

## Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) – Uma proposta inovadora para os cursos de engenharia

Clarisse Ferrão Pereira (FBV/FBV-IMIP/PE) clarisse@fbv.br

Ricardo Alexandre Afonso (FBV/UFPE) raa4@cin.ufpe.br

Maurilio José dos Santos (UFPE/PE) producao@ufpe.br

Carlos Augusto Lucena de Araújo (FBV/ESUDA/PE) clucara@terra.com.br

Marcio Nogueira (FBV/FSM/PE) marcio.nogueira@terra.com.br

*Resumo: A implantação de novas metodologias de ensino trazem consigo uma questão-chave: “Por que mudar, se está tudo caminhando tão bem?”. Os modelos tradicionais de ensino tem se mostrado menos eficientes nestas últimas décadas por não terem evoluído concomitantemente a evolução da sociedade. Esta inadequação lança um hiato que, neste novo cenário, globalizado, flexível e de estímulo ao aprendizado contínuo, não mais tem sustentabilidade. Este estudo tem por objetivo sugerir a implementação da metodologia de ensino-aprendizagem conhecida como Aprendizagem baseada em problemas (ABP) em cursos de engenharia tendo como referência estudos já realizados na área. A partir da análise de estudos aplicados, a ABP mostrou-se adequada a qualquer área, mesmo tendo como marco teórico, seu pioneirismo em uma escola médica.*

*Palavras-chave:* Aprendizagem baseada em problemas (ABP); Metodologia de ensino; Processo de ensino-aprendizagem; Engenharia.

### 1. Introdução

A partir da década de 80, o cenário mundial se modificou. Desde ponto em diante, novos modelos de gestão e processos de operações de produtos e serviços tiveram que se adequar a nova realidade. A produção enxuta substitui a produção em massa, a competição torna-se global, a estabilidade e previsibilidade abrem espaço para mudanças e incertezas, coletividade sobre o individualismo, processos flexíveis e descentralizados, a motivação modelada por Dilbert é substituída pela competência e profissionalismo e, a educação, deixa de ter como referência um mero diploma, para se tornar continuada, com o indivíduo como o principal responsável por sua formação.

Na atualidade, na Era da Inovação, a busca pela melhoria contínua, remete a uma constante insatisfação com o presente, de maneira à sempre desenvolver estímulos, para que organizações e pessoas aperfeiçoem suas habilidades e competências críticas no encontro da excelência.

Especificamente na área de formação de conhecimento, o ensino de graduação tem se modificado para adequar-se a esta nova realidade, porém, em alguns domínios, este desenvolvimento caminha a passos curtos.

Na formação de graduação em engenharia especificamente, a implementação de novos modelos educacionais estimulantes, participativos, que remetam os estudantes a buscarem soluções para problemas vivenciais, relacionando teoria e prática ainda encontra um hiato.

É fato que modificações ocorreram, entretanto, a adequação de novas metodologias de ensino-aprendizagem ainda se defrontam com o modelo tradicional de ensino.

Freire (1999) afirmava que o educador precisa saber que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Esta afirmativa se contrapõe ao tradicionalismo implementado pelas escolas de engenharia, onde o mestre, através de seus anos de experiência em áreas específicas, transmitiam este saber em aulas expositivas e pouco interativas.

O processo tradicional de formação de conhecimento se baseia apenas na orientação cognitiva, com teoria e prática repassada por um professor, este como principal agente, interagindo de maneira ativa, tornando assim o estudante, um agente passivo (Fig. 1). Neste modelo não há incentivo, nem espaço, para desenvolver o auto-aprendizado. A resolução de um problema deve ser encontrada, em um padrão de informações compostas previamente para “facilitar” a aprendizagem, a cada problema exposto.

