

PLANEJAMENTO E QUALIDADE DE ENSINO NUM CURSO DE ENGENHARIA

Paulo S. Cugnasca – cugnasca@pcs.usp.br

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Av. Prof. Luciano Gualberto, Trav. 3, nº 158 – Cidade Universitária – Butantã
05508-900 – São Paulo – SP

***Resumo.** Este artigo apresenta uma proposta de um método de planejamento e avaliação contínua da qualidade de ensino em um curso de engenharia, envolvendo a coordenação de curso, o corpo docente que ministra aulas para uma determinada turma e o corpo discente, representado pelos seus representantes de classe. O objetivo deste método é um planejamento das atividades didáticas antes do início do período letivo, com uma distribuição balanceada e integrada das atividades a serem exigidas dos alunos, bem como o acompanhamento do cumprimento das atividades planejadas pelos docentes e alunos ao longo do curso. Espera-se, através deste acompanhamento conjunto envolvendo alunos e professores, a introdução de medidas pró-ativas e reativas visando a correção de aspectos negativos detectados e o aprimoramento do curso durante o seu transcorrer. Tais medidas, também, devem fornecer subsídios para a melhoria do curso no período letivo subsequente.*

***Palavras-chave:** Avaliação de curso, Qualidade de ensino, Planejamento acadêmico*

1. INTRODUÇÃO

A qualidade de um curso de engenharia tem recebido uma maior importância dentro da sociedade moderna devido à grande competitividade entre as empresas, que almejam aumentar as suas participações num mercado globalizado (Guillon, 1995). O engenheiro que ingressa no mercado de trabalho acaba se deparando com a difícil missão de não só aplicar o conhecimento técnico adquirido na escola de engenharia (Feltran *et al.*, 1995), mas também garantir que os resultados do seu trabalho sejam reconhecidos pela sua qualidade (Matai e Brito, 1995).

Dentro deste contexto, o ensino de engenharia não pode ignorar esta tendência do mercado e precisa suprir o futuro engenheiro com todo um conhecimento técnico da sua área, devendo fazê-lo com qualidade. A qualidade do ensino de engenharia começa com a definição de uma estrutura curricular que expresse a missão do curso oferecido que, para ser alcançada, necessita de um planejamento criterioso e um acompanhamento constante e ativo na sua parte executiva. O grupo de professores envolvidos num semestre letivo não deve exclusivamente planejar as suas aulas individuais nas disciplinas, mas também promover o inter-

relacionamento entre os seus conteúdos com os de outras disciplinas e a adequada distribuição de trabalhos e projetos extra-classe, propiciando um melhor balanceamento da carga horária semanal exigida do aluno. A introdução de medidas pró-ativas de correção dos rumos planejados inicialmente possibilita que os objetivos sejam alcançados no próprio período letivo (MATAI, 1998), enquanto a aplicação de medidas reativas, ao final do curso, somente teriam efeito no ano seguinte.

O aluno, por sua vez, deve fazer parte integrante deste planejamento. É saudável a Escola como um todo incentivar o aluno a ter um planejamento próprio que possibilite o seu bom desempenho acadêmico e, como consequência, a satisfação de obter uma formação técnica e com qualidade. Como resultado, espera-se que a missão do curso, implícita na sua estrutura curricular, possa ser plenamente alcançada. Por outro lado, o aluno acaba por adquirir toda uma técnica própria de planejamento pessoal que trará, indiscutivelmente, benefícios para a sua vida profissional futura. Este artigo apresenta a experiência do planejamento acadêmico introduzida nos cursos do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCS/EPUSP).

2. PLANEJAMENTO ACADÊMICO

Tradicionalmente o planejamento acadêmico dentro de um curso de engenharia tem início com a definição de uma estrutura curricular cujo objetivo é a formação de um profissional apto a atuar dentro da sua área de habilitação. Com o passar dos anos esta estrutura curricular deve sofrer atualizações ou reestruturações visando a adequação curricular com o perfil de profissional almejado pelo mercado de trabalho. Este é um primeiro passo rumo a um curso de engenharia com qualidade.

