

APRENDENDO COM PBL – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA EM CURSOS DE ENGENHARIA DA EESC-USP

Edmundo Escrivão Filho

Professor Associado do Departamento de Engenharia de Produção,
EESC-USP, Av. Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13560-970,
São Carlos, SP, e-mail: edesfi@sc.usp.br

Luis Roberto de Camargo Ribeiro

Doutor, Pesquisador Associado da UFSCar, Via Washington Luís,
km 235, CEP 13565-905 São Carlos, SP, e-mail: luisrcr@itelefonica.com.br

Resumo

O objetivo deste artigo é relatar uma experiência de projeto, implantação e condução do método PBL (Problem-Based Learning – Aprendizagem Baseada em Problemas) nos cursos de engenharia civil, engenharia de produção e engenharia de computação no período de 2002 a 2008 na Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da Universidade de São Paulo (USP). O formato PBL adotado é parcial, ou seja, em disciplina isolada, com conteúdo de Teorias da Administração. Os problemas – desafios de diagnóstico, pesquisa e solução – são trabalhados pelos alunos em um ciclo de três aulas. Os alunos formam grupos de quatro ou cinco membros com desempenho rotativo de papéis de líder, redator e porta-voz. O grupo deve apresentar a solução do problema em produtos variados, como relatório escrito em duas páginas, apresentação oral e criação de esquema visual em cartazes. O resultado da adoção parcial do PBL é avaliado como bom pela maioria dos alunos; em torno de 90% afirmaram que a avaliação do PBL é positiva na aprendizagem. A avaliação geral do professor aponta que o método PBL é uma alternativa muito boa de ensino-aprendizagem, embora, no formato em que foi implantado, favoreça a amplitude do conteúdo em detrimento de sua profundidade.

Palavras-chave: PBL, Aprendizagem Baseada em Problemas, ensino de administração na engenharia.

Introdução

Muito se escreve e se discute sobre as deficiências do atual modelo de formação profissional. As denúncias são variadas: vão desde o desinteresse e a apatia dos alunos em sala de aula até a falta de iniciativa e o comportamento profissional inadequado dos egressos. Ou seja, parece haver consenso de que o modelo educacional convencional (i.e., baseado na transmissão e recepção de conhecimentos fixos e acabados) não mais dá conta de preparar indivíduos para a complexa atuação profissional no mundo de hoje.

Não é objetivo deste artigo aprofundar-se nas múltiplas causas de sucesso ou fracasso na carreira profissional de engenheiros. Há provavelmente muitas causas relacionadas a fatores microeconômicos e individuais. Para o propósito deste artigo, basta ressaltar que a soma desses e outros fatores parece apontar para uma formação de engenheiros – que frequentemente ascendem para posições administrativas durante suas carreiras – diferente da

comumente oferecida nos cursos de graduação. Parece-nos óbvio que o contexto atual de trabalho difere bastante daquele vivido há algumas décadas: um mercado empregador e a possibilidade de fazer carreira em uma única empresa. As carreiras não são mais tão previsíveis quanto o eram no passado, e é bastante provável que um egresso hoje venha a atuar em vários setores da economia, portes e tipos de empresas.

Na educação em engenharia ainda predominam os currículos tradicionais, a fraca interdisciplinaridade e a integração tardia, quando presente, entre os diferentes componentes curriculares, entre a teoria e a prática e entre o mundo escolar e o mundo profissional. *Grosso modo*, esses currículos ainda são organizados sequencialmente, em que as disciplinas das ciências básicas são seguidas pelas ciências aplicadas e, por último, pelas práticas (e.g., estágios). Há comumente grande número de disciplinas colocadas nos currículos, de forma linear e compartimentada. (Ribeiro, 2007).

Na sala de aula convencional, os alunos são vistos como receptáculos vazios a serem preenchidos por conhecimentos validados pela teoria e distribuídos pelo professor. Essa visão do aluno como *tabula rasa* e mero receptor de conhecimentos é criticada há tempos em todos os níveis educacionais. Na formação em engenharia, é comum encontrar a crítica de que os métodos de ensino-aprendizagem empregados não favorecem os atributos estipulados em suas diretrizes ou recomendados pelas associações profissionais, já que o modelo de transmissão-recepção de informações não lhes estimula o desenvolvimento da criatividade, do empreendedorismo e da capacidade de aprender autonomamente (Ribeiro, 2007).

