

O WORKSHOP DE GRADUAÇÃO COMO UM INSTRUMENTO DE MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DE UM CURSO DE ENGENHARIA

Paulo Sérgio Cugnasca – paulo.cugnasca@poli.usp.br

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

Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3, nº 158

05508-900 – São Paulo - SP

João Batista Camargo Junior – joao.camargo@poli.usp.br

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

Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3, nº 158

05508-900 – São Paulo - SP

Jorge Rady de Almeida Junior – jorge.almeida@poli.usp.br

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

Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3, nº 158

05508-900 – São Paulo - SP

Resumo: *A qualidade de um curso de engenharia está intimamente ligada ao engajamento do corpo docente no projeto pedagógico. Outros fatores também são de primordial importância para se chegar a um patamar de excelência do curso, como a qualificação do corpo docente, a atualização da estrutura curricular, a qualidade dos laboratórios didáticos e a capacitação dos alunos ingressantes. Porém, o engajamento de todos os docentes e do corpo discente nas diversas etapas de formação do aluno é fundamental para que se atinja esses objetivos de forma natural. O Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da USP vem, nos últimos três anos, realizando workshops anuais voltados para a discussão de assuntos relacionados com a graduação, em particular referentes aos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica (ênfase Computação). A participação dos docentes do departamento e de representantes das diversas turmas de alunos tem propiciado a obtenção de resultados expressivos para a permanente melhoria do curso. Nesse processo, tem-se adotado o método de imersão total dos participantes nas atividades previstas para cada workshop. Este artigo se propõe a apresentar as experiências obtidas na Escola Politécnica da USP pela realização dos workshops voltados exclusivamente para a discussão do ensino de engenharia na graduação.*

Palavras-chave: *Workshop de graduação, Estrutura curricular, Ensino de engenharia*

1. INTRODUÇÃO

Diversos fatores devem ser levados em consideração quando se deseja abordar o conceito de qualidade em um curso de engenharia. Dentre os fatores externos, pode-se citar as avaliações realizadas por órgãos independentes que aferem a qualidade do curso, segundo seus próprios critérios, e que passam para a sociedade resultados que podem ser considerados pelos futuros ingressantes no momento da sua opção de curso, como as Comissões de Avaliação de Curso, o Exame Nacional de Avaliação de Cursos do MEC (Provão), matérias de revistas realizadas a nível nacional que classificam os cursos em determinados níveis de qualidade ou estabelecem *ranking*, etc. Considerando os fatores internos, existem as avaliações institucionais que têm o objetivo de zelar pela qualidade de seus cursos, podendo ser listadas as avaliações da própria universidade, das suas faculdades ou escolas constituintes e aquelas realizadas pela própria coordenação de curso.

Todos esses elementos em conjunto possibilitam a constituição de cenários externos e internos que devem ser levados em consideração para que ajustes possam ser efetuados constantemente no curso, visando a manutenção ou melhoria da sua qualidade. Pode ser constatado que o engajamento institucional dos docentes envolvidos com o curso constitui-se em um fator essencial para que esses objetivos sejam alcançados, sem o que iniciativas isoladas de docentes ou da coordenação de curso estariam fadadas ao insucesso.

Nos últimos anos, o Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais (PCS) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) vem realizando workshops anuais, congregando seus docentes, docentes convidados e alunos representantes das diversas classes dos cursos de Engenharia de Computação (oferecido na forma cooperativa) e Engenharia Elétrica com ênfase em Computação, com o objetivo de estar permanentemente discutindo as estruturas curriculares dos cursos, a harmonia dos conteúdos das disciplinas correlatas e os métodos de ensino/aprendizado/avaliação utilizados dentro das disciplinas. Estes workshops têm produzido resultados animadores no tocante à formação de um espírito de grupo entre os participantes, que incorporam a missão de membros ativos dentro do processo de preocupação com a qualidade dos cursos envolvidos, além de integrar, de forma eficaz, os participantes destes eventos, ou seja, os docentes do departamento, os docentes de outros departamentos que ministram disciplinas para o curso e os alunos, gerando um excelente grau de transparências da gestão da graduação.

Este artigo apresenta, dentro do processo de manutenção de qualidade dos cursos de Engenharia de Computação e de Engenharia Elétrica com ênfase em Computação, a importância dos workshops de graduação realizados nos últimos anos e os resultados deles obtidos.