Uma métrica usual da qualidade de um curso baseia-se nas avaliações pelas quais a instituição é submetida por parte de órgãos independentes. Outra métrica, também externa, é a avaliação dos alunos formados pelo curso e que atualmente realizam o Exame Nacional de Cursos do MEC (Provão) instituído pelo Governo Federal. Tem-se, ainda, as pesquisas realizadas pela imprensa através de consulta a membros da comunidade de ensino, que indicam as melhores escolas de engenharia segundo as suas próprias opiniões.

Por outro lado, é comum as instituições de ensino realizarem um acompanhamento próprio da qualidade das disciplinas ministradas dentro de um determinado curso através do encaminhamento de formulários de avaliação para os alunos e/ou docentes. Nestes formulários, ao término de um período letivo, os alunos têm a oportunidade de expressar as suas opiniões a respeito de cada disciplina e dos seus respectivos docentes, avaliando de forma dirigida diversos itens relacionados com a didática do docente e o seu relacionamento com a classe, com a relevância da disciplina para a formação do aluno, com a qualidade do material didático, etc. Os docentes, em alguns casos, também podem expressar as suas impressões a respeito dos alunos e a forma como transcorreu o ensino da disciplina. Em muitos casos, estas avaliações são elaboradas na forma de questionários de múltipla escolha, onde para cada quesito de avaliação o aluno e/ou docente atribuem um número dentro de uma faixa pré-estabelecida que definem a nota atribuída ao tópico em questão.

Porém, algumas ressalvas podem ser feitas a respeito desta forma de avaliação das disciplinas através de questionários. Segundo a experiência adquirida nos últimos anos no Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCS/EPUSP), a eficácia destes questionários não têm sido a esperada pelas seguintes razões:

- a) Os questionários são submetidos aos alunos no último terço de cada disciplina e, via de regra, os alunos não têm todos os subsídios necessários para uma resposta precisa às perguntas que lhes são formuladas;

- b) A padronização existente nestes questionários, se por um lado é prática por permitir uma contabilização dos resultados na forma de uma pontuação, com a possível utilização de leitura ótica, por outro lado costuma apresentar perguntas que não se aplicam a determinados tipos de disciplinas da área de engenharia, como por exemplos, aquelas que são realizadas em laboratórios, mascarando em muitos casos os resultados;
- c) A padronização, ainda, desestimula o aluno a preencher os formulários com a seriedade que a situação merece, pois a tendência é atribuir uma mesma pontuação para diversos quesitos independentes, mesmos para aqueles que não se aplicam à disciplina em questão;
- d) Os resultados destes questionários são enviados aos docentes após o período letivo, quando o processo de contabilização dos resultados globais da instituição está encerrado, as vezes alguns meses após o término da disciplina. Isso dificulta o seu aproveitamento por parte do docente ou da coordenação de graduação, pois torna-se difícil lembrar, neste momento, o que ocorreu em uma determinada disciplina alguns meses atrás. Quando isso ainda é possível, medidas para melhorar a qualidade de uma disciplina em particular somente serão aplicáveis no próximo ano letivo;
- e) A avaliação das disciplinas individualmente não fornece uma realimentação a respeito da adequada integração das mesmas com outras disciplinas do mesmo período letivo e do correto encadeamento das disciplinas com outras disciplinas de períodos letivos anteriores.

Desta forma, o objetivo a ser alcançado com a proposta de um novo método de planejamento e avaliação de disciplina é a definição de uma sistemática de planejamento e avaliação da qualidade de um curso durante o seu transcorrer, possibilitando, na medida do possível, o estabelecimento de medidas pró-ativas por parte da coordenação de graduação e por parte dos docentes envolvidos.

3. PROPOSTA DE UM MÉTODO DE PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE UM CURSO DE ENGENHARIA

A avaliação da qualidade de um curso é um processo contínuo que não deve se restringir em solucionar eventuais problemas emergentes durante o período em que as disciplinas são ministradas, devendo envolver o coordenador de graduação, docentes que ministram aulas para uma determinada turma em particular e o corpo discente.