Há, com certeza, muitos métodos de ensino-aprendizagem que podem ser utilizados para promover tal feito. De certo modo, todas as formas de aprendizagem ativa e/ou colaborativa, centradas no processo e/ou alunos, e os métodos de ensino construtivistas atendem a esse propósito. Entre esses métodos encontra-se a Aprendizagem Baseada em Problemas, ou PBL (*Problem-Based Learning*), como é comumente conhecida. O PBL contempla muitos fundamentos e procedimentos dos métodos citados e é reconhecido por sua capacidade de trabalhar simultaneamente conceitos, habilidades e atitudes no contexto curricular e na sala de aula, sem a necessidade de disciplinas serem concebidas especialmente para esse fim (Savin-Baden, 2000). Ademais, ao contrário dos métodos convencionais de ensino cuja noção de competência está fortemente baseada no conteúdo, no PBL entende-se competência profissional como a capacidade de fazer julgamentos informados sobre o que é problemático em uma dada situação, saber identificar os problemas mais relevantes e saber como resolvê-los ou ao menos melhorar a situação (Margetson, 1999).

Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)

Originado na escola de medicina da Universidade McMaster, Canadá, em meados dos anos 1960, o PBL é essencialmente um método de ensino-aprendizagem que utiliza problemas da vida real (reais ou simulados) para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de teorias, habilidades e atitudes. O PBL, como outros métodos construtivistas, está pautado no pressuposto de que o conhecimento é construído em vez de simplesmente memorizado e acumulado. Além disso, o PBL fundamenta-se em resultados de pesquisas educacionais, especialmente na área da psicologia cognitiva, que indicam que o trabalho dos alunos com a vida real, particularmente em grupos, favorece a aprendizagem.

A adoção do PBL é justificada por seus idealizadores como uma resposta à percepção dos professores de que os alunos estavam saindo do curso com muitos conceitos, mas pouca capacidade de utilizá-los e integrá-los à prática cotidiana (Barrows, 1996). Esses efeitos do ensino tradicional são corroborados por muitos educadores que posteriormente adotaram o PBL em seus cursos de medicina

(Lipkin, 1989). Para eles, o modelo tradicional tornava os alunos mais passivos, menos questionadores, mais submissos à autoridade, menos criativos. Os alunos não se dedicavam à aprendizagem contínua, apesar da rápida obsolescência dos conhecimentos aprendidos durante a formação; subutilizavam os conhecimentos humanísticos e suas habilidades interpessoais; regrediam, tornando-se assim mais autoritários.

Apesar de sua origem na formação em medicina, o PBL tem sido utilizado como uma alternativa à educação de outras profissões (Duch *et al.*, 2001) ou mesmo em outros níveis educacionais (Glasgow, 1997). Parece não haver limites ao emprego do PBL em termos de área de conhecimento (Coombs & Elden, 2004). No entanto, raramente é possível fazer a transposição de um método de um contexto para outro sem modificação considerável (Boud & Feletti, 1999). Assim, na formação profissional, a utilização do PBL deve necessariamente se adaptar às particularidades da área de conhecimento, aos atores (alunos e professores), à instituição, às diretrizes que regem a educação superior no país. Entretanto, algumas características do PBL devem ser contempladas para que um método possa ser reconhecido como tal.

A característica mais importante no PBL é o fato de uma situação-problema sempre preceder a apresentação dos conceitos necessários para sua solução. Quer dizer, a principal característica que difere o PBL de outros métodos ativos, colaborativos, centrados nos alunos, no processo e da aprendizagem baseada em casos (CBL) é o emprego de problemas para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de conteúdos específicos e para promover o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissional e socialmente desejáveis. A colocação de desafios na forma de problemas relevantes à futura atuação dos alunos antes da apresentação da teoria é considerada por Barrows (1996, p. 7) como “o núcleo absolutamente irreduzível da aprendizagem baseada em problemas”.

Além disso, em comum com outros métodos de aprendizagem colaborativa e ativa, o PBL é caracterizado pelo trabalho dos alunos em pequenos grupos facilitados por tutores. Este trabalho implica a busca de informações e conceitos – de forma autônoma e planejada – na biblioteca, Internet, junto a docentes e profissionais especialistas. Por sua vez, o problema deve promover a integração de conteúdos de várias áreas do conhecimento ou, ao menos, de conceitos e teorias de uma disciplina e contemplar um processo formal de solução de problemas (Ribeiro, 2008).

