



UMA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE COMPETÊNCIAS DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO EM UM CURSO DE ENGENHARIA: PRODUÇÃO ESCRITA DE MANUAIS TÉCNICOS A PARTIR DA INTERAÇÃO ENTRE PARES

MAFRA, Betânia S.
Universidade Federal de Itajubá
betaniamafra@unifei.edu.br

“A melhor maneira de refletir é pensar a prática e retornar a ela para transformá-la”.
Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho é um relato de experiência bem-sucedida com alunos de 1º período de Engenharia elétrica em uma universidade pública, por intermédio da disciplina de comunicação e expressão. O enfoque conceitual foi a produção de textos instrucionais/injuntivos, no caso, manuais técnicos de montagem de um produto, e a técnica pedagógica aplicada foi uma adaptação do *peer instruction*. Constatou-se que a aprendizagem dos conceitos linguísticos de escrita foi realmente significativa quando os alunos tiveram contato com os textos dos colegas e, a partir da instrução entre pares e da leitura crítica da escrita do outro, foram desafiados a montar o produto. Ficou claro a todos que, no exercício profissional, um manual mal elaborado linguisticamente levaria ao retrabalho e atrasaria as atividades de rotina. Mesmo com a instrução oral dos colegas, alguns executaram suas tarefas de montagem mais rápido que outros. Esse novo formato de ensino de texto instrucional para engenharias teve como intuito preencher a lacuna entre teoria e prática, vivência acadêmica e realidade profissional. A disciplina de comunicação e expressão tem ferramentas privilegiadas para estimular o pensamento criativo dos alunos e para mobilizá-los a um aprendizado sociocomunicativo que contribui para a formação profissional.

Palavras-chave: Comunicação e expressão. Redação técnica. *Peer instruction*. Interação entre pares. Aprendizagem ativa.



INTRODUÇÃO

A educação em Engenharia, ainda pautada em currículos tradicionais e em uma tímida interdisciplinaridade, requer um novo olhar pedagógico não apenas crítico, mas ativo. A lacuna entre teoria e prática, vivência acadêmica e realidade profissional, em todos os componentes curriculares, deve ser preenchida.

As técnicas pedagógicas tradicionais estimulam a aprendizagem baseada no “aprender fazendo” e incentivam a avaliação formativa como ferramenta ideal para avaliar a performance dos alunos. Contudo, percebe-se que, na prática, o feedback imediato é pouco explorado em atividades interativas. O envolvimento dos participantes é muito dinâmico, os alunos criam alta expectativa para a comunicação com o professor e os colegas, mas nem sempre fica claro o que efetivamente deveria ser aprendido.

No ensino tradicional, as técnicas grupais (estudo dirigido, dinâmicas, trabalho em grupo etc) se limitam a ser um termômetro para checar a aprendizagem ou revisar a matéria. Daí muitos alunos se empolgarem momentaneamente e, depois, não conseguirem assimilar os conceitos trabalhados na aula. Na tentativa de levar os alunos a “aprender fazendo”, o professor começa a perceber que, mesmo fazendo, eles não aprendem.

Metodologias de ensino baseadas em cases, problemas, simulação, instrução entre pares (*peer instruction*), por sua objetividade, proporcionam rápido aprendizado de conteúdos. Elas criam oportunidades de aprendizagem que valorizam o esforço intelectual dos alunos por meio de tarefas desafiadoras que se assemelham às que eles enfrentarão no mercado de trabalho. A aprendizagem é vivencial e o feedback é recebido por meio dos resultados das simulações, ou seja, em tempo real. Um ambiente de ensino que conduz os alunos a assumir riscos e a agir como profissionais facilita a compreensão sobre a aplicabilidade do conteúdo para a formação deles.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito de ensino-aprendizagem como processo que envolve indivíduos em uma “rotina de trabalho” em que impera a coletividade e a troca de conhecimentos exige novas competências além do conhecimento específico (BELHOT, 1997). A



formação de alunos com habilidades múltiplas como trabalho em equipe; negociação e repasse de informações; resolução de problemas; gerência de projetos e outras depende, sobretudo, do ensino de *competências comunicativas e interpessoais*. Confirma-se, então, que o exercício pleno de pesquisas e práticas pedagógicas significativas dentro da universidade necessita de um estreito diálogo entre o ensino, o mercado de trabalho e a sociedade. (ARAÚJO e SASTRE, 2009, p. 17)

Estudos ligados à disciplina de *Comunicação e expressão* têm buscado resposta aos seguintes questionamentos: será que os conhecimentos adquiridos pelos alunos de engenharia – e não só estes – durante o período de formação atendem às demandas do mercado que os espera? Cada vez mais envolvidos em cargos administrativos, os futuros engenheiros estariam preparados para gerir o próprio negócio e conquistar uma colocação privilegiada no mercado?