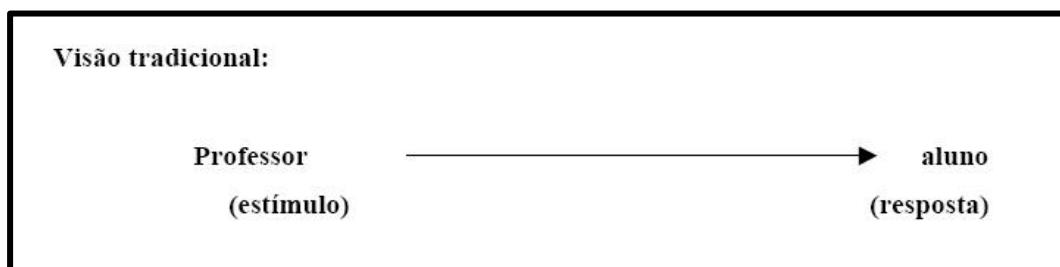


Fig. 1 – Modelo tradicional de ensino

Fonte: Adaptado de Silva (2000)

A limitação da tradicional proposta, aliada à inovações crescentes, impulsionaram a comunidade científica, a pesquisar alternativas de novos processos de ensino-aprendizagem, capazes de formar os futuros engenheiros com visão holística, integrando a ciência com a prática, através do aprendizado ativo e baseado em competências.

Este novo modelo de aprender a aprender, na área de educação, ganhou força com o surgimento do computador e, posteriormente a Internet, fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo à todos, de maneira igualitária, dando acesso a informação para a geração de conhecimento (Fig. 2).

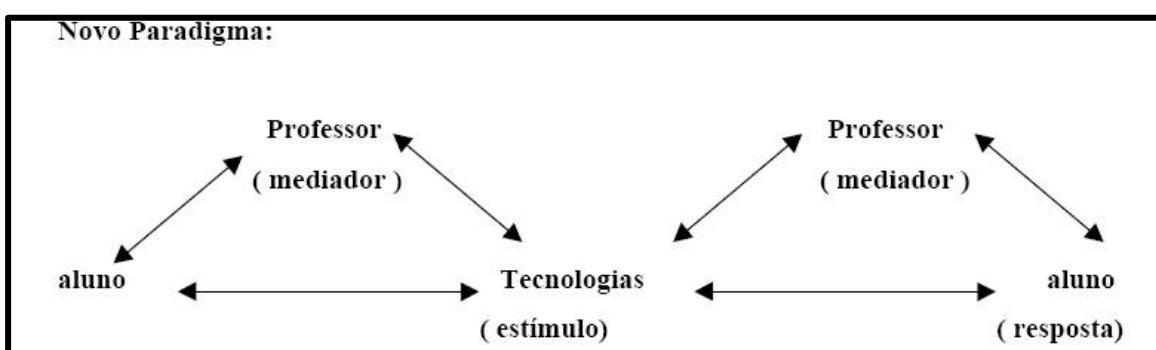


Fig. 2 – Modelo construtivista de ensino

Fonte: Adaptado de Silva (2000)

Lollini (1991), afirma que [...] um dos méritos do computador no campo da educação é, porém, o de tentar resolver um dos grandes problemas da educação: como respeitar o ritmo da aprendizagem, como evitar defasagens entre os tempos propostos (ou impostos) pela escola

e o tempo necessário ao estudante numa atividade particular em um determinado momento da vida.

Assim, como em outros setores da economia, com a evolução de aparato tecnológico, a utilização da Internet na educação fortaleceu e revolucionou à formação de estudante, permeando conhecimento sem distinção de cor e raça, distante apenas por um “click”.

Desta forma, o antigo modelo professor-estudante se rompe e, abre espaço para inovações das mais variadas.

Branson *apud* Pinto (2001), analisando os modelos educacionais, propôs um modelo que traça a evolução do paradigma educacional com a utilização de computadores na educação. O autor afirma que, no passado, a figura do professor estaria caracterizada como transmissor e único detentor do conhecimento, e ao estudante, o receptor. No presente, mesmo com a relação mais estreitada estudante-professor, este continuaria a ser ainda a única fonte de conhecimento e de experiência. Na atualidade, estudante e professor, através de modelo centrado em tecnologia, com implantação de sistemas especialistas, volta-se o foco para o estudante e, professores e estudantes, interagirão entre si, com base de conhecimento e sistemas especialistas (Fig. 3).