Um currículo ideal PBL apresenta as características do modelo McMaster, no qual um currículo PBL é estruturado ao redor de uma sequência de situações-problema com grau crescente de sofisticação, que culmina, nos últimos anos, com situações similares às enfrentadas pelos profissionais em seus primeiros anos de carreira. No formato híbrido do PBL há um núcleo central no qual problemas são resolvidos e outros componentes (disciplinas) lhe dão suporte. Há o formato parcial em

que uma ou mais disciplinas em PBL estão isoladas dentro de uma grade curricular tradicional. Nesse formato, os problemas são utilizados para organizar, iniciar e motivar a aprendizagem dos conteúdos de determinadas disciplinas enquanto as demais seguem seus próprios métodos.

Independentemente do formato adotado, o problema PBL deve necessariamente apresentar algumas características, as quais respondem aos fundamentos e objetivos educacionais inerentes ao método: a) deve ser de fim aberto, ou seja, comportar várias respostas igualmente válidas (mesmo não havendo uma resposta correta única, é claro que pode haver uma *melhor* solução); b) deve ser relevante ao exercício profissional dos alunos; c) deve ser típico, quer dizer, pode ser facilmente encontrado na prática profissional (Ribeiro, 2008).

Os problemas PBL devem ser reais ou potencialmente reais e envolver, explícita ou implicitamente, muitas das variáveis sociais e ambientais inerentes ao contexto profissional real. No entanto, apesar de sua similaridade com os problemas da vida real, os problemas PBL devem ser condizentes com o nível cognitivo/motor/afetivo dos alunos. Isto é, devem ser concebidos de forma a desafiar a capacidade intelectual/emocional e a destreza dos alunos, mas sem frustrar sua capacidade de resolvê-los. Ademais, o problema PBL deve sempre gerar um produto concreto, o que facilita sua apreciação pelos próprios alunos.

Talvez a característica mais importante do problema PBL seja sua fraca estruturação, isto é, quando não determina um caminho único de investigação. Como ocorre na prática profissional, no PBL os alunos não devem ter todas as informações relevantes e tampouco conhecer as ações necessárias para sua solução. Quanto maior a ambiguidade, maior a oportunidade de os alunos se engajarem em um processo reiterativo de reflexão, definição, coleta de informações, análise e redefinição do problema e desenvolverem habilidades de solução de problemas e/ou estudo autônomo.

Contexto de Aplicação

Comemorando seus 75 anos em 2009, a USP tem 214 cursos de graduação, 587 cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado), 5.222 docentes, 15.295 funcionários e 76.560 alunos matriculados. Em quatro importantes classificações mundiais sobre a qualidade das universidades, a USP, na pior situação, fica entre as 200 melhores. A EESC festejou seus 55 anos em 2008 e tem 10 cursos de graduação, 9 cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado), 230 docentes, 335 funcionários e 3.640 alunos matriculados.

Apesar dessa pujança, o ensino, especialmente no nível de graduação, dá sinais desalentadores. Embora não seja fácil encontrar na página da Reitoria da USP uma declaração explícita sobre a missão da Universidade, deve-se entender que seja dada pelas deliberações das Pró-Reitorias em conjunto. Por outro lado, a Reitoria, por ocasião do Dia dos Professores, enviou uma mensagem destacando o ensino (Vilela, 2008):

“Ser professor é cumprir a missão de trabalhar por uma educação de qualidade e pela formação de cidadãos mais críticos, em busca de um mundo mais justo e melhor. Como dizia Paulo Freire, ser professor é ter ‘a certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar conteúdos, mas também ensinar a pensar certo’.”

A mensagem da Reitora traz alento, pois o método tradicional de ensino-aprendizagem coloca no pedestal o conteúdo, enquanto a mensagem destaca que educar não é só transmitir conteúdo. O pensamento social-crítico, as habilidades, as atitudes e o aprender a pensar são pontos relevantes hoje na formação dos alunos, além do conteúdo.

Parece evidente que a USP tem problemas com o seu ensino de graduação e que estes não se resolverão por meio da adoção de novos métodos pedagógicos. A graduação não está recebendo a atenção devida dos professores, pois eles estão ocupados com aspectos que consideram mais importantes de suas carreiras, como a publicação de artigos, a pesquisa e as atividades de extensão. Tanto é verdade que alguns anos atrás a Pró-Reitoria de Graduação realizou seminários sobre a revalorização do ensino de graduação. Este fato por si só denuncia que o ensino de graduação – que diferencia uma universidade de um instituto de pesquisa – está sendo preterido na USP. Assim, é mandatório que apoiemos o trabalho e as resoluções da Pró-Reitoria de Graduação ou, então, talvez seja o momento de revermos a missão da Universidade.