As novas exigências para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem em nível superior requerem alunos que identificam seus próprios pontos fortes, interesses, necessidades e competências a desenvolver. Para isso, é fundamental o envolvimento ativo dos alunos em sua própria formação, de modo que, ao completá-la, sejam capazes de estabelecer relações com aquilo que aprenderam e com o que enfrentarão no mercado.

Kirk, Bélisle e McAlpine (2003, apud ARAÚJO e SASTRE, 2009) apontam que as principais atividades que incentivam o aluno a assumir a responsabilidade pelo próprio aprendizado são: apresentações orais e escritas aos colegas; desenvolvimento de projetos; investigação; ensino entre pares. Tais exercícios compõem o arsenal das metodologias ativas, aqui entendidas como processos de ensino-aprendizagem crítico-reflexivos, nos quais o aluno desenvolve uma aprendizagem autodirecionada ou em cooperação com seus colegas. (ARAÚJO e SASTRE, 2009)

O método exige do professor a proposição de situações de ensino desafiadoras e próximas da realidade profissional dos alunos. É necessário, também, que os alunos sejam direcionados a fontes de pesquisa para realização de tarefas (DIAZ-BORDENAVE e PEREIRA, 2007). O nível ótimo das metodologias ativas é alcançado quando os alunos conseguem selecionar leituras por conta própria, identificar e definir soluções hipotéticas mais adequadas aos problemas. Estes são entendidos, em sentido amplo, como “problema da área de estudo” (como o PBL) ou simplesmente, “problema de aprendizagem”, em qualquer nível.

Seminário Internacional de Educação Superior 2014

Formação e Conhecimento

Anais Eletrônicos



Na educação superior, as estratégias metodológicas baseadas em Problemas (PBL), Projetos (PjBL), Instrução entre pares (*Peer Instruction*) e outros, são boas alternativas para desenvolver competências intergrupais e comunicacionais.

A primeira, conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning – PBL*), originou-se na escola de medicina da Universidade McMaster, Canadá, em meados da década 1960. O método utiliza problemas (reais ou simulados) para introduzir, enfatizar e estimular a aprendizagem de teorias, habilidades e atitudes por parte dos alunos, não sendo meramente um conjunto de técnicas para resolver problemas. (RIBEIRO, 2008)

No PBL, segundo Margetson (1999), o aluno atua ativamente no aprendizado de competências profissionais “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”. (*apud* RIBEIRO e FILHO, 2008, p. 24)

Nas metodologias vivenciais, os alunos são desafiados a eleger seus próprios métodos de solução de problemas e elaboração de conceitos. A oportunidade também favorece o compartilhamento de tarefas de administrar cada fase das atividades. À semelhança do que ocorre no mercado de trabalho, aprende-se a conviver com visões diferentes sobre um problema. O envolvimento dos alunos dá-se em uma colaboração de mão-dupla, pela “necessidade profunda do homem de responder aos outros, e de com eles cooperar para atingir um objetivo”. (BRUNER, 1973, p. 123)

As metodologias baseadas em Projetos (*Project Based Learning - PjBL*) foram introduzidas pelo filósofo americano John Dewey (1859 – 1952), em 1900, quando comprovou o “aprender mediante o fazer”. O método, de base construtivista e construcionista, leva os alunos a adquirirem e conectarem conhecimentos, habilidades e valores por meio de um processo gradativo de investigação, “estruturado em torno de questões complexas e autênticas, aplicadas na vida real, com produtos e tarefas cuidadosamente planejados” (BIE, 2008)¹.

Na educação em Engenharia, o conceito de “projetos” é, também, uma adaptação das práticas de gerência de projetos recomendadas pelo PMI², por meio do PMBOK³, para que haja maior proximidade com a realidade do mercado de trabalho.

¹ Situado na Califórnia-USA, o Buck Institute for Education é uma organização que realiza pesquisa e desenvolvimento sobre aprendizagem baseada em projetos na área de Educação. Site: <http://www.bie.org/>.

² Project Management Institute – www.pmi.org.