Este processo começa com a definição, para cada período letivo de cada turma, do Conselho de Classe, composto pelo coordenador de graduação do curso, pelos docentes que ministram aulas no período e por representantes dos alunos (por exemplo, dois alunos escolhidos pelos seus pares, sendo um deles o titular do Conselho de Classe e, o outro, o seu suplente). Nesta proposta, o Conselho de Classe deve-se reunir de forma ordinária três vezes durante o período letivo, nas seguintes épocas:

- a) Antes do Início do Período Letivo: Nesta ocasião, o coordenador de graduação apresenta para o representante discente os docentes que irão ministrar cada uma das disciplinas. Os docentes deverão vir para esta reunião com o planejamento aula-a-aula das suas disciplinas, considerando o calendário do período letivo, e com as datas de entrega de trabalhos ou projetos e de realização de avaliações pontuais. Esta é uma oportunidade dos docentes terem uma visão geral de como as outras disciplinas deverão transcorrer e da possível sobreposição de conteúdo, possibilitando o inter-relacionamento entre as mesmas, através de exemplos e projetos multi-disciplinares. A participação da representação discente é fundamental na medida que possibilita a

detecção de eventuais acúmulos de tarefas em determinadas semanas que, se ocorrerem, poderão ser corrigidas antes mesmo do início das aulas, evitando-se eventuais desgastes professor-aluno, mudanças do planejamento da disciplina durante o seu transcorrer, sobrecarga de trabalho excessiva dos alunos e um conseqüente mau aproveitamento do curso por parte dos mesmos;

- b) Durante o Período Letivo: Esta reunião, tipicamente no meio do período letivo, tem o objetivo de avaliar o desempenho parcial dos alunos após as primeiras avaliações bem como receber as críticas e sugestões dos alunos da classe, através da figura do representante discente. É uma segunda oportunidade dos docentes corrigirem eventuais problemas associados às suas disciplinas, bem como de orientar melhor os alunos de como proceder para tirar o melhor proveito possível do curso. Nesta ocasião, pode-se ter uma idéia de eventuais alunos que não estão tendo um aproveitamento global satisfatório, que poderão ser chamados para apresentarem os problemas que estão causando seus baixos rendimentos acadêmicos e receberem orientações adicionais para poderem se recuperar, pois ainda há tempo para isso. Todo este processo possibilita a tomada de medidas pró-ativas tanto por parte dos docentes como por parte dos alunos, devendo ser gerenciado pelo coordenador de graduação;
- c) Após o Término do Período Letivo: Esta reunião tem o objetivo de fornecer uma posição global de como o curso transcorreu no período letivo, devendo ser realizada logo após as últimas provas, mas antes de eventuais provas de recuperação. É uma oportunidade excelente de trocas de experiências entre os professores a respeito dos fatos positivos e negativos ocorridos, permitindo a correção de problemas para os próximos anos (correção dos aspectos negativos) e o aperfeiçoamento da forma de se ministrar uma dada disciplina (incorporação de aspectos positivos relatados em outras disciplinas). Deve-se destacar que os aspectos positivos e negativos são determinados a partir dos relatos efetuados pelos docentes e representante discente, que deve expressar a opinião da classe. Outra meta desta reunião é a verificação do desempenho global da turma e quais são os alunos sujeitos a reprovação em uma disciplina ou em várias. Estes casos devem ser diferenciados, pois alunos com bom desempenho global e baixo desempenho em uma disciplina devem ser tratados de maneira diferenciada daqueles com baixo desempenho em diversas disciplinas.

Eventuais reuniões extraordinárias podem ser agendadas quando algum fato significativo surgir e cuja urgência justifique uma reunião não programada. Para a implementação deste método de planejamento e avaliação da qualidade de um curso de engenharia, foram propostos alguns formulários (Cugnasca, Camargo Jr. e Matai, 2000) de suporte ao coordenador de graduação, docentes e alunos, que são descritos a seguir.

3.1 Formulário de planejamento de uma disciplina

Este formulário de planejamento aula-a-aula deve ser preenchido pelo docente responsável pela disciplina antes do início do período letivo, considerando o calendário programado pela instituição e o número de dias letivos da disciplina no período. Este formulário deve ser trazido para a primeira reunião do Conselho de Classe, onde todos os formulários de todos os docentes que irão ministrar aulas para uma determinada turma são discutidos pelo grupo. Um modelo do Formulário de Planejamento de Disciplina, com programação aula-a-aula, é apresentado no Anexo 1. Para cada dia letivo da disciplina (aula 1, aula 2, etc.), o seu conteúdo é apontado, bem como o número de horas estimadas a serem gastas pelos alunos, decorrentes desta aula, com estudos, exercícios, projetos e trabalhos.