O Grupo de Trabalho de Apoio Pedagógico da Pró-Reitoria, após pesquisa de opinião realizada entre os professores, apresentou sugestões com relação ao estabelecimento de políticas de incentivo e reconhecimento à dedicação ao ensino de graduação na Universidade (USP, 2005, p. 15), entre elas:

- Adoção de novos critérios pela CERT (Comissão Especial de Regime de Trabalho) na promoção funcional do docente, que considere, com maior peso, as atividades desenvolvidas na graduação.
- Oferecimento (e incentivo) de formação contínua pedagógica.
- Intensificação do diálogo com agências financiadoras para que os critérios utilizados na concessão de bolsas e financiamento, em geral, considerem a contribuição do pesquisador/bolsista ao ensino.
- Inclusão, entre os critérios de concessão de bolsas de iniciação científica, de um número mínimo de aulas na graduação.
- Adoção para a graduação de um sistema de avaliação que contenha indicadores claros e bem definidos da qualidade do ensino.
- Aumento de recursos financeiros para a graduação, condição imprescindível para assegurar a qualidade de ensino na Universidade.
- Valorização, por parte da Universidade, das Comissões de Graduação e das Comissões de Coordenação de Curso.

Por que devemos recomendar estas medidas (veja bem! recomendar, pois adotar é outra história) de melhoria do ensino de graduação? Com certeza são muitas as causas, mas uma muito importante é que o critério de desempenho do professor está única e exclusivamente pautado em publicações. Na pesquisa mencionada, o Grupo de Trabalho observou a

“tendência, entre os respondentes, do desejo de aumentar o tempo de dedicação em atividades da pós-graduação/pesquisa e extensão. Para as atividades de graduação, chama a atenção que a parcela que deseja diminuir o tempo de dedicação é superior à que quer aumentá-la” (USP, 2005, p. 11).

Talvez, a primeira sugestão acima (a adoção de novos critérios pela CERT) possa amenizar a questão. Essa questão é grave e já contagiou os professores ingressantes da USP:

“Considerando a não satisfação dos professores mais recentemente contratados (menos de 9 anos de USP), mais da metade gostaria de diminuir a atividade de graduação (52,5%) e aumentar a atividade de pesquisa (65,5%), o que causa preocupação, uma vez que os processos de entrada na universidade são em grande maioria para preencher claros vinculados à atividade docente” (USP, 2005, p. 12-13).

Entre as metas de gestão da Pró-Reitoria de Pós-Graduação lê-se que a finalidade dos cursos de graduação da USP é “formar profissionais competentes para interferir científica, técnica, cultural e socialmente na construção de uma sociedade que se deseja justa e democrática”; e mais à frente o compromisso com Projetos e Programas, “que têm por foco a melhoria do ensino e dos cursos de graduação, a valorização da docência no âmbito da pedagogia universitária e a internacionalização da graduação” (Pimenta, 2007). Além das recomendações e compromissos com a carreira docente, aparece a preocupação com a questão pedagógica por meio de cursos, seminários e publicações. Em uma das publicações da Pró-Reitoria está registrado: “É crescente a demanda por inovações pedagógicas em todos os níveis de ensino, e a Universidade de São Paulo tem procurado corresponder a essa expectativa da sociedade contemporânea” (Severino, 2008).

Uma Experiência com o Uso do PBL

A experiência em relato ocorre há sete anos em disciplinas de administração (mais especificamente de Teorias de Administração) oferecidas aos cursos de graduação em engenharia de produção, engenharia civil e engenharia de computação e na pós-graduação (mestrado e doutorado) em engenharia de produção. As disciplinas são oferecidas pelo Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da Universidade de São Paulo (USP). O método instrucional

utilizado nessas disciplinas poderia ser denominado de “aprendizagem baseada em problemas”, pois problemas relativos a esses conteúdos foram usados para motivar os alunos a aprendê-los e para torná-los atores ativos no processo ensino-aprendizagem. O formato do PBL adotado seria denominado de parcial em razão de sua implementação em disciplinas isoladas dentro de currículos convencionais.