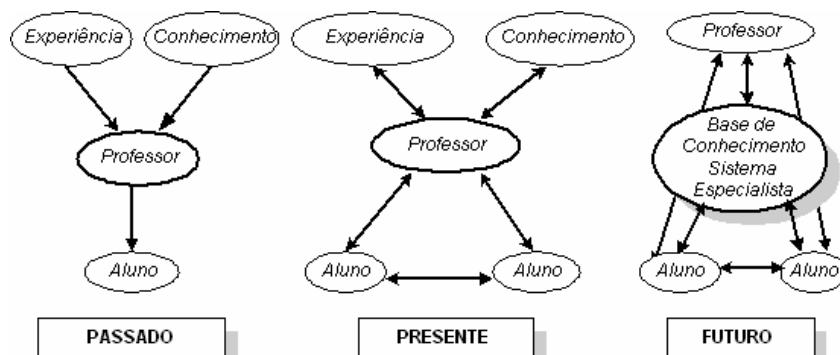


Fig. 3 - Evolução histórica do paradigma educacional

Fonte: Adaptado de Freitas (2001)

Assim, várias propostas de modelos inovadores de ensino-aprendizagem surgiram. Dentre elas, a metodologia entitulada *Problem Based Learning* (PBL) ou Aprendizagem baseada em problemas (ABP) foi bastante aceita no meio acadêmico e na atualidade é reconhecida como o que há de mais moderno no ensino superior (GIL, 2006).

## 2. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

Segundo Gil (2006), a Aprendizagem baseada em problemas (ABP) é uma estratégia onde os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar problemas através de estudos de caso previamente montados. Neste modelo, o estudante muda de papel no processo de aprendizagem, passando de receptor passivo para ativo, responsável pelo seu aprendizado (SPAULDING, 1969). A ênfase no compromisso e responsabilidade individual é suprema para que os objetivos educacionais sejam alcançados.

A ABP tem como pioneira a Universidade de McMaster localizada no Canadá, que a implantou na Faculdade de Ciências Médicas em 1969, entretanto, este modelo baseado em estudos de caso tem como referencial teórico a Universidade de Harvard no século XIX.

Nos dias atuais, várias IES têm adotado este novo modelo de aprendizagem. Dentre elas, a Universidade de Maastrich na Holanda, Universidade de Harvard e Cornell nos EUA, Universidade de Hong Kong no Japão. No Brasil, a Faculdade de Medicina de Marília

(FAMEMA) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL) são consideradas pioneiras. Outras IES ajustaram o modelo e, o implantaram de maneira parcial, aplicado apenas a disciplinas isoladas.

Esta nova concepção de ensino foi primeiramente utilizada na área de saúde, porém, várias áreas, atualmente, a utilizam na sua totalidade ou parcialmente. Como exemplo, o Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio que faz uso de uma metodologia interativa aplicada com utilização de ferramentas tecnológicas (BRAGA, 2007), o Departamento de Pós-graduação de da UFSCar (RIBEIRO *et al*, 2004) e no Departamento de Contabilidade da USP (ARAUJO *et al*, 2006).

## 2.1 O currículo

Um currículo de maneira geral na ABP é composto por:

- a) Módulos, onde acontecem os encontros dos grupos tutoriais, durante o semestre de maneira seqüencial, porém com conteúdos independentes;
- b) Atividade prática de integração com o público que irá atuar na sua formação desde sua entrada à instituição;
- c) Desenvolvimento de habilidades e atitudes através de laboratórios especializados;
- d) Atividade de integração visando proporcionar a sociabilização do estudante, propondo temas para discussões, orientações sobre conduta, ética e outros.

## 2.2 A metodologia

A metodologia ABP apóia-se nos grupos tutoriais, que são compostos por um pequeno grupo de estudantes (entre 8 e 12) e, um tutor. Nestes encontros, um problema ou caso pré-estruturado é colocado em discussão, mediado pelo tutor, que orienta seus aprendizes a pensar de forma racional e lógica. Por tratar a cada caso de temáticas distintas, democraticamente, à cada sessão de tutoria, acontece a escolha de um coordenador e um secretário para o caso em estudo. Isso acontece de maneira contínua onde, ao término de um caso, novo estudo acontece e, novos coordenador e secretário serão eleitos. As avaliações acontecem ao final de cada módulo, com base nos objetivos e conhecimentos específicos definidos no projeto da instituição.