Como resultado, tem-se a métrica do número de horas extra-aula total por semana e do período, para cada disciplina, a serem gastas pelo aluno.

Em primeiro lugar, podem ser detectadas eventuais sobreposições de matéria em disciplinas correlatas, que devem ser eliminadas ou minimizadas, bem como podem ser avaliados os andamentos de disciplinas correlatas ministradas em paralelo, visando a complementação mútua entre elas.

Em segundo lugar, comparando-se os formulários das diversas disciplinas, pode-se detectar eventuais acúmulos de horas em determinadas semanas decorrentes de estudos, exercícios, entregas de projetos ou trabalhos. Quando possível, eventos pontuais como entregas de exercícios, trabalhos e projetos, e também provas de avaliação, podem ter suas datas alteradas, acarretando em uma programação mais uniforme para o aluno, o que possibilita uma dedicação homogênea para atender às necessidades de todas as disciplinas.

3.2 Formulário de planejamento do período letivo

Para dar suporte a este trabalho, um modelo de Formulário de Planejamento de Período Letivo, apresentado no Anexo 2, permite a consolidação das horas extra-classe estimadas a serem gastas pelo aluno durante o período letivo e das atividades pontuais, como datas de provas, entrega de exercícios, trabalhos e projetos. Neste formulário tornam-se evidentes eventuais acúmulos de atividades numa determinada semana.

Deve-se notar, ainda, que embora seja desejável uma distribuição uniforme das atividades ao longo do período, nem sempre isso se torna possível, notadamente na última semana de aulas, onde existem uma tendência de acúmulo de provas finais e entrega de trabalhos de fim de curso; porém, estando isso bem definido para os alunos, cabe aos mesmos se planejarem para que realizem os trabalhos e estudem para as provas com a devida antecedência.

3.3 Formulário de planejamento semanal do aluno

Uma vez corrigidos os formulários de planejamento de disciplina e de planejamento de período letivo, estes são distribuídos para os alunos através do representante discente, que tem a incumbência de relatar para os colegas tudo o que foi discutido na reunião do Conselho de Classe e o porquê da distribuição de atividades na sua forma final.

Resta ao aluno, individualmente, planejar semanalmente as horas de dedicação extra-aula em função das estimativas fornecidas por cada docente, com base nas informações presentes no Formulário de Planejamento de Disciplina (Anexo 1) e no Formulário de Planejamento de Período Letivo (Anexo 2).

Para auxiliar neste planejamento dos alunos, são distribuídos aos mesmos um Formulário de Planejamento Semanal do Aluno, apresentado no Anexo 3. O aluno, para cada semana, e antes desta se iniciar, deve preencher um destes formulários distribuindo as horas de dedicação sugeridas pelos docentes das diversas disciplinas de forma conveniente e assinalando as datas de entrega de exercícios, trabalhos e projetos, bem como as datas de provas. Na verdade, espera-se que o aluno estime as horas necessárias em função das horas sugeridas pelos docentes, considerando eventuais facilidades ou dificuldades que este vem encontrando para bem acompanhar as aulas e assimilar a matéria, e em função de outras atividades que o mesmo desempenhe na sua vida particular ou em estágio. Durante o andamento da semana, espera-se que o aluno preencha, diariamente, as horas efetivamente gastas com as atividades previstas, para haver, ao final da semana, um confronto com o planejado. Isso servirá de base para o planejamento das semanas subseqüentes, fazendo com que as diferenças surgidas nas primeiras semanas diminuam com o decorrer do período letivo.

A proposta deste formulário não se restringe somente ao planejamento individual de cada aluno. Os alunos, espontaneamente, podem entregar semanalmente estes formulários para o representante de classe, que por sua vez o encaminhará para a coordenação do curso. Uma análise a posteriori destes formulários permitirá a detecção de eventuais atividades subestimadas ou superestimadas tanto por parte dos alunos quanto por parte dos docentes, devendo ser um ponto de discussão nas reuniões intermediária e final do Conselho de Classe, possibilitando a tomada de medidas pró-ativas e reativas em determinadas disciplinas. No momento está se tentando viabilizar o preenchimento destes formulários pela Internet.