Com o uso do método PBL, as aulas deixaram de ser totalmente expositivas e centradas no professor. O projeto das aulas foi influenciado pelos fundamentos do PBL de desafiar os alunos por meio de problemas antes da apresentação da teoria; usar o método de solução de problemas para conduzir o diagnóstico, pesquisa e solução do problema; dar autonomia aos alunos para conduzir seu aprendizado; trabalhar em equipes; aumentar a interação entre alunos e professor e entre os alunos.

A grade dos cursos de engenharia ainda contempla muitas horas de sala de aula, de modo que o tempo livre para pesquisa é escasso. A disciplina é formada por quatro ciclos, e cada um dos ciclos é composto por quatro semanas. A Figura 1 ilustra o Ciclo 2, com duração de quatro semanas, que começa na segunda parte da aula N, ocupa as aulas N+1 e N+2, encerrando-se na primeira parte da aula N+3. A primeira parte da aula N mostra o encerramento do Ciclo 1, e a segunda parte da aula N+3, o início do Ciclo 3.

O ciclo de trabalho com o problema começa com a proposição do novo problema. Ao final dessa aula, os alunos devem elaborar um relatório parcial em formulário padronizado contendo os passos da metodologia de solução de problemas, a saber: causas prováveis do problema; busca de fatos para as causas ou sua eliminação; formulação do problema; agenda de questões para pesquisa e para solução dos problemas; cronograma de trabalho do grupo para a semana subsequente.

Os problemas empregados eram, na verdade, situações-problema que possibilitavam a identificação de problemas diferentes. O PBL permite que os alunos vejam a mesma situação por diferentes ângulos e proponham soluções diversificadas para a mesma, o que tem sido um ponto de destaque do método e de satisfação dos alunos. Os problemas poderiam ser melhor definidos como narrativas escritas sobre situações problemáticas contextualizadas. Muitas dessas situações podem ter um contexto temporal e histórico definido e, portanto, eram esperadas soluções consistentes com a data, eventos, lugares e sensibilidades da época do problema.

Nessa implementação do PBL, os alunos trabalham em grupos autorregulados de 4 ou 5 membros. O docente assume um papel denominado de “facilitador flutuante”, i.e., durante as atividades de sala em dia de proposição de problemas circula entre os grupos facilitando o processo de solução dos problemas. Nesse papel o professor traz à tona conhecimentos prévios, respondendo dúvidas pertinentes, questionando entendimentos equivocados, incentivando os alunos a se aprofundarem na resolução

do problema e a confeccionarem o relatório parcial. Nas aulas de apresentação e banca, o professor participa dessas atividades como uma pessoa da sala: ele inicia o debate fazendo perguntas, levantando pontos de vista diferentes do debate, mas dando espaço às manifestações dos alunos. Na terceira parte da aula, o professor assume o papel “tradicional” de expor o tema. Um esquema da aula com o PBL no contexto em questão é dado pelo Quadro 1.

Evidentemente, a aprendizagem dos grupos não era totalmente livre, já que a escolha dos problemas, os contornos dos temas, os prazos, os formatos dos relatórios, as formas de apresentação dos resultados, os critérios de avaliação e outros aspectos instrucionais estavam sob a responsabilidade do professor. De qualquer forma, um desafio de aprendizagem foi colocado aos alunos por meio dos problemas, em que um alto grau de liberdade e de criatividade era propiciado, e isto diferenciava a aula com o PBL do ensino tradicional através de aula positiva.

Dentro dos grupos, os alunos assumiam, alternadamente, papéis de líder, redator, porta-voz e membro participante do grupo. Os papéis tinham a função de colocar os alunos em situações reais, embora simuladas, da vida profissional, nas quais os administradores gerenciam, preparam relatórios escritos, fazem apresentações orais e trabalham em grupos.

Seguindo a orientação pedagógica de que a avaliação não deve ser centralizada em um único instrumento e concentrada em uma única data, a disciplina utiliza diversos instrumentos de avaliação, como relatórios (parcial e final), apresentações, bancas de debate, autoavaliações e provas. Os algarismos entre parênteses no Quadro 2 registram o número de ocorrências daquela atividade na disciplina. Com exceção das provas que alguns alunos verbalizam como algo contraditório ao PBL, de autonomia aos alunos, eles de forma geral aceitam bem o sistema de avaliação.