³ Project Management Body of Knowledge
<http://www.pmi.org/Marketplace/Pages/default.aspx?Category=PMBOKBooks>.



(SANTANA, RIBEIRO e JÚNIOR, 2009). Essa estratégia de ensino oportuniza aos alunos percorrerem um caminho multidisciplinar de pesquisa, observação e ação, durante o qual aprenderão a definir problemas, descrever um projeto, determinar objetivos e requisitos, elaborar regras gerais e distribuir papéis entre os colegas.

Também centrada no aluno, a técnica *peer instruction*, termo traduzido no Brasil por “instrução entre pares”, é eficaz no desenvolvimento da motivação intrínseca do aluno. O idealizador dessa proposta é o professor Eric Mazur, do departamento de Física da Universidade de Harvard (EUA). O método foi proposto para o ensino superior em meados da década de 90 e tem sido utilizado por mais de 23 países, especialmente norte-americanos, canadenses e australianos (MAZUR et al., 2007). A metodologia das aulas propõe os seguintes passos:

- 1) Texto para leitura pré-aula;
- 2) Questões conceituais pré-aula (sugestão: explorar as TIC – *clickers*, *quiz*, *facebook*, por exemplo);
- 3) Aula expositiva;
- 4) Aula-atividade com instrução por pares;
- 5) Avaliação/percepção imediata;
- 6) Recolhimento dos dados pelo professor.

Cada aluno deve saber como aplicar o conteúdo aprendido e, em seguida, ensiná-lo ao colega, com suas próprias palavras. Eric Mazur chamou de *ConceptTests* às “questões conceituais” aplicadas na pré-aula e na aula-atividade. Quando desafiados a responder às perguntas, os alunos devem, primeiro, analisar a questão por conta própria e, depois, compartilhar suas respostas com os colegas. Em pequenos grupos, os alunos discutem e cada um é desafiado a tentar convencer o outro de sua própria resposta, explicando o raciocínio que construiu. A discussão fica mais enriquecida quando cada participante é incentivado a encontrar alguém que discorde dele.⁴

Para que a técnica funcione, é necessária uma estrutura física (carteiras e mesas) flexível, dado que a sala de aula é “invertida”: o professor não fica no centro, mas nos “arredores” da sala. A motivação intrínseca dos alunos é fundamental na fase de leitura prévia e participação na resolução das questões conceituais da pré-aula.

Em todas as metodologias, o fator motivador é a participação ativa do aluno na construção coletiva de sua aprendizagem e a do seu professor. É inegável que a

⁴ Detalhes sobre a técnica: <http://mazur.harvard.edu/research/detailspage.php?rowid=8>.



riqueza dos resultados dessas técnicas traz muitas contribuições para o amadurecimento do educador em seu ofício de ensinar e aprender.

A EXPERIÊNCIA

A universidade pública que serviu de campo para a experiência aqui relatada tem vivido um momento de crítica às formas de ensino centradas no professor e na transmissão unilateral de conhecimentos. Pelo fato de ser uma instituição voltada para a formação técnica e tecnológica, há inúmeros espaços para o desenvolvimento de um trabalho pedagógico interdisciplinar entre as disciplinas específicas (de Engenharia, por exemplo) e a disciplina de *Comunicação e expressão*. Os resultados de aprendizagem que se deseja alcançar são mais profundos, ou seja, os alunos devem perceber que foram avaliados em uma dimensão plural: conteúdo, criatividade, contexto real, integração com outras disciplinas.

Para estimular o trânsito entre os saberes, foi aplicada uma atividade de língua portuguesa com uso adaptado da técnica *peer instruction*, originalmente utilizada em aulas de física. A turma envolvida foi o 1º período do curso de Engenharia Elétrica, uma média de 40 alunos, divididos em oito equipes de cinco membros.

A atividade trabalhou o gênero textual “manual técnico” e abrangeu três encontros. No primeiro, como já prevê a metodologia de instrução por pares, foi feita uma exposição de conceitos importantes sobre língua portuguesa: produção de textos instrucionais/injuntivos; uso de linguagem técnica; objetividade e clareza; coesão e coerência. Ao final da aula, explicou-se a proposta do trabalho: “Elaboração de um manual técnico para montagem de um produto criado pelos alunos”. Nesse intervalo, foram publicadas, em um grupo personalizado do facebook, algumas sugestões de produtos e questões sobre linguagem para aquecer as discussões.