2. A REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR DA EPUSP

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo iniciou, em 1999, a implantação de uma nova estrutura curricular para todos os seus cursos de Engenharia, proporcionando a todos os alunos ingressantes um primeiro ano comum, denominado Ciclo Básico. Ao final do primeiro ano, os alunos optam por uma Grande Área de engenharia (Civil, Elétrica, Mecânica ou Química). Ao final do segundo ano, dentro de cada Grande Área, o aluno opta por uma habilitação ou ênfase. Em particular, para a Grande Área Elétrica, o aluno pode escolher uma das ênfases da Engenharia de Eletricidade (Automação e Controle, Computação, Energia e Automação Elétricas, Sistemas Eletrônicos ou Telecomunicações), oferecidas na modalidade semestral tradicional, ou pela Engenharia de Computação, oferecida na modalidade quadrimestral (curso cooperativo). As diretrizes dessa reforma curricular podem ser encontradas em EPUSP (1999).

Desta forma, em 2001 teve início, efetivamente, a implantação das habilitações específicas dos cursos de engenharia e, dentro da Grande Área Elétrica, a Engenharia Elétrica com ênfase Computação e a Engenharia de Computação.

Considerando que uma nova estrutura de cursos estava sendo implantada, gradativamente, os primeiros egressos dessa nova estrutura concluíram o curso nas diversas habilitações ao final de 2003, sendo esse um momento importante de reavaliação do impacto dessa mudança da estrutura curricular e da identificação dos ajustes necessários para o seu aprimoramento.

Dentro deste contexto, diversas iniciativas pró-ativas foram realizadas para que, ao final de 2003, uma reavaliação da nova estrutura pudesse estar pronta para nortear o futuro do curso para as turmas seguintes que se formariam a partir de 2004. Dentre estas medidas, podem ser citados os Conselhos de Classe e os Workshops de Graduação, criados pelo PCS para os cursos de Engenharia Elétrica com ênfase Computação e Engenharia de Computação.

3. OS CONSELHOS DE CLASSE

Antes mesmo do início efetivo da implantação das novas estruturas curriculares nas diversas habilitações e ênfases, notou-se a necessidade de se criar um canal permanente de discussão de assuntos relacionados com a estrutura curricular e a sua efetiva implantação. Para isso, foram criados os Conselhos de Classe, propostos em CUGNASCA (2000), com os principais objetivos de:

- Integrar os docentes que ministram aulas para um mesmo período letivo;
- Estimular o planejamento didático de cada disciplina, antes do início do período letivo, e possibilitar a divulgação do mesmo para os demais docentes e para os alunos de uma determinada turma;
- Detectar incompatibilidades entre os planejamentos didáticos, identificando conteúdos não abordados ou conteúdos duplicados em disciplinas distintas;
- Sincronizar disciplinas que, paralelamente, abordam conteúdos complementares, eliminando-se a falta de requisitos momentâneos em função da ordem de abordagem de tópicos das disciplinas;
- Prever acúmulos de atividades para os alunos em determinados momentos do período letivo, buscando uma redistribuição no tempo de trabalhos, provas, exercícios e atividades extra-classe.

Os Conselhos de Classe no PCS começaram a ser implantados em 2000 e hoje são realizadas três reuniões programadas para cada período letivo: reunião de planejamento, reunião de acompanhamento e reunião de encerramento. As reuniões de Conselho de Classe são presididas pelo coordenador do curso ou por um docente por ele designado.

3.1 Composição dos conselhos de classe

Participam do conselho de classe, além do docente responsável por presidir a reunião, todos os docentes que irão ministrar aulas naquele período letivo e representantes da turma. No caso de uma disciplina com mais de uma turma, como acontece para aquelas ministradas em laboratório, participa da reunião o docente que estará responsável por aquela disciplina naquele período letivo.

3.2 Reunião de planejamento

Na reunião de planejamento, com duração prevista para 90 minutos, cada docente apresenta o planejamento da sua disciplina, considerando o calendário letivo para o período. Nesse planejamento, além dos conteúdos a serem ministrados em cada aula, constam as atividades extra-classe previstas, o tempo previsto de dedicação do aluno em cada atividade e as avaliações a serem realizadas. Para esta atividade, foram criados formulários padronizados de planejamento, detalhados em CUGNASCA *et al* (2000), que ficam disponíveis para os alunos e demais docentes. Com estas breves apresentações, os docentes passam a ter uma visão geral de como todas as disciplinas deverão transcorrer, evitando-se a sobreposição de conteúdo e possibilitando o inter-relacionamento entre as mesmas, através de exemplos e projetos multidisciplinares. 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 no planejamento da disciplina durante o seu transcorrer, sobrecarga de trabalho dos alunos e um conseqüente mau aproveitamento do curso por parte dos mesmos. Maiores detalhes desse processo podem ser encontrados em CUGNASCA (2001) e CUGNASCA *et al* (2002).