4. CONCLUSÃO

Apresentou-se uma proposta de um método de planejamento e avaliação da qualidade de um curso de engenharia, baseada na interação entre o coordenador de graduação, os docentes e o corpo discente, caracterizado pela continuidade do processo, visando a minimização dos tempos de correção e aprimoramento das técnicas de ensino e aprendizado. Deve ser salientado que este processo depende fortemente da participação dos alunos, clientes do curso em questão, que têm um papel fundamental para garantir o sucesso e a eficácia da sua execução. Este método encontra-se em implantação no Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em dois cursos: Curso de Engenharia Elétrica – Ênfase em Computação (semestral) e Curso de Engenharia de Computação Cooperativo (quadrimestral, intercalando nove módulos acadêmicos com cinco módulos de estágio).

É importante destacar que as outras formas de avaliação da qualidade de um curso não devem ser desconsideradas ou vistas como de menor importância, mas sim utilizadas como formas complementares de avaliação, tanto por parte de órgãos superiores, como por parte da sociedade. Espera-se, contudo, que os resultados deste método proposto influam diretamente na melhoria dos índices resultantes de outros processos de avaliação.

Por outro lado, como produto adicional da aplicação deste método, espera-se uma melhor interação entre o corpo docente e discente, aumentado a troca experiências, de fundamental importância dentro da área de engenharia, bem como a melhoria do planejamento pessoal dos alunos, essencial tanto na sua vida universitária quanto no mercado de trabalho que estes irão ocupar ao término do curso.

Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Dr. Cláudio Roberto de Freitas Pacheco, presidente da Coordenadoria dos Cursos Quadrimestrais da EPUSP, pela proposta inicial de um formulário de planejamento das atividades num módulo acadêmico dos curso cooperativos da Escola Politécnica; ao Prof. Dr. Moacyr Martucci Jr., chefe do PCS – Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da EPUSP, pelas valiosas sugestões e incentivos; e ao Prof. Dr. João Batista Camargo Jr. e ao Eng. Shigueharu Matai (coordenador de estágios), ambos do PCS/EPUSP, pela colaboração na confecção dos formulários de planejamento, a serem aplicados no Curso de Engenharia de Computação.

REFERÊNCIAS

CUGNASCA, P.S.; CAMARGO Jr., J.B.; MATAI, S. Formulários de Planejamento do Curso de Engenharia de Computação Cooperativo, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

FELTRAN, A. *et al.* Técnicas de Ensino: Por que não? Papirus Editora, 6^a edição, São Paulo, 1995.

GUILLON, A.B.; MIRSHAWKA, B. Reeducação – Qualidade, Produtividade e Criatividade: Caminho para a Escola Excelente do Século 21. Makron Books do Brasil Ltda, São Paulo, 1995.

MATAI, P.H.L.S.; BRITO, C.R. Sistema Cooperativo de Ensino na Formação do Engenheiro do Século 21. In: V Seminário de Engenharia Industrial da ABM, Timóteo, Minas Gerais, 1995.

MATAI, P.H.L.S.; MATAI, S. Ensino Cooperativo – “Mainstreaming & On-Line”. In: Congresso Internacional de Automação Industrial – CONAI, São Paulo, 1998.

Anexo 1 – Formulário de Planejamento de Disciplina (docentes)

Planejamento Aula a Aula – Professor

Curso: _____

Período Letivo: _____

Disciplina: _____

Professor: _____

Aula	C o n t e ú d o	Estudo	Exercício	Projeto / Trabalho	Total Aula	Total Semana
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
Total de Horas:						

Anexo 3 – Formulário de Planejamento Semanal (alunos)

Planejamento Semanal do Aluno

Curso: _____

Período Letivo: _____

Semana	De: / /	a / /	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
---------------	---------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Aluno: _____ **Nº USP:** _____

Disciplina	Atividade	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Total	Programado:	
	Realizado										
	Planejado										
	Realizado										
	Planejado										
	Realizado										
	Planejado										
	Realizado										
	Planejado										
	Realizado										
	Planejado										
	Realizado										
	Planejado										
	Realizado										
	Planejado										
Outras atividades										Visto do aluno	Visto do líder de grupo
Sub-totais											

Comentários: _____