

PROJETOS INTERDISCIPLINARES: UMA NOVA FORMA DE AÇÃO DOCENTE

Adriano Péres – aperes@furb.br

Universidade Regional de Blumenau – FURB
Departamento de Engenharia Elétrica
Rua Araçatuba, 83 – FURB Campus II
89030-080 – Blumenau – SC

Resumo — Neste trabalho aborda-se uma nova forma de atuação docente no curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional de Blumenau – FURB. Esta temática vem sendo desenvolvida por alguns professores insatisfeitos com os rumos da educação tecnológica atual, muito tecnicista e totalmente desarticulada com a realidade do corpo discente. Apresenta-se a forma de atuação interdisciplinar adotada no curso com o objetivo de estimular uma maior participação do aluno no processo de ensinar e aprender. Propõem-se ações inovadoras no processo ensino-aprendizagem para tentar desviar o foco do processo centrado no professor e ampliar a visão de que o processo ensino-aprendizagem deve ser construído em colaboração com o aluno. A principal ação adotada é a implementação de atividades interdisciplinares na forma de apresentação de temas a serem estudados, elaboração de projetos que reflitam a prática da engenharia e de formas de avaliação que integrem conhecimentos de mais de uma disciplina.

Palavras-chave – Atuação com interdisciplinaridade, ensino colaborativo, mudança de atitude, nova concepção de currículo.

1. INTRODUÇÃO

Segundo SALUM et al (1999) a formatação curricular atual da grande maioria dos cursos de engenharia no Brasil ainda está concebida sob a influência da Resolução 48/76 do extinto Conselho Federal de Educação (CFE). Os conteúdos ministrados são distribuídos em disciplinas, estas alocadas em fases que são divididas em dois ciclos, o básico e o profissionalizante. Fazendo-se uma análise no ementário das disciplinas componentes do currículo percebe-se que, a princípio, todos os conceitos necessários para uma boa formação do engenheiro estão contemplados nesse esquema, no entanto, percebe-se claramente que as disciplinas não se comunicam entre si. As fases e os ciclos básico e profissionalizante são desconexos, contrariando todos os exemplos de aplicação prática da engenharia.

Esse é o modelo epistemológico racional-positivista de currículo que se firmou no mundo ocidental, formatando a escola moderna. É baseado nas noções de norma, seqüência e disciplina. As características básicas desse tipo de currículo são: homogeneidade, unidimensionalidade, normatividade, sequencialidade, previsibilidade e disciplinaridade, segundo prega HENRIQUES (1998). Essas características contribuíram para o engessamento da prática docente, uma vez que se enfatizou excessivamente os conteúdos isolados das disciplinas componentes do currículo. Dá-se muita ênfase à necessidade de cumprimento dos programas, o que levou o professor a um mero executor de ementas, as quais espelham as codificações dos livros didáticos, podando a criatividade e a inovação.

FIGUEIREDO (1999) diz que a compartimentação do saber possibilita a compreensão de uma coisa de cada vez, mas ao mesmo tempo nega contextos. SALUM et al (1999) afirma que não nos é estranho observar alunos dizendo que nunca viram um

determinado conceito quando cobrados em outras disciplinas. Também não é raro encontrar professores frustrados quando questionados por seus pares se em sua disciplina foi passado determinado conteúdo. PEREIRA e BAZZO (1997) dizem que isso ocorre porque num curso de engenharia as aulas são discursos de autoridade, raramente são persuasivos, a aprendizagem passa a ser um exercício de deixar-se coagir pelo discurso determinístico da força. PEREIRA (2003) complementa dizendo que o aluno está proibido de expressar sua própria voz, tendo de expressar apenas o que é autorizado pelo professor, seguindo um protocolo acadêmico.

Segundo FIGUEIREDO (1999) parece que algo há de errado com os fundamentos da organização hegemônica. A multiplicidade de fontes de informação, a crescente disponibilidade de tecnologias e a maior liberdade de expressão da juventude no contexto social não se traduz em uma nova postura do docente na escola. Na era da informação, aquilo a que prestamos atenção é aos contextos e são eles que nos oferecem estrutura. A inversão de caráter epistemológico faz com que o problema de o quê e como ensinar na escola não possa mais ser resolvido dentro dos limites do paradigma organizador até agora dominante, carecendo da exploração de outras alternativas.