3.3 Reunião de acompanhamento

A reunião de acompanhamento é o momento propício para alunos e docentes discutirem aspectos relacionados com o andamento das disciplinas, sendo realizada por volta da metade do período letivo, logo após as primeiras provas ou atividades de avaliação. Torna-se possível a identificação de problemas, sendo uma 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 motivos pelos quais estão tendo baixos rendimentos acadêmicos e receberem orientações adicionais para poderem se recuperar. 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. Esta reunião tem duração média de 60 minutos.

3.4 Reunião de encerramento

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. Sua duração típica é de 90 minutos. É uma oportunidade excelente de trocas de experiências entre os professores a respeito de fatos positivos e negativos, 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 pelos representantes discentes, que devem expressar a opinião da classe. Outra meta desta reunião é a verificação do desempenho global da turma e quais são os alunos sujeitos a reprovações.

3.5 Relatório da classe

O relatório dos alunos, compilado pelos representantes de classe, tem um papel essencial dentro do escopo dos Conselhos de Classe. Nesse relatório, todos os alunos da classe são chamados a participar, sob coordenação dos representantes da classe, e respondem a um questionário contendo questões relacionadas com os docentes (didática, dedicação, acessibilidade, pontualidade e técnicas utilizadas), disciplina (grau de dificuldade, encadeamento com outras disciplinas e estudos de casos abordados) e material didático (adequação, disponibilidade e qualidade). Além de perguntas objetivas cujas respostas vão de 0 a 10, os alunos podem colocar suas opiniões de forma qualitativa a respeito da disciplina ou docente.

Todas essas informações são compiladas pelos representantes de classe que procuram elaborar um relatório contendo as principais opiniões de seus colegas, embasadas em dados estatísticos, e que também estabelecem uma média para os principais indicadores de satisfação da classe com relação ao docente, disciplina e material didático.

Em um primeiro momento, esses relatórios eram elaborados após o término do período letivo. Embora fossem distribuídos a todos os docentes, perdia-se a oportunidade de discuti-lo dentro do grupo que constitui o Conselho de Classe. Mais recentemente, a apresentação desses relatórios passou a ser feita na reunião de encerramento dos Conselhos de Classe, permitindo a busca de soluções para os problemas detectados de maneira mais ágil. E, ultimamente, os alunos estão buscando elaborar relatórios parciais para as reuniões intermediárias de acompanhamento dos Conselhos de Classe, facilitando as correções de eventuais problemas durante o transcorrer das disciplinas.

3.6 Relatório do docente

Com o objetivo de propiciar aos docentes uma forma de também expressar a sua opinião a respeito de uma determinada turma de alunos, os docentes passaram a ser solicitados a elaborar um relatório final a respeito de como transcorreu a sua disciplina ao longo do período

letivo e qual a sua avaliação da turma de alunos. Esse instrumento passa a ter um papel importante na reunião de encerramento dos Conselhos de Classe, conforme relatado em CUGNASCA *et al* (2003), pois o relatório dos alunos e os relatórios dos docentes podem ser confrontados, sendo possível se estabelecer um panorama geral a respeito do que aconteceu naquele período letivo para aquela turma de alunos em particular.

4. OS WORKSHOPS DE GRADUAÇÃO

Os Workshops de Graduação foram criados no PCS em 2001, passando a ser realizados anualmente, sempre em meados de dezembro, após o encerramento do ano letivo. O Workshop de Graduação do PCS foi criado com objetivo principal de congregar todos os docentes do departamento em torno do tema graduação, que possui alta prioridade segundo a missão da Escola Politécnica da USP.

Para que os participantes dos workshops possam participar de maneira mais intensa, os workshops são realizados durante um dia inteiro, fora da cidade de São Paulo, em local próprio para a realização de eventos, após o encerramento das aulas. Participam dos workshops todos os docentes do PCS, docentes de outros departamentos convidados e representantes de todas as turmas de alunos. Retratando isso em números, em cada workshop participaram cerca de 90% dos docentes do PCS (por volta de 35 docentes), aproximadamente 10 docentes convidados e 12 alunos.

