial entretanto que o aluno sinta o conselheiro como um docente “disponível” para ouvir um problema que surja e ele possa ir diretamente procurá-lo no seu escritório mesmo fora da programação de reuniões semanais. O papel do conselheiro com este grupo de alunos é bastante vasto pois se trata de lidar com um grupo de alunos novos em um curso novo, com uma metodologia nova. Mas podemos citar algumas tarefas de grande importância dentro desta atividade:

- promover a motivação do aluno no curso, assim como, estimular sua interação com os diversos grupos de pesquisa existentes na universidade;
- funcionar como uma *ponte* entre o aluno e a universidade para levar possíveis reivindicações e sugestões.
- estar atento à carga de conhecimento básico de seu aconselhado e estar identificando possíveis dificuldades que o mesmo possui.
- procurar sanar as dificuldades básicas encontradas em cada aluno e sugerir cursos de reforço através de um tutor ou de um professor.
- Outros problemas que devemos estar atentos são: possíveis dificuldades financeiras, problemas de moradia, problemas com crédito comercial e outros.

3. Resultados e Discussão

O Sistema de Aconselhamento foi implantado em 2001 e ainda está em fase de acompanhamento e avaliação de seus resultados, mas alguns pontos podem ser verificados quando se compara as taxas de evasão de turmas nas mesmas condições de ensino mas com metodologias pedagógicas distintas.:

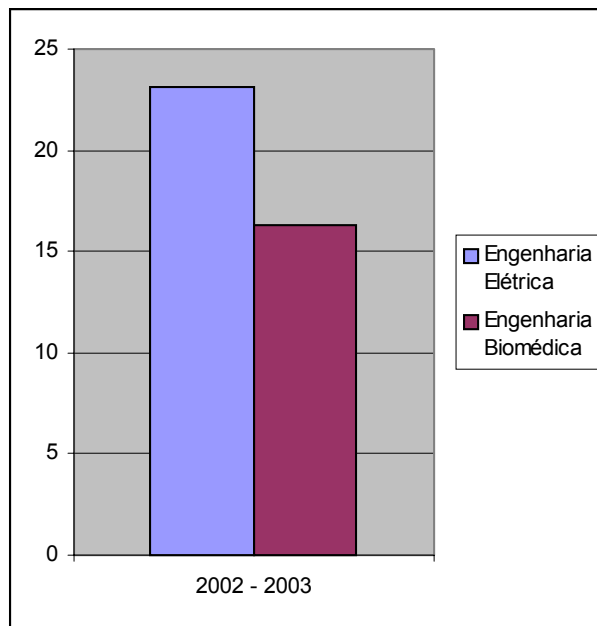


Figura 1. Comparação entre os níveis de Evasão entre uma turma com o sistema de aconselhamento (Engenharia Biomédica) e outra turma que não utilizou este sistema (Engenharia Elétrica)

Na figura 1 apresenta os resultados da taxa de evasão da turma de Engenharia Elétrica que ingressou na UniVap em 2002 com aqueles da turma de Engenharia Biomédica que ingressou no mesmo ano. Foram consideradas turmas nas mesmas condições:

- Ambas as turmas são do período diurno;
- os professores de ambas as turmas têm o mesmo nível de titulação – doutorado
- os professores têm o mesmo regime de dedicação ao curso- integral
- as avaliações são realizados dentro do sistema UniVap de Ensino – duas avaliações por cada disciplina e exame final.
- as mensalidades são equivalentes; e
- ambas as turmas iniciaram o curso em 2002.

Em 2002 entraram no curso de Engenharia Elétrica diurno da UniVap, 52 alunos, em 2003, 40 alunos realizaram matrícula no curso, caracterizando uma evasão do 1º para o 2º ano de 23%. No curso de Engenharia Biomédica diurno entraram em 2002, 49 alunos, dos quais 41 fizeram matrícula em 2003, caracterizando uma evasão de 16% do 1º para o 2º ano. Este resultado é bastante impressionante considerando que, é no primeiro ano que ocorre o maior índice de desistência do aluno, devido a vários fatores, entre eles situação econômica, incompatibilidade com o curso escolhido, problemas de mudança de cidade da família do aluno, etc. mesmo assim o curso de Engenharia Biomédica obteve um índice de evasão quase 10 pontos abaixo daquele do curso de Engenharia Elétrica que existe na UniVap há mais de 25 anos, enquanto o curso de Engenharia Biomédica existe há apenas 3 anos.

Além deste ponto é importante ressaltar que diferentemente do curso de Engenharia Elétrica que é um curso tradicional e existe em inúmeras Universidades e Faculdades no País, o curso de Engenharia Biomédica da UniVap foi o primeiro curso criado no Brasil. Surgindo em 2002 este curso também na Universidade Federal de Pernambuco. Analisando todos estes fatores e considerando a insegurança do aluno do primeiro ano de Faculdade ingressante em um curso

novo em todo Brasil, somente pode-se atribuir esta reduzida taxa de evasão a metodologia empregada neste curso, que procura solucionar os problemas antes que eles se imponham gerando danos a estrutura acadêmica. Desta maneira um forte programa de conscientização foi estabelecido, visando explicar as funções do Engenheiro Biomédico, reduzindo desta maneira as incertezas e dúvidas inerentes a todos alunos que iniciam uma Faculdade.