Ainda que as novas diretrizes curriculares para as engenharias tenham possibilitado a implementação de currículos diferenciados e incentivado a integralização curricular de forma flexível, percebe-se que os currículos permanecem e deverão permanecer por um longo tempo imutáveis em sua forma. Isto nos parece claro devido a existência de uma certa cultura em torno da forma organizacional das instituições e esta realidade é difícil de se alterar. Isso está fortemente enraizado na forma de pensar dos docentes e dos próprios alunos que, invariavelmente, esperam por isso. Não será, portanto, através de legislação que o sistema sofrerá mudanças repentinas, mas sim através da mudança de postura dos operadores da educação tecnológica. A legislação é importante para traçar as linhas mestras e apontar as possibilidades, mas é insuficiente se não houver uma nova forma de atuação docente.

HENRIQUES (1998) escreve que o currículo escolar pode ser concebido como uma matriz linear, que ordena a aprendizagem a partir de um eixo central fixo, definindo previamente uma lógica externa ao sujeito da aprendizagem. Mas pode, por outro lado, ser um hipertexto coletivo, um espaço comum de conversação e aprendizagem onde os próprios sujeitos possuem papel ativo e que pode favorecer múltiplas conexões.

Nesse sentido têm surgido inúmeras propostas para a tentativa de mudança. Essas mudanças não necessitam passar por uma reforma disciplinar propriamente dita, antes de tudo é necessário uma mudança de atitude. Deve-se praticar uma nova postura docente e também uma nova postura discente.

Como novas atitudes para o corpo docente destacam-se: o repensar das formas e tipos de tarefas exigidas, a adequação do ambiente e dos equipamentos de ensino utilizados, a aplicação do método de mediação na resolução coletiva de problemas, sem olvidar a necessidade de propiciar aos alunos vivências através das quais tenha acesso às práticas de engenharia. O professor deve assumir muito mais a função de orientador, ou condutor de caminhos para se alcançar os objetivos traçados, do que o adestrador ou formatador dos cursos tradicionais de engenharia.

Do corpo discente espera-se que esteja preparado para ser co-responsável pelo andamento das atividades, devendo dedicar-se em horários extra classe, consultar bibliografia e desenvolver atividades práticas adicionais, bem como assumir postura crítico-construtiva.

FIGUEIREDO (1999) prega que a formação de professores será forçosamente influenciada por esta perspectiva. Não poderá continuar a ser um debitar de palavras e de práticas para audiências mais ou menos passivas. Terá que transformar-se em trabalho de projeto que mobilize integralmente o vigor e criatividade dos professores.

2. A RELAÇÃO PROFESSOR E ALUNO

LINSIGEN *et al* (1999) trás uma boa definição dos modelos teóricos mais representativos da relação entre os três elementos que surgem nos estudos sobre o ato de conhecer. O empirismo, o apriorismo e o construtivismo.

O empirismo tem como centro de importância a figura do professor. São valorizadas as relações hierárquicas. O professor é o detentor do conhecimento e o transmite aos alunos de forma autoritária. Este modelo fundamentou a escola tradicional e tecnicista.

O apriorismo centra suas atenções no aluno, afastando o professor das decisões e concedendo ao aluno qualidades que não lhe são inerentes no desenvolvimento do processo cognitivo.

O construtivismo centra a importância na relação entre os elementos do processo, eliminando a ênfase no individualismo. Procura-se, nesse método, a interação mútua, uma inter-relação na busca da construção do conhecimento de forma colaborativa.

Depreende-se, à luz do exposto, que o construtivismo constitui o melhor modelo a se adotar na tentativa de solucionar alguns dos problemas do ensino de engenharia. Seria, então, correto propor uma ruptura?