4.1 O primeiro Workshop de Graduação – dezembro de 2001

O tema do I Workshop de Graduação do PCS foi “*Discussão dos Cursos sob Responsabilidade do PCS*”. Nesse momento, acabara de ser implantado o 3º ano das habilitações na EPUSP e já era possível se ter um panorama de como o curso reformulado estaria completamente implantado ao final de 2003. Era possível, também, após uma ampla discussão, alterar alguns rumos do processo. Um primeiro passo a ser dado foi discutir a nova estrutura curricular com todos os docentes do departamento pois, embora uma grande parte dos mesmos tivesse participado do processo de reformulação nos anos anteriores, pelo menos dentro das suas áreas de especialidade, a estrutura global ainda era uma novidade para muitos docentes. Os passos seguidos nesse workshop são relatados a seguir.

Trabalhos prévios dos grupos

Nesta etapa, anterior à realização do workshop, os docentes do departamento foram divididos em oito grupos homogêneos, responsáveis pelas principais linhas mestre das estruturas curriculares dos cursos envolvidos:

- Sistemas Digitais
- Arquitetura de Computadores
- Redes de Computadores
- Engenharia de Software
- Fundamentos de Engenharia de Computação
- Automação
- Engenharia Elétrica
- Estágio

Esses grupos receberam a incumbência de promover reuniões específicas para:

- Estudar as diretrizes curriculares das áreas de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica;
- Estudar os objetivos dos cursos e os perfis de profissionais a serem formados;
- Analisar as estruturas curriculares do ponto de vista de aderência às diretrizes curriculares do MEC e da EPUSP, da carga horária dos cursos e do encadeamento de disciplinas;
- Elaborar uma análise de eventuais deficiências a serem corrigidas, dentro da linha de graduação específica do grupo;
- Analisar criticamente as linhas de graduação dos demais grupos.

Paralelamente, os representantes das diversas turmas de alunos foram solicitados a realizar um estudo da estrutura curricular anterior e da nova estrutura reformulada.

Trabalho no workshop

Na primeira parte do workshop, a coordenação de curso apresentou a estrutura curricular que estava em implantação, as diretrizes curriculares vigentes do MEC e da EPUSP. Posteriormente, cada grupo homogêneo, incluindo os alunos, apresentaram os resultados dos trabalhos prévios efetuados.

Na segunda parte, os docentes reunidos nos grupos homogêneos, contendo representantes dos alunos, passaram a discutir as estruturas curriculares tendo como base as considerações levantadas pelos demais grupos. Posteriormente, cada grupo pôde expor suas conclusões a respeito da adequação das disciplinas das suas áreas de especialidade dentro da estrutura curricular.

Resultado

Após a realização do workshop, foi elaborado um relatório final contendo todas as conclusões geradas pelos grupos de trabalho. Como já se podia esperar, tendo em vista que grande parte dos docentes havia participado em atividades específicas da elaboração da nova estrutura curricular, durante a década de 90, a conclusão geral é que as estruturas curriculares estavam adequadas e que, eventuais ajustes, poderiam ser efetuados durante a sua implantação, dentro das disciplinas já existentes.

4.2 O segundo Workshop de Graduação – dezembro de 2002

O II Workshop de Graduação do PCS teve como tema: “*Metas de Graduação, Métodos de Ensino/Aprendizagem/Avaliação, Estágios e Conselhos de Classe*”. O objetivo maior desse workshop foi a discussão dos principais assuntos que na época foram considerados de maior relevância para os cursos de graduação conduzidos pelo departamento. Para cada um dos assuntos do workshop, houve um palestrante que apresentou tópicos relacionados com o tema, de forma a promover discussões entre os grupos heterogêneos de trabalho.

Metas da graduação

Nesta etapa, foram apresentadas as principais metas para a graduação a serem buscadas para os anos seguintes, visando a adequação das metas do departamento com as metas da Escola Politécnica e da Universidade de São Paulo. Os grupos puderam discutir internamente as medidas que julgassem pertinentes e pudessem manter os cursos de graduação em um patamar de excelência. Os resultados dos grupos foram apresentados para os demais participantes.