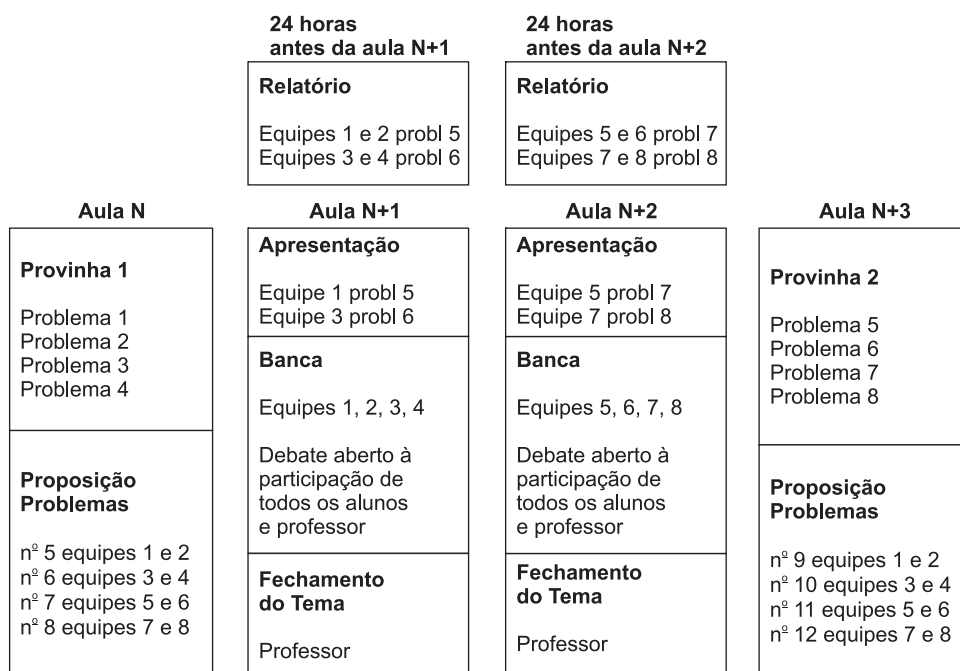


Figura 1 Ciclos de quatro semanas de trabalho com problemas.

Quadro 1 Esquema de aula do caso relatado.

Segmento da aula	Atividade sobre o problema	Tempo	Dinâmica da aula
1	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação do problema e da solução 	20%	Centrada nos alunos individualmente
2	<ul style="list-style-type: none"> Banca de debates com o porta-voz de cada equipe Aberto aos alunos Participação do professor 	40%	Centrada nos alunos coletivamente
3	<ul style="list-style-type: none"> Fechamento e exposição do tema pelo professor 	40%	Centrada no professor

Quadro 2 Sistema de avaliação das disciplinas.

	Coletivo		Individual		Soma
Professor	(1) Prova (equipe) (4) Relatório parcial (4) Relatório final	1,0 0,5 2,0	(1) Prova (individual) (4) Provinha	2,0 2,0	7,5
Alunos	(2) Apresentação (4) Banca	0,5 0,5	(4) Autoavaliação	1,5	2,5
Soma		4,5		5,5	10,0

O sistema de avaliação – constituído de autoavaliação e avaliação pelo professor (provas e apresentações) e pelos pares – foi aprovado pela maior parte dos alunos. Suas observações destacaram: (a) a diversidade dos instrumentos de avaliação; (b) sua abrangência em avaliar atividades diferentes (e.g., seminários, conceitos, habilidades de trabalho em equipe); (c) sua confiança na responsabilidade e capacidade dos alunos em avaliar seu próprio desempenho e de seus pares; (d) o uso da avaliação como retroalimentação para o aprimoramento da aprendizagem dos alunos, da metodologia de ensino e da disciplina. Evidentemente, a forma de avaliação não recebeu apreciação positiva unânime; queixas de subjetividade e de não representatividade aparecem na fala dos alunos. Por outro lado, observou-se que o aluno mais individualista e refratário ao trabalho coletivo tem grande chance de ineficácia com o PBL e, portanto, nutre desprezo pela capacidade de avaliação de seus pares.

Quatro aspectos podem ser destacados como muito relevantes no sistema de avaliação adotado. Primeiramente, é importante reafirmar a capacidade de tal sistema em promover a autocrítica do aluno sobre seu desempenho e sobre suas contribuições para o trabalho do grupo/equipe, inibindo a transferência da culpa aos outros. Em segundo lugar está a maior probabilidade de esta forma de avaliação estimular a habilidade de criticar e julgar o desempenho de outros membros do grupo com tato, discrição, ética e imparcialidade. Essa habilidade – raramente desenvolvida na vida acadêmica – é reconhecida como fundamental na vida profissional, especialmente de engenheiros. Em terceiro lugar, é necessário destacar a função retroalimentadora desse sistema da avaliação, instruindo constantemente o professor sobre o andamento da disciplina e da turma e informando aos alunos sobre seu desempenho e deficiências. Finalmente, a distribuição da avaliação por todo o semestre – em vez de concentrá-la no meio e no fim do semestre – ainda contribui para manter um nível permanente de comprometimento com a disciplina e a aprendizagem.