LINSIGEN *et al* (1999) prega: pretender que ocorra uma mudança radical de postura ante a simples descoberta de que nos norteamos majoritariamente por uma determinada visão epistemológica seria utopia. Querer sacrificar uma delas, culpando-a por erros que estariam sendo cometidos em determinadas ações, também não há de ser correto, nem conveniente.

Complementa LINSIGEN *et al* (1999), mais do que pretender uma mudança de perspectiva epistemológica, imaginamos que uma conscientização seja importante para desencadear uma ação docente transformadora que é, senão subordinada, ao menos altamente influenciada por reflexões sobre questões como essa.

Este raciocínio é bastante ponderado e remete a tentativa dos docentes, como orientadores, de exercitar sua prática pedagógica analisando todo esse contexto, experimentando novas formas de atuação e socializando suas experiências.

É nessa linha que se tenta atuar no curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional de Blumenau. Assim, vem-se operando um processo de conscientização do corpo docente para uma mudança de atitude. Deseja-se, também, despertar o interesse pela formação para a docência. Não se prega um redirecionamento dos atuais ou futuros professores para formação em programas de pós-graduação ligados à pedagogia ou educação, mas sim a participação em grupos temáticos para a discussão da prática docente e o exercício de novas ações. Quer-se formar um grupo interessado em experimentar novas formas de atuação docente e disposto a interagir com os demais professores para tentar atraí-los para o projeto.

Procura-se desenvolver no corpo docente do curso a visão de que o ensino deve ser construído em parceria e de forma construtiva. Acrescenta-se a isso a necessidade de atuar numa educação para mudanças, para a autonomia, para a liberdade, para a formação de um cidadão empreendedor, consciente de seus deveres e de suas responsabilidades sociais.

COLOSSI *et al* (2001) colocam que a mudança tenderá a ocorrer por meio da experiência do professor ou instrutor. Nesse caso, o professor transforma-se em condutor, em bandeirante ou desbravador de conhecimentos. Associado a esse novo papel exige-se a configuração de novas tendências ou correntes pedagógicas, que efetivamente representem transformações similares, não só nos alunos (ou aprendizes, como se quer hoje), mas principalmente, na qualificação dos professores. Desejam-se professores e alunos que interajam nesse ambiente colaborativo como verdadeiros construtores de disciplinas, num processo evolutivo que transforma seu conteúdo, adequando-o às necessidades do ambiente. Os professores, atuando como verdadeiros tutores dos alunos, e os alunos, transformados de simples receptores passivos do conhecimento em solucionadores de problemas, construirão um todo agindo diretamente na construção da disciplina e no perfil profissional dos alunos.

Talvez o convencimento do corpo docente seja o maior obstáculo para se alcançar um ensino colaborativo, pois a maioria de nossos alunos trazem a idéia de que o professor é o

detentor do conhecimento e só ele pode transmiti-lo para a classe, não se predispondo a ser parceiro na sua construção. Muitos professores ao tentarem experimentar novas formas de atuação retrocedem ao se depararem com essa realidade e, é exatamente nessa hora que devemos apresentar convicção na defesa da idéia.

A experiência de quatro anos como coordenador de curso de graduação me faz lembrar de vários episódios onde os alunos vêm reclamar do seu professor porque este tenta implementar alguma forma diferente do que estão habituados. Não querem desenvolver um determinado projeto porque o professor não resolveu algo parecido em classe ou porque tem de pesquisar o assunto em livros diversos, além de terem de utilizar horários extra classe em laboratório ou coisa parecida.

3. ATUAÇÃO COM INTERDISCIPLINARIDADE

Em 2000, começou-se a envolver os professores dos cursos de engenharia em palestras e debates sobre a atuação docente na FURB, num programa impulsionado pela Direção do Centro de Ciências Tecnológicas que vem envolvendo especialistas locais e externos.

Descartando os focos de resistência iniciais, alguns professores do curso de Engenharia Elétrica decidiram enfrentar o desafio de discutir o assunto e avançar na busca de implementação de uma prática docente diferente. Esse grupo optou por começar seus trabalhos, ainda que timidamente, pela interdisciplinaridade.