A dinâmica do grupo tutorial obedece a uma técnica própria denominada de “7 passos”. Schmidt *apud* Carvalho Júnior (2002), em sua tese de doutoramento relaciona os passos:

- Passo 1 - Clarificar os termos e conceitos não compreendidos na leitura do problema
- Passo 2 - Definir o problema
- Passo 3 - Analisar o problema
- Passo 4 - Desenhar um inventário das explicações inferidas a partir do passo 3
- Passo 5 - Formular objetivos de aprendizagem
- Passo 6 - Coletar informações adicionais fora do grupo
- Passo 7 - Sintetizar e testar as informações recém adquiridas

O tutor tem fundamental importância no bom desenvolvimento das atividades do grupo tutorial, tendo como principais atribuições: estimular todos os membros do grupo a participarem das discussões, ajudar o coordenador com a dinâmica do grupo e, na administração do tempo, assegurar que as notações sejam corretamente realizadas pelo

secretário, evitar desvios na discussão, assegurar que o grupo atinja no mínimo os objetivos de aprendizagem preestabelecidos, checar a compreensão do grupo e, avaliar a *performance* dos membros e do grupo como um todo.

Ao estudante na função de coordenador cabe: liderar o grupo durante o processo, estimular todos os membros do grupo a participarem das discussões, manter a dinâmica do grupo, administrar o tempo, assegurar que o grupo cumpra a sua tarefa, assegurar que o secretário acompanhe as discussões e realize corretamente as anotações.

O estudante na função de secretário tem responsabilidades de: anotar os termos desconhecidos, os problemas identificados, as formulações e hipóteses oferecidas e os objetivos de aprendizagem definidos, ajudar o grupo a ordenar as suas idéias, participar das discussões, enviar a 1<sup>a</sup> fase das anotações aos membros do grupo, anotar as fontes usadas pelo grupo, elaborar o relatório final e enviar o relatório final aos membros do grupo.

Aos demais estudantes cabe: seguir em seqüência dos 7 passos do processo, participar das discussões, ouvir com atenção e respeito a contribuição dos demais membros, perguntar abertamente sem receios, pesquisar no mínimo todos os objetivos de aprendizagem estabelecidos, partilhar o conhecimento adquirido com os colegas.

Na ABP, por se tratar de uma metodologia educacional que tem por proposta a busca contínua de conhecimento através da investigação e estímulos gerados caso a caso ou através de cenários facilitadores, alguns pontos devem ser enumerados para que o êxito do processo de ensino-aprendizagem aconteça. São eles (MANUAL DO ESTUDANTE DA ESCOLA PERNAMBUCANA DE MEDICINA, 2007):

- a) Motivação e responsabilidade do estudante, administrando o seu tempo e otimizando as situações para alcançar os objetivos de aprendizagem propostos;
- b) Contato precoce do estudante com as atividades fins;
- c) Trabalho em pequenos grupos, integração interdisciplinar e relações multiprofissionais;
- d) Assistência individualizada ao estudante permitindo acompanhar o desempenho e atuar para correção de dificuldades;
- e) Avaliação permanente tanto do componente cognitivo como das competências e habilidades;
- f) Currículo integrado, flexível. Nos módulos dos eixos temáticos são discutidos e resolvidos problemas freqüentes e relevantes para a prática profissional pelos grupos tutoriais;
- g) A aprendizagem é contextualizada na realidade da sociedade, com graus crescentes de dificuldade e autonomia (períodos iniciais ou finais do currículo);
- h) Treinamento de um corpo docente comprometido ideologicamente com o processo;
- i) Existência de grande oferta de recursos materiais de suporte ao aprendizado (laboratórios, bibliotecas, meios eletrônicos, ambientes de práticas, etc.);
- j) Metas preestabelecidas e mensuráveis de aprendizagem;
- l) Avaliação sistemática de cada fase do processo e retro-alimentação.

Para Gil (2006), as principais vantagens da ABP são: compreensão dos assuntos, retenção dos conhecimentos, responsabilidade pela própria aprendizagem, desenvolvimento de habilidades interpessoais e do espírito de equipe, automotivação, relacionamento entre os estudantes, interdisciplinaridade, estabelecimento de novas formas de relacionamento entre

professor e estudante e aprendizado de vida longa.