No segundo momento, com os objetos já escolhidos, os alunos redigiram o rascunho do texto e, com o auxílio do material da aula anterior (slides) e o apoio do professor, “montaram” a primeira versão do manual. Entre os produtos, foram criados: miniapliador de sinal wireless de roteadores com material metalizado (eficácia testada e comprovada *in loco*), objetos imaginários construídos com peças de lego.

No último encontro, cada grupo levou seu manual e seu produto em uma caixa. O coroamento da atividade deu-se no momento em que, aleatoriamente, foram



distribuídas as caixas e os grupos foram desafiados a construir o objeto em 10 minutos, apenas com a leitura do texto instrucional.

Alguns alunos reclamaram sobre a dificuldade de compreender o passo-a-passo de montagem do produto. Nesta oportunidade, o professor interveio com a observação da importância de um manual técnico ser claro, objetivo e conciso. Foi solicitado aos alunos que marcassem/corrigissem as inadequações de linguagem identificadas no manual que tinham em mãos.

Das oito equipes, cinco conseguiram cumprir a tarefa em 10 minutos. As demais precisaram do apoio dos autores do manual e dos demais colegas da turma. No final do último encontro, os manuais foram recolhidos para avaliação, pelo professor, da qualidade escrita do texto. A análise do professor foi o critério para a avaliação somativa do trabalho. Apesar de promover, naturalmente, um clima de competição entre alunos, a ênfase da experiência de ensino não foi a disputa entre os alunos ou as notas como forma de controle externo, mas no tipo de aprendizado – baseado na instrução por pares e no desenvolvimento dos alunos em formação para o mercado.

CONCLUSÃO

Ao observar os comentários dos alunos nas aulas posteriores, percebeu-se que a condição ideal para aprendizagem é aquela em que os alunos sentem um senso de competência, domínio e autonomia para controlar o que fazem. A sensação de sucesso, ao completar a tarefa, levou-os a se sentirem mais seguros, pois tomaram decisões com base no que entendiam. Quanto aos grupos que não concluíram, aproveitou-se para trabalhar com eles a experiência do erro coletivo, da ideia de que o aprendizado começa com um problema. No contexto profissional, o erro de um pode prejudicar o outro, principalmente quando se trata de processos.

A vivência de “instrução por pares” (*peer instruction*) deu-se em dois momentos. Primeiro, percebeu-se que os membros de cada equipe dividiam as tarefas entre si: enquanto um lia o manual, outro encaixava parte das peças, outro recortava algum material, e sempre havia um que liderava o processo de construção do produto final. Segundo, os grupos que não conseguiram completar o exercício foram “instruídos” pelos criadores do objeto a concluir etapas e a, juntos, identificar os erros (de escrita e de interpretação do texto). Ficou claro que o descuido com aspectos



linguísticos atrasou o trabalho (os alunos desmontavam e montavam o produto) e suscitou breves conflitos.

Desse modo, a atividade trabalhou outras competências, tais como: relacionamento interpessoal, autocrítica, planejamento, trabalho em equipe. A aprendizagem do assunto em questão tornou-se significativa para o aluno porque o envolveu de forma holística (opiniões, sentimentos, cultura) e estimulou o aprendizado a partir da interação entre pares.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva (orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2009.

BASTOS, C. C. Metodologias ativas. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 22 set. 2014.

BELHOT, R.V. **Reflexões e propostas sobre “ensinar engenharia” para o século XXI**. Tese (Livre Docência). São Carlos. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997. 113p.

BIE (Buck Institute for Education). **Aprendizagem Baseada em Projetos**: guia para professores de ensino fundamental e médio. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BRUNER, J. S. **Uma nova teoria da aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch Editors, 1973.

CROUCH, C. H.; WATKINS, J.; FAGEN, A. P.; MAZUR, E. **Peer Instruction: Engaging Students One-on-One, All At Once**. Research-Based Reform of University Physics. v. 1, p. 1-55, 2007. Disponível em: <http://www.physicssource.org/items/detail.cfm?ID=4990>. Acesso em 20 set. 2014.

Seminário Internacional de Educação Superior 2014

Formação e Conhecimento

Anais Eletrônicos



DIAZ-BORDENAVE J; PEREIRA AM. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 28ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

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

SANTANA, Adriano C.; RIBEIRO, Cacilda J.; JÚNIOR, Humberto A. Aprendizagem orientada por projetos com ênfase em práticas de gerência como estratégia didático-pedagógica. **Cobenge** (Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia). 2009. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2009/artigos/368.pdf> Acesso em 16 de set de 2014.