Começou-se a trabalhar em grupos de disciplinas correlatas, principalmente em atividades práticas de laboratório. Deixaram-se de lado as experiências repetitivas para realização de atividades que espelham a solução de problemas práticos de engenharia. Não se faz apenas aproximação de disciplinas, mas contraposições de conceitos que necessitam de revisões, aplicação de novas metodologias de tratamento de problemas e tomadas de decisão tecnicamente elaboradas.

Atua-se agora com a realização de projetos interdisciplinares, como, por exemplo, acionamento de motores elétricos. Este assunto envolve conhecimentos de motores elétricos, eletromagnetismo, circuitos elétricos, eletrônica analógica e digital, além de eletrônica de potência.

Os temas dos projetos são desenvolvidos por professores de duas ou três disciplinas e os resultados obtidos farão parte da avaliação destas. Os alunos têm de recorrer a assuntos constantes na ementa de várias disciplinas e solicitar auxílio de professores que não estão designados formalmente para ela. O interesse nas atividades tem aumentado consideravelmente com a divulgação dos primeiros resultados, gerando uma motivação há tempos perdida, o que não nos surpreende.

Segundo GARCIA (2003) quantificar o aprendizado é uma tarefa não muito fácil, mas pode-se considerar que, de forma abrangente, se aprende 20% do que se ouve, 30% do que se vê, 50% do que se ouve e vê, 80% do que se ouve, vê e faz e 100% do que se cria, ou seja, quando se interage de forma ampla e abrangente.

Professor, onde usarei tal conceito? O que antes era uma pergunta bastante comum passou a se tornar rara nas disciplinas envolvidas no novo esquema. Isso ocorre porque, antes de formulá-la ao professor, geralmente o aluno discute com seus colegas e fica sabendo dos projetos. E não há meio de comunicação mais eficiente entre os acadêmicos que o contato no pátio da universidade, nos intervalos de aulas ou nas saídas de classe. Eles formam uma rede de comunicação bastante complexa e utilizam os mais avançados meios tecnológicos. Por sinal, na maioria das vezes, nossas disciplinas não os utilizam.

Também são envolvidos na nova prática docente os professores que se negam a participar dos grupos de discussão pedagógica, o que ocorre de forma natural, sem que sequer percebam estarem participando de um programa novo na instituição. Mas o que se fez para

isso? Possibilitou-se caminho aberto para aqueles que quisessem agir de forma diferente. Estes induziram no grupo uma mudança de atitude, uma nova forma de ação.

O importante é que não se revolucionou, nem se radicalizou em nenhum aspecto. A ação ocorre livremente, pois o professor atua na atividade se julgar conveniente. Não se quer obrigar ninguém que não acredite na idéia. Para isso, o currículo foi mantido disciplinarizado, ou seja, como não se tem uma cultura propícia a implementação de um currículo não tradicional, não linear, não compartimentalizado, então porque tentar fazê-lo e não conseguir avançar? Melhor é tentar difundir a idéia e, quando for possível, a implementação se dará de forma natural. Assim, cada professor continua lecionando seu conteúdo programático, mas agora conhecendo e interagindo com o dos demais com a meta de elaborar e desenvolver as atividades de fixação e avaliação em conjunto, visando exercitar a resolução de problemas de engenharia. Sendo assim, não se exclui e nem se intimida aqueles professores altamente qualificados tecnicamente, geralmente os que mais relutam em estudar ou discutir técnicas pedagógicas.

Os projetos piloto implementados renderam ótimos resultados. O principal deles é a nítida mudança de interesse demonstrada pelos alunos. A apatia que antes imperava nas aulas de laboratório com os roteiros tradicionais deu lugar a aulas produtivas, onde o interesse dos alunos é nitidamente maior. Sua participação tem sido muito mais consistente, pois a solução dos problemas não está previamente formatada e pode ser diferente para cada grupo de alunos, eles a constroem em parceria, ou sob a orientação dos professores. Percebe-se que a fixação dos conceitos envolvidos se dá de forma mais eficiente. Esses resultados serviram para confirmar a idéia junto aos professores que concordavam em participar do programa, mas que agiam no início de forma tímida. Entretanto, quando os primeiros resultados foram surgindo, se entusiasmaram e acabaram por melhor difundir a idéia, atraindo com isso outros professores.