Métodos de ensino/aprendizagem/avaliação

Para motivar a discussão dos participantes, foi elaborada uma palestra, abordando novos métodos de ensino, de aprendizagem e de avaliação do aluno, considerando que o aluno é um elemento ativo do seu aprendizado. Os docentes e alunos, em grupos, discutiram os métodos utilizados naquele momento em suas disciplinas e buscaram alternativas para tornar suas aulas mais atrativas e melhorar o aprendizado do aluno. No final desta etapa, os grupos de trabalho apresentaram os resultados das discussões.

Estágios

Nesta etapa, o coordenador de estágio traçou um panorama da realidade do aluno, ao mesmo tempo estudante da Escola Politécnica e estagiário em empresas no mercado de trabalho. O objetivo foi mostrar que o estágio complementa a formação do aluno e, em hipótese nenhuma, deve concorrer com a escola nas suas atenções. Os participantes, em grupos, analisaram o papel do estágio como forma de complementação do aprendizado do aluno e alternativas para que o aluno não priorize o estágio quando este for realizado em paralelo com as atividades acadêmicas.

Conselhos de Classe

Após dois anos de aplicação dos Conselhos de Classe, foi feita uma explanação dos seus principais objetivos, para esclarecimento dos docentes que ainda não tiveram a oportunidade de participar das suas reuniões, e mostrado que não se trata de mais uma reunião burocrática, mas que possui objetivos nobres que, para serem atingidos, depende da participação efetiva de todos. Após a apresentação, os participantes, em grupos, analisaram o papel do conselho de classe na qualidade do curso e propuseram sugestões de melhorias ao processo.

4.3 O terceiro Workshop de Graduação – dezembro de 2003

O III Workshop de Graduação do PCS teve como tema “*Rediscussão das Estruturas Curriculares da Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica com ênfase em Computação após a sua Implantação*” e foi realizado em dezembro de 2003. Após cinco anos de implantação da nova estrutura curricular, a primeira turma de alunos, segundo o novo currículo estava se formando e era o momento de se realizar uma avaliação ampla da eficácia da nova estrutura curricular na formação do egresso.

Esse workshop foi formatado de maneira a priorizar o assunto da rediscussão das estruturas curriculares dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica com ênfase em Computação. Para tanto, foram criados, inicialmente, sete grupos homogêneos de trabalho, referentes às seguintes áreas de conhecimento:

- Grande Área Elétrica e Sistemas Digitais
- Arquitetura de Computadores
- Engenharia de Software e Programação
- Redes de Computadores e Telecomunicações
- Fundamentos de Engenharia de Computação
- Automação e Controle
- Economia, Administração, Empreendedorismo e Direito

Os membros desses grupos, tendo como base as estruturas curriculares dos cursos de engenharia a serem analisados, trabalharam com o objetivo de apontar mudanças a serem efetuadas dentro de cada uma destas áreas, como criação e exclusão de disciplinas, mudança de período de oferecimento de disciplinas, alteração de conteúdos programáticos e pré-requisitos, etc. Cada grupo foi composto por docentes e alunos, de forma a haver visões diferentes a respeito das alterações a serem efetuadas.

Em um segundo momento, foram estabelecidos quatro novos grupos, heterogêneos, compostos por docentes e alunos representantes de todos os grupos homogêneos originais. Esses novos grupos tinham como meta propor, com base nas estruturas curriculares atuais, novas estruturas curriculares para os dois cursos que estavam sendo analisados. Os grupos trabalharam em uma “oficina de estrutura curricular”, procurando alocar os blocos elementares das estruturas (disciplinas atuais) nos períodos considerados ideais, tendo também a liberdade de criar novas disciplinas ou eliminar disciplinas existentes.

Cada grupo teve a oportunidade de expor os resultados dos seus trabalhos, documentados em cartolinas, para todos os presentes. O desfecho desta etapa foi de grande valia, pois todos puderam se deparar com as dificuldades de se mudar ou criar uma estrutura curricular, principalmente considerando-se que existem restrições que devem ser seguidas, como no caso da EPUSP, o limite máximo de 28 horas em sala de aula por semana. Algumas mudanças, por exemplo, seguiram sentidos completamente opostos em grupos distintos; por exemplo, uma mesma disciplina teve seu oferecimento antecipado em um grupo, mantido em outro e postergado em um terceiro grupo.