A Percepção Discente e Docente

Embora não se possa dizer que os ganhos obtidos nesta experiência com o formato parcial do PBL – i.e., em uma disciplina isolada dentro de um currículo

convencional – equivalham àqueles anunciados para implantações do formato original, os resultados apresentados sugerem que foi bem-sucedida, haja vista a satisfação expressa pela maioria dos alunos. Sobretudo, é importante enfatizar a capacidade de o PBL – no formato utilizado – contribuir para o alcance dos objetivos da disciplina e da metodologia por si só, o que é claramente verificado nas vantagens apontadas pelos alunos, em comparação às aulas expositivas: (a) incentivo ao estudo autônomo e à pesquisa; (b) desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe; (c) promoção de habilidades comunicativas; (d) maior participação dos alunos em sala de aula; (e) maior interação professor-aluno e aluno-aluno; (f) maior envolvimento e comprometimento com a disciplina; (g) promoção da diversidade de visões sobre os temas do programa; (h) maior contato com situações da prática profissional e aproximação da teoria com a prática; e (i) maior empoderamento dos alunos sobre a disciplina, conseguido principalmente pelo sistema de avaliação adotado.

Os alunos verbalizam desvantagens, como a possível superficialidade dos temas estudados e o aumento de tempo investido na disciplina, pois muitas vezes os alunos estabelecem estratégias, em disciplinas trabalhadas com métodos tradicionais, de apenas assistirem às aulas e estudarem para as provas na véspera.

No ensino tradicional, o professor é um expositor, com as rédeas seguras da condução da aula. É comum alunos relatarem práticas docentes de inibir a fala dos alunos. Neste caso, o professor é planejador e executor do ensino, os alunos são espectadores e, se aprendem ou não, é um problema dos alunos. A aula é um monólogo. O professor prepara e ministra o conteúdo sem questionamentos.

Já no PBL o professor é um facilitador do processo de aprendizagem, no qual o aluno tem papel ativo, o que lhe exige grande esforço e comprometimento. O professor prepara problemas com situações que desafiam a curiosidade dos alunos por conhecimento. Isto implica que nem sempre as respostas são as esperadas pelo professor. Há sempre um grau de imprevisibilidade na condução da aula, um conteúdo não programado pode aparecer na discussão dos problemas, embora isso possa ser minimizado com a entrega antecipada dos relatórios finais antes da

apresentação das soluções. Mas também é um momento de autoaprendizado. Esse aspecto tem um lado positivo na medida em que os alunos revelam diversidade de olhares sobre o problema. O que seria mais real para o estudante de administração do que se deparar com várias soluções diferentes para o mesmo problema? Não seria esta uma situação típica em empresas? Sobretudo, não seria também um estímulo constante ao professor para a busca de aperfeiçoamento conceitual?

Outro ponto importante é a gestão das relações em sala de aula. É comum a ocorrência de conflitos, especialmente com relação à formação de equipes, ao exercício de liderar, avaliar, trabalhar colaborativamente. O ambiente educacional na sala de aula PBL permite o diálogo entre os alunos e com o professor. Há, ainda, um componente afetivo importante: com o PBL a interação entre os alunos e entre os alunos e o professor é muito maior; o professor reconhece as características humanas de seus companheiros de jornada. Pessoas como o professor, com qualidades e defeitos, com sonhos e desesperos particulares; aspectos eliminados no ensino tradicional.

Considerações Finais

É desnecessário dizer que o PBL não é panacéia para todos os males que acometem o ensino superior, em engenharia ou em outro campo de conhecimento. Também não oferece garantia de colocação no mercado de trabalho ou uma carreira bem-sucedida para os alunos que são formados através dele. O PBL não fornece, tampouco, um ambiente de aprendizagem satisfatório para todos os alunos e professores. É sabido que alunos têm diferentes estilos de aprendizagem, e alguns podem não se adaptar a um ambiente de aprendizagem autorregulada e colaborativa. Sabe-se também que a maioria dos alunos que conseguem chegar às universidades, especialmente as públicas, vem diretamente de modelos educacionais que promovem a recepção passiva de conhecimentos, a dependência do professor e o trabalho intelectual de conceitos teóricos fixos e acabados.