Dessa forma, constata-se que a interdisciplinaridade pode ser um caminho para a mudança de paradigma no ensino de engenharia. Uma forma de criar uma cultura diferente da que hoje predomina no corpo docente da grande maioria dos cursos de engenharia do país.

Uma coisa é certa, essas tarefas necessitam de muito mais dedicação por parte dos professores e aí pode surgir os maiores problemas do projeto. Muitos professores se dizem sem tempo para participar ativamente, pois tem de tocar suas pesquisas ou não podem deixar seus orientados de lado ou ainda outra desculpa qualquer. No entanto, pergunta-se qual nossa missão senão a de encontrar uma forma mais eficiente de garantir a construção de conhecimento por parte de nossos formandos?

Além da mudança de atitude na forma pedagógica, há que se buscar a utilização de novas tecnologias de ensino. Procura-se incentivar, no curso, o uso de tudo que é novo e que possa auxiliar a nova prática docente. Tem-se experimentado o uso de novos *softwares*, por exemplo, o “Ambiente de Aprendizagem” (*Learn Loop*), uma ferramenta de baixo custo operacional através da qual se pode informatizar os processos de uma disciplina. Tal ferramenta possibilita a disponibilização de materiais, arquivos, criação de fóruns, *chats*, etc. Isso faz com que o material didático aproxime-se mais da realidade do aluno de engenharia, fortemente influenciado pelas novas tecnologias em seu cotidiano não acadêmico.

Para que se alcance esses avanços é imprescindível que a instituição forneça a sua contrapartida, seja na forma de disponibilização de horas para a preparação das novas atividades, seja no incentivo a participação em grupos de discussão pedagógica. Nesse sentido considera-se que a mudança de postura administrativa também seja fundamental para se alcançar uma nova cultura institucional.

4. IMPLEMENTAÇÃO DA NOVA GRADE CURRICULAR

O modelo do novo currículo será ainda baseado em disciplinas, as quais, contudo, se conectam através das atividades de integração de conhecimentos. Exige-se, também, a

efetivação de exemplos, de exercícios propostos, de aplicações práticas e de avaliações de forma integrada.

A mudança curricular está sendo implementada nas turmas ingressantes em 2004 e formaliza algumas ações que vêm sendo utilizadas desde o ano 2000. Essas ações vinham sendo aplicadas de forma voluntária e isolada, mas agora pretende-se direcioná-las a todas as fases do curso. Passará a ser uma ação institucional, não mais um plano piloto. Apesar dessa ação ter sido idealizada para aplicação global, sua implementação dar-se-á em etapas.

Na primeira etapa, as atividades já implementadas serão estendidas para o maior número possível de disciplinas do ciclo profissionalizante. Essa decisão é influenciada pela característica de departamentalização da Universidade, já que as ações têm surtido maior efeito no Departamento de Engenharia Elétrica, o qual abriga os professores e as disciplinas lecionadas no ciclo profissionalizante do curso.

A segunda etapa do projeto visa envolver também os professores das disciplinas do chamado ciclo básico. Infelizmente, o ciclo profissionalizante não tem conseguido se comunicar satisfatoriamente com o básico e vice-versa. Novamente os fatores mais marcantes para essa realidade são os reflexos da estrutura departamental adotada na instituição. Se as disciplinas não se conectam, naturalmente os departamentos também não o fazem. Mas tal prática começou a ser mudada. Resta-nos romper as barreiras das diferenças entre as várias áreas de atuação docente e construir novas bases para uma educação tecnológica transformadora. Esse tema certamente demandará muitos esforços e novos estudos. Parte-se da convicção de que, novamente, a solução para esse problema implica na mudança de postura no tratamento dos assuntos aqui abordados. É preciso, antes de tudo, fortalecer a confiança entre as partes.