Mas, de um modo geral, as sugestões foram pertinentes e apresentaram algumas tendências que deveriam ser consideradas no processo de ajuste das estruturas curriculares. Atento à importância em não se perder este trabalho, o PCS constituiu uma comissão de avaliação das estruturas curriculares dos dois cursos, constituída pelo coordenador do curso e mais três docentes representativos de diferentes linhas curriculares do curso. O objetivo desta comissão seria a de propor, com base nos resultados dos grupos de trabalho do workshop, alterações para as estruturas curriculares vigentes.

Comissão de avaliação das estruturas curriculares

Com base nas necessidades apontadas pelos sete grupos homogêneos de trabalho e as propostas efetuadas pelos quatro grupos homogêneos, a comissão de avaliação das estruturas curriculares, inicialmente, agrupou as sugestões de alteração e identificou 16 tendências principais de alteração, na sua maioria válidas para as duas estruturas curriculares:

- Reorganização das disciplinas de Fundamentos de Engenharia de Computação I e II, oferecidas para o 2º ano da Grande Área Elétrica;
- A falta de uma disciplina prática que abordasse Programação no 2º ano da Grande Área Elétrica;
- A necessidade de um melhor sincronismo entre as disciplinas Projeto Lógico Digital (teórica) e Laboratório Digital I (prática), oferecidas em paralelo;
- A falta de uma disciplina específica que abordasse Paradigmas de Programação;
- A falta de uma disciplina prática específica que abordasse Programação Orientada a Objetos;
- A falta de uma disciplina específica que abordasse Sistemas de Programação (software básico);
- As disciplinas da área de redes estavam sendo oferecidas precocemente nas duas estruturas curriculares;
- A disciplina Redes de Computadores deveria ser oferecida em paralelo com a disciplina Laboratório de Redes de Computadores;
- A disciplina Lógica Computacional deveria ter seu oferecimento antecipado, por estar muito distante das disciplinas Fundamentos de Engenharia de Computação I e II;
- As disciplinas Sistemas Operacionais e Linguagens e Compiladores deveriam ser antecipadas, por possuírem projetos trabalhosos que concorriam em esforços com o Projeto de Formatura nos últimos períodos letivos, e também por servirem de base a outras disciplinas (Redes de Computadores e Modelagem e Simulação de Sistemas Computacionais);
- No curso cooperativo, a disciplina Conceitos Gerais de Automação estava distante da disciplina Engenharia de Informação;
- No curso cooperativo, poderiam existir disciplinas optativas (eletivos ou livres);
- Seria conveniente que houvesse disciplinas que formalmente abordassem Componentes de Software, Programação Paralela e Distribuída;
- Seria conveniente que houvesse disciplina que abordasse Segurança em Redes de Computadores;
- Deveria ser incluída uma disciplina de Empreendedorismo no curso cooperativo;
- Precisam ser revistos os números de créditos das disciplinas de Estágio Supervisionado (curso semestral) e Estágio Cooperativo (curso cooperativo). Sugeriu-se a inclusão de uma segunda disciplina de Estágio Supervisionado no curso semestral.

Com base nestas tendências, a comissão de avaliação das estruturas curriculares procurou soluções de alteração nas estruturas que pudessem acomodar as propostas, sem comprometer os objetivos das estruturas existentes. De fato, a grande maioria das propostas puderam ser atendidas, tendo surgidas outras dentro da própria comissão. Os resultados finais foram apresentados de forma detalhada para o departamento, sugerindo-se que fossem criados 9 grupos de trabalho para analisar as alterações específicas, além da criação do comitê de currículo para analisar os resultados produzidos por esses grupos, com o intuito de se chegar a uma proposta final de alterações.

Grupos de trabalho

Os grupos de trabalho específicos foram constituídos e apresentaram as mudanças solicitadas ou as análises do impacto das mudanças propostas pela comissão de avaliação das estruturas curriculares.

Comitê de Currículo

O comitê de currículo, composto pelo coordenador de curso e pelos líderes das principais linhas de graduação das estruturas curriculares, analisou os relatórios dos grupos de trabalho e tomou as decisões finais a respeito das mudanças a serem implantadas nas duas estruturas curriculares.

Resultado

O III Workshop de Graduação do PCS, indubitavelmente, apresentou os resultados mais significativos até o momento, pois na prática foi um evento que disparou uma série de outros que culminaram com uma reavaliação profunda das estruturas curriculares vigentes. Esse processo durou, no total, três meses, e mobilizou a totalidade dos docentes do departamento, assim como a representação discente dos dois cursos. Tendo sido um processo onde todos tiveram participação ativa cujo resultado final reflete um consenso, as chances de êxito aumentam significativamente.