Por outro lado, o PBL parece não ser um modelo instrucional que serve a todos os docentes. Os professores universitários, mormente os das universidades públicas, têm atividades outras além do ensino. O PBL demanda mais dedicação docente, e isto pode prejudicar atividades mais valorizadas, como pesquisa e publicações. Ademais, muitos professores são, eles próprios, vencedores nos modelos tradicionais de ensino e, assim, podem não conseguir ver a necessidade de mudanças didáticas em suas aulas ou mantê-las após uma boa aprovação inicial.

No entanto, o PBL, mesmo em implementações parciais como as do estudo em questão, parece ser vantajosa em comparação com abordagens instrucionais expositivas. Apesar de agregar certo grau de imprevisibilidade e aumentar o tempo de dedicação, o PBL parece contribuir bastante

para aumentar a satisfação docente com as atividades de ensino e estimular seu aperfeiçoamento profissional por meio dos desafios intelectuais colocados pelos alunos. Ao menos, é o que indica a presente pesquisa, confirmada pela continuidade do uso do PBL nas disciplinas sob responsabilidade do professor/autor.

A avaliação geral do professor aponta que o método PBL é uma alternativa muito boa de ensino-aprendizagem. Para o formato parcial adotado, de disciplina isolada em currículo tradicional, ainda é possível contemplar a alternativa de combinar aulas expositivas com o trabalho com problemas. Este ponto de vista do professor está de acordo com a avaliação geral dos alunos: em torno de 90% dos alunos avaliam a implantação do PBL como positiva na aprendizagem.

Referências Bibliográficas

- BARROWS, H. S. Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W. H. (Eds.). *Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 1996. p. 3-12.
- BOUD, D.; FELETTI, G. Changing problem-based learning: introduction to second edition. In: BOUD, D.; FELETTI, G. (Eds.). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogan Page, 1999. p. 1-14.
- COOMBS, G.; ELDEN, M. Introduction to the special issue: problem-based learning as social inquiry: PBL and management education. *Journal of Management Education*, v. 28, n. 5, p. 523-535, 2004.
- DUCH, B. J.; GROH, S. E.; ALLEN, D. E. (Eds.). *The power of problem-based learning*. Sterling: Stylus, 2001.
- GLASGOW, N. A. *New curriculum for new times*. Thousand Oaks: Corwin, 1997.
- HARBIDGE, B. Preparing students for effective business practice through curriculum innovation. In: RYAN, G. (Ed.). *Research and development in problem-based learning – volume 1*. Campbelltown: Problarc, 1993. p. 17-27.
- LIPKIN, M. Toward the education of doctors who care for the needs of the people: innovative approaches in medical education. In: SCHMIDT et al. (Eds.). *New directions for medical education*. New York: Springer-Verlag, 1989. p. 3-16.
- MARGETSON, D. Why is problem-based learning a challenge? In: BOUD, D.; FELETTI, G. (Eds.). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogan Page, 1999. p. 36-44.
- PIMENTA, S. G. *Metas de gestão*. São Paulo: Pró-Reitoria de Graduação, Universidade de São Paulo. Disponível em: http://naeg.prg.usp.br/siteprg/prg/metas_gestao2007.phtml. Acesso: out. 2007.
- RIBEIRO, L. R. C. *Radiografia de uma aula de engenharia*. São Carlos: EDUFSCar, 2007.

RIBEIRO, L. R. C. *Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL: uma experiência no ensino superior*. São Carlos: EDUFSCar, 2008.

SAVIN-BADEN, M. *Problem-based learning in higher education: untold stories*. London: Open University Press, 2000.

SEVERINO, A. J. *Ensino e pesquisa na docência universitária: caminhos para a integração*. São Paulo: Pró-Reitoria de Graduação/Universidade de São Paulo. Disponível em: http://naeg.prg.usp.br/gap/material_antonio_joaquim_severino/antonio_joaquim_severino_cadernos_3.pdf. Acesso: out. 2008.

VILELA, S. *Parabéns, docente!* Mensagem enviada por e-mail aos docentes da USP em 15 out. 2008.

USP/PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO GRUPO DE TRABALHO DE APOIO PEDAGÓGICO. *Relatório sobre a Pesquisa: Atividades de Docentes da USP*. out. 2005.