

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA E CURRICULAR

*Meirecele Callope Leitinho
Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro*

Introdução

A reflexão que fazemos sobre o PBL (*problem based learning* – aprendizagem baseada em problemas) neste texto está centrada na compreensão de ser ele uma alternativa ativa, focada no estudante, desenvolvendo sua autonomia, criatividade, capacidade de reflexão na ação e habilidades comunicativas, dando suporte na busca de soluções para problemas práticos da vida acadêmica e escolar, afetos às diversas áreas do conhecimento. Neste capítulo, analisamos o PBL como uma abordagem educacional e uma filosofia curricular.

Como abordagem pedagógica, o PBL se organiza por princípios da teoria crítica, trabalhando com ideias geradoras, tais como reflexão, crítica, transformação, práxis e formação proposta no projeto pedagógico de um curso.

Como abordagem curricular, o PBL é um elemento estruturante do currículo, que deve ser de natureza interdisciplinar e transdisciplinar, desenvolvendo aprendizagens significativas, sendo o conhecimento nele veiculado construído e (re)construído por professores e alunos, com base em situações-problema.

A organização curricular no contexto do PBL se configura com base nos objetivos propostos para a formação projetada, visando à emancipação humana e