Diversos pontos foram considerados para avaliar a eficiência do sistema de aconselhamento dentro do método PBL, entre eles podem ser citados:

- Nível de integração dos alunos dentro dos grupos;
- grau de interação do corpo discente e corpo docente;
- desempenho escolar dos alunos;
- nível de satisfação dos alunos com o curso; e
- participação da família no processo educacional-profissional do aluno

A maioria destes fatores são no momento puramente qualitativos em função da falta de um número de turmas razoável para se fazer uma análise quantitativa confiável. Entretanto, dentro do nosso ponto de vista de educador e participante nos diversos cursos da UniVap pode-se observar que, em todos estes pontos considerados, os alunos da Engenharia Biomédica apresentam nítida vantagem em relação aos alunos de outros cursos. Existe uma clara integração entre os alunos, os problemas são discutidos com bastante frequência não somente nas reuniões pedagógicas que participam os alunos mas também com os professores em diversas ocasiões. O desempenho escolar dos alunos é melhor do que aquele de outras turmas nas mesmas condições mas, sem o aconselhamento – PBL. Os alunos apresentam um nível de satisfação elevado, avaliado pelo fato que a maioria do alunos que entraram nas turmas mais recentes vieram por indicação de alunos mais antigos. Os pais participam e acompanham o novo método incentivando os filho e fazendo sugestões aos corpo docente.

Os maiores problemas que foram observados durante este 3 anos de sistema de aconselhamento e PBL têm estado mais relacionado com a absorção do sistema por professores antigos que entram no sistema do propriamente pelos alunos. Docentes antigos, bastante acostumados com uma metodologia mais tradicional têm apresentado forte dificuldades em absorver esta nova metodologia.

3. Considerações Finais

O sistema de aconselhamento é parte inerente ao sistema PBL. Sem ele toda a estrutura PBL fica distanciada do aluno e tende a ruir. Com o conselheiro é estabelecida uma ponte sólida entre o corpo docente e discente favorecendo a troca de impressões e possibilitando a solução de problemas antes que se tornem irremediáveis ou causem danos a estrutura acadêmico-pedagógica.

No curso de Engenharia Biomédica da UniVap, o aluno recebe os conhecimentos básicos em maior intensidade nos anos iniciais do curso, enquanto que na parte final dispõe de um grande número de horas de atividades para desenvolvimento de tarefas extra classe que irão consolidar os conhecimentos adquiridos possibilitando sua progressiva autonomia intelectual. Existe um cuidadoso equilíbrio entre os módulos da parte de engenharia e de biologia sem que isto afete a qualidade e quantidade de informações que o aluno recebe. Mantendo-se um número mínimo de aulas, toda o conteúdo necessário em física, matemática e química é oferecido dentro do núcleo de conteúdos básicos. Os módulos da parte de engenharia seguem todo o conteúdo necessário para um engenheiro elétrico, envolvendo circuitos, materiais elétricos, digitais, telecomunicações, processamento de sinais, etc. Enquanto que na parte biológica uma vasta diversificação de módulos que envolvem desde biologia celular e



molecular, passando por histologia, patologia, anatomia, fisiologia e imunologia são oferecidos. Esta carga e diversificação de conhecimento garante o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Além disto no último ano o aluno tem 8 módulos de Tópicos de Engenharia Biomédica, onde é oferecida uma relação de tópicos que cada grupo de aluno pode escolher dependendo da área da Engenharia Biomédica na qual pretendem se especializar, informatização hospitalar, instrumentação médica, fundamentos científicos avançados, ect. No caso do aluno estar interessado em Fundamentos mais aprofundados na área, ele inicia as disciplinas do Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica dentro dos módulos Tópicos em Engenharia Biomédica. O último tema oferecido no 10º e último semestre está em aberto para que cada aluno realize seu Trabalho Final de Graduação. Este trabalho é individual e deve refletir a experiência adquirida pelo aluno durante o transcorrer do curso. O trabalho de Graduação será apresentado perante uma banca, conforme os projetos semestrais de todo o curso, composta por membros da comunidade e por professores. Como pode ser observado a atividade de aconselhamento não é a mesma durante os cinco anos de curso. Ela de evoluir no sentido de uma orientação mais voltada para a parte profissional do curso quando o aluno atinge a 4ª e 5ª séries. No início a maioria das atividades do conselheiro deve visar o estímulo da iniciação científica, trabalhos em equipe, projetos multidisciplinares, etc., com os alunos evoluindo dentro curso devem ser estimuladas as visitas técnicas, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participações em empresas júnior e outras atividades empreendedoras. Em todo o transcorrer do curso procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança e acima de tudo uma consciência de ética social que deve nortear todo o comportamento profissional do Engenheiro Biomédico.

Referências bibliográficas:

DEMO, Pedro .**Educar pela Pesquisa**. 2.ed. Campinas: Autores Associados, 1997.

DIRETRIZES e Parâmetros Curriculares Nacionais: Guia Prático . Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 2000.

LUCKESI , Cipriano Carlos et al. **Fazer universidade: uma proposta metodológica**. 6.ed. São Paulo: Cortez, 1991.

RANDALL, John. **Avaliação da educação Superior: a experiência do Reino Unido e do Brasil em debate**. Brasília: INEP, 2001.