5. OS RESULTADOS OBTIDOS

Analisando-se o resultado dos três Workshops de Graduação realizados pelo PCS até o momento, pode-se relacionar uma série de benefícios surgidos desta prática:

- O aumento do engajamento dos docentes do departamento, através de uma atividade que envolve todos os demais colegas, em um ambiente de profunda imersão nos cursos de graduação sob responsabilidade do departamento;
- A aproximação dos corpos docente e discente, em um ambiente onde todos trabalham de maneira igualitária e todas as opiniões são ouvidas e consideradas;
- A obtenção da opinião de todos os docentes e representantes discentes, em um ambiente em momento adequado, onde o objetivo real é a manutenção da qualidade do curso de engenharia. Dentro desse ambiente, todos têm a oportunidade de expor suas idéias, defendê-las ou até mesmo desconsiderá-las, com base nas novas informações recebidas;
- A disseminação de novas técnicas de ensino, aprendizagem e avaliação;
- A reavaliação da estrutura curricular vigente através de um processo ágil e participativo.

Dados os resultados obtidos até o momento, o PCS pretende continuar a utilizar os Conselhos de Classe e os Workshops de Graduação como meios para se buscar a qualidade dos seus cursos de engenharia, prática essa que começa a se difundir dentro de outros departamentos e cursos de Engenharia da EPUSP.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou os Workshops de Graduação como uma forma democrática e participativa de discussão de assuntos relacionados com a graduação de um curso de engenharia, buscando-se a sua excelência. Nesse processo de qualidade é imprescindível a participação de todos os docentes envolvidos e de representantes de alunos, para que os problemas a serem discutidos possam ser vistos sob diferentes óticas. Como resultado final, apresentou-se um processo de reavaliação de uma nova estrutura curricular, que pôde ser corrigida e ajustada imediatamente após a sua plena implantação. Isso somente se tornou viável através da participação plena e ativa de todos os atores do processo que, em um espaço curto de tempo, conseguiram auxiliar na materialização de idéias existentes mas que não estariam formalizadas se os Workshops de Graduação não tivessem sido realizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EPUSP. O Currículo do ano 2000. Revista Politécnica, São Paulo, n. 216, p. 1-22, 1999.

CUGNASCA, P.S. Planejamento e qualidade de ensino num curso de engenharia. In: COBENGE 2000 - XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2000, Ouro Preto. **Anais**. Ouro Preto: UFOP-MG, 2000, CD.

CUGNASCA, P.S. A participação discente no processo de manutenção da qualidade no ensino de engenharia. In: COBENGE 2001 - XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2001, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: PUC-RS, 2001, CD.

CUGNASCA, P.S., CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R. A participação discente no ensino de engenharia – experiências no curso de engenharia de computação da EPUSP. In: COBENGE 2002 - XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2002, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: UNIMEP-SP, 2002, CD.

CUGNASCA, P.S., CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R. A participação discente no ensino de engenharia – a introdução do relatório de avaliação da classe por parte dos docentes no curso de engenharia de computação da EPUSP. In: COBENGE 2003 - XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia-RJ, 2003, CD.

CUGNASCA, P.S.; CAMARGO JR, J.B.; MATAI, S. **Formulários de planejamento do curso de engenharia de computação – curso cooperativo**, 2000. Documento elaborado no Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

THE GRADUATION WORKSHOP AS AN INSTRUMENT FOR THE QUALITY MAINTENANCE OF AN ENGINEERING COURSE

Abstract: *The quality of an engineering course is intimately related to the professors engagement on the pedagogic project. Other factors are also of primordial importance, as the professors qualification, the curricular structure modernization, the didactic laboratories quality and the students qualification. Therefore, the professors and students engagement on the several stages of the student's formation is fundamental to achieve these objectives in a natural way. In the last three years, the Department of Computer Engineering and Digital Systems of the Polytechnic School of University of São Paulo has been accomplishing annual workshops to discuss graduation subjects related to Computer Engineering and Electrical Engineering (emphasis on Computer) courses. The participation of department professors and students from the several classes have been produced expressive results for the permanent course improvement. In that process, the method of the participants' total immersion has been adopted in the activities foreseen for each workshop. This article presents the experiences obtained at Polytechnic School of USP by the accomplishment of the workshops aimed exclusively to the discussion of the engineering teaching.*

Key-words: *graduation workshop, curricular structures, engineering teaching*