Em termos de organização curricular, delineia-se hoje nova perspectiva quanto às diretrizes curriculares. As instituições tem mais liberdade para elaborar a sua proposta curricular, oportunizando-se inovações e particularizações regionais ou locais. É hora pois, de se fazer experiências, já que não há mais um engessamento institucionalizado, mas até se perder totalmente as influências da legislação anterior demandará algum tempo.

As atividades de integração de conhecimento e a exigência do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) devem ser fortemente impulsionadas, pois são consideradas ótimos instrumentais para o exercício da interdisciplinaridade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quase a totalidade dos cursos de engenharia no Brasil seguem em seus currículos uma formatação definida na década de 1970, a qual é extremamente engessada. Essa característica é reflexo do modelo epistemológico positivista, o qual se manifesta fortemente na relação professor-aluno. Essa relação tem de ser aprimorada com a utilização de práticas docentes colaborativas. Uma forma de tornar a ação docente mais atrativa é a atuação com interdisciplinaridade. Essa temática começou a ser implementada no curso de Engenharia Elétrica da FURB e, relatada neste artigo, demonstra o surgimento de ações transformadoras. Acredita-se que o caminho para a experimentação de novas práticas docentes nos cursos de engenharia esteja se abrindo cada vez mais. Isso é traduzido nas novas diretrizes curriculares, as quais permitem às instituições programarem seus currículos com características regionais ou locais, sem uma formatação homogeneizada. Deve-se, então, aplicar uma metodologia que garanta uma educação voltada para a mudança, para a autonomia do formando, para a liberdade de ação, para o empreendedorismo e, principalmente, para a conscientização dos deveres e responsabilidades do indivíduo enquanto ser social.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLOSSI, N. *et al.* **Mudanças no contexto do ensino superior no Brasil: uma tendência ao ensino colaborativo**, Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2001, pp. 28 – 35.
- FIGUEIREDO, A. D. de. **O futuro da educação perante as novas tecnologias**, *Forum Estudante*, Coimbra, Portugal, 1999.
- GARCIA, P. S. **Uma nova relação professor-aluno e o uso das redes eletrônicas**, <http://www.geocities.com/Athens/Delphi/2361/art.htm>. (consultado em 30 de novembro de 2003).
- HENRIQUES, M. S. **O pensamento complexo e a construção de um currículo não linear**, 21ª Reunião Anual da ANPEd, 1998.
- LINSIGEN, I. von *et al.* **Epistemologia e ensino de engenharia**, Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 1999, pp. 2454 – 2460. (de 2003).
- MAINES, A. **Interdisciplinaridade e o ensino de engenharia**, Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2001, pp. 39 – 44.
- MAINES, A., **Ensino de engenharia – tendência de mudanças**, Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2001, pp. 45 – 50.
- PEREIRA, L. T. V., BAZZO, W. A. **Ensino de engenharia, na busca do seu aprimoramento**, Florianópolis, EdUfsc, 1997.
- PEREIRA, L. T. V. **Sobre algumas dificuldades para a aprendizagem em engenharia**, <http://www.nepet.ufsc.br> (consultado em 30 de novembro de 2003).
- SALUM, M. J. G. *et al.* **Os currículos de engenharia no Brasil – estágio atual e tendências**, Formação do Engenheiro, EdUfsc, 1999, pp. 107 – 118.

INTERDISCIPLINARY PROJECTS: A NEW FORM OF DOCENT ACTION

***Abstract** — in this paper is presented a new form of docent action in the Electrical Engineering course of Universidade Regional de Blumenau – FURB. This thematic has been developed by some professors unsatisfied with the way of the actual technological education. Are presented the form of interdisciplinary action adopted in the course with the objective of stimulate a better participation of the alumnus in the teaching and learn process. Innovative actions are proposed to stimulate a constructive teaching and learn process. The principal action adopted is to implement the resolution of engineering projects in the experimental parts of the disciplines.*

***Key-words** – interdisciplinary action, collaborative teaching and learn process, changing attitudes, new curricula conception.*