Diante da exposição acima sobre os principais conceitos e orientações referentes à Aprendizagem baseada em problemas (ABP), fica claro que, a instituição de ensino superior (IES), bem como o curso que desejar implantar este novo modelo de formação do conhecimento, deve estar estruturado e organizado para que os métodos sejam aplicados de acordo com as técnicas pertinentes.

A capacitação dos docentes, formando tutores integrados a proposta educacional, além da orientação dos discentes quanto ao modelo e, responsabilidades que agora detêm, devem ser pontos bem avaliados antes da escolha.

A ABP mostra-se eficiente no ensino independentemente da área e, em especial, amparada por ferramentas da Tecnologia da informação, que atua proporcionando principalmente interação, integração, busca e recuperação de informações. O dinamismo característico deste método obriga os tutores, estudantes e corpo técnico a uma atitude pró-ativa e de *feedback* contínuo. Para que estas respostas sejam ágeis e atendam as solicitações no tempo proposto, o apoio tecnológico também deve ser investigado de forma a dar suporte à formação dos estudantes (PEREIRA, 2006).

### 2.3 A ABP na Engenharia

A aplicabilidade da ABP como metodologia de ensino para cursos de engenharia, sejam de graduação ou pós-graduação, se viabiliza através da implementação de estudos dirigidos em disciplinas que sejam transversais ao currículo, de maneira que os conteúdos mínimos definidos nas Diretrizes Curriculares sejam cumpridos.

Tendo como lastro os grupos tutoriais, a abordagem dar-se-á através da divisão das turmas em pequenos grupos, exposição do caso a ser estudado no momento, discussão sobre o tema, elencação dos termos desconhecidos e objetivos de aprendizagem a serem atingidos, definição dos líderes de grupos, que pela metodologia chama-se coordenador e secretário e, montagem de um primeiro *script* para, que no encontro posterior, sejam definidas, através da coletividade, as possíveis soluções para o cenário exposto.

Normalmente, as grades curriculares contemplam disciplinas, em média, com carga horária de 60 horas/aula. Neste tempo, há a possibilidade de se analisar em torno de 10 estudos dirigidos de forma coletiva.

Na etapa dos “7 passos”, que contempla o estudo individual, o estudante, a partir da implementação de recursos de tecnologia da informação e comunicação (TIC), tem a possibilidade de unir de maneira virtual estes estudantes através de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

Para tal, as IES devem possuir um suporte tecnológico robusto para dar apoio ao processo de ensino-aprendizagem durante dos 7 dias da semana, 24 horas por dia, durante todo o ano.

As avaliações devem contemplar a dimensão cognitiva, habilidades e atitudes e postura. Normalmente, na ABP, a cada fechamento de estudo de caso, uma avaliação é feita pelo tutor, que ao final, comporá a média da disciplina.

Todas as disciplinas podem ser tratadas em grupos tutoriais, entretanto, sugere-se que as disciplinas básicas, devam ser tratadas nos encontros tutoriais e as disciplinas de cunho profissional, aplicáveis em laboratórios e/ou ambientes organizacionais que apóiem os conteúdos propostos.

A semana acadêmica, neste modelo, tende a ser parte teórica (nos grupos tutoriais) e

práticas (laboratórios e/ou organizações).

### 3. Considerações finais

A implantação de novas metodologias de ensino e, especificamente a ABP é uma realidade que, inclusive, segundo a UNESCO, através do Relatório da Comissão Internacional sobre a Educação no Século XXI, deve ser almejada. Neste documento, orienta-se como o objetivo maior da educação “como desenvolvimento humano por meio da construção, pelas pessoas, de competências e habilidades que lhes permitam alcançar seu desenvolvimento pleno e integral”. “Aprender a conhecer”, “aprender a fazer”, “aprender a conviver” e “aprender a ser” são as dimensões que devem ser atingidas no decorrer da vida acadêmica.

Cabe aos acadêmicos, primeiramente, os docentes, adaptarem-se, quebrando o paradigma do novo método versus o tradicional.

A reestruturação dos currículos de engenharia demanda tempo que, em alguns momentos, são colocados como impeditivos a realização da mudança.

Estudos demonstram que a adoção da ABP (BRAGA, 2006; RIBEIRO *et al*, 2004; ARAUJO *et al*, 2006) tem proporcionado o desenvolvimento ao pensamento crítico, lincado com a realidade, através da relação teoria-prática, maior desenvoltura dos estudantes quando expostos a tomada de decisões, desenvolvimento de habilidades, atitudes e postura ética. Diante dessas constatações, tende-se a formação de um engenheiro mais adaptável e flexível, com uma visão sistêmica e holística.

Demonstra-se ainda que a implantação e disponibilidade de ferramentas de TI têm auxiliado o desenvolvimento das habilidades e competências desejáveis, bem como as características da Internet de acessibilidade e disponibilidade, a qualquer momento, são fatores positivos à implantação deste modelo.

Para tal, se faz relevante pontuar que, a utilização destes recursos necessitam de conhecimentos prévios a respeito de conceitos como computadores, softwares, além da habilidade de operacionalização destes equipamentos e aplicações.

Vale ainda ressaltar que, a introdução deste novo modelo (ABP) e, sua necessidade de interação à TI deve ser bem definida, para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados, pois, por ser uma ferramenta dinâmica, a orientação se faz imperativa na condução da busca do conhecimento. Logo, os tutores, agentes mais próximos aos estudantes, também devem estar capacitados.

Mesmo este ambiente tendo como berço a área de saúde, especificamente um curso de medicina, a utilização desta metodologia de ensino-aprendizagem tem aderência à qualquer área, desde que sua aplicação siga um projeto bem definido, com objetivos claros, tanto para quem implante, quanto para quem irá interagir. O comprometimento e a crença nesta nova forma, de aprender a aprender, inicia seu sucesso naqueles que a desenvolveram.

### Referências

ARAUJO, A. M. P., RODRIGUES, E. A. **O Ensino da Contabilidade: Aplicação do método PBL nas disciplinas de contabilidade em uma Instituição de Ensino Superior Particular.** 6º Congresso de Controladoria e Finanças. USP, 27 e 28 de julho de 2006.

BRAGA, W. **Evaluating Students on Internet Enhanced Engineering Courses.** Frontiers in Education Conference, Boston, MA, Estados Unidos, Novembro, 2002. Disponível em:<<http://fie.engrng.pitt.edu/fie2002/papers/1399.pdf>#search=%22Evaluating%20Students%20on%20Internet%20Enhanced%20Engineering%20Courses%22>. Acesso: 15/07/2007.

CARVALHO JÚNIOR, P. M. (2002). **Modelo de uso da tecnologia de informação no suporte ao processo de ensino-aprendizagem baseado em problemas no curso médico: desenvolvimento e avaliação.** Tese de Doutorado. UNICAMP - DEB/FEEC, Campinas.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREITAS, W. F. **Utilização de tecnologia de grupware no desenvolvimento de recursos humanos: uma análise comparativa entre dinâmicas disjuntas no ambiente de trabalho da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.** Belo Horizonte: Fundação João Pinto, 2001.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior.** São Paulo: Atlas, 2006.

LOLLINI, P. **Didática e computadores:** quando e como a informática na escola. São Paulo: Loyola, 1991.

**Manual do Aluno da Escola Pernambucana de Medicina.** Turma 2011 / Semestre 1 Faculdade Boa Viagem/Instituto Materno Infantil de Pernambuco (FBV/IMIP). Recife: FBV/IMIP, 2007.

PEREIRA, C. F. **Tecnologia da informação utilizada como suporte ao ensino médico de graduação na Aprendizagem baseada em problemas (ABP)** 2006. 200 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

PINTO, S. D. N. C. (2001). **O computador e o ensino superior de matemática: uma prática interativa.** Dissertação de mestrado. UFSC - PPGEP, Florianópolis.

RIBEIRO, L. R. C.; ESCRIVÃO FILHO, E.; MIZUKAMI, M. G. N. **Uma experiência com a PBL no ensino de engenharia sob a ótica dos estudantes.** Revista de Ensino de Engenharia, v.23, n.1, p.63-17, 2004.

SPAULDING, W. B. **The undergraduate medical curriculum (1969 model): McMaster University.** Can. Med. Assoc. J., Ottawa, v. 100, n. 14, p. 659-664, Apr. 1969.

SILVA, T. T. **Teorias do currículo: uma introdução crítica.** Porto: Porto Editora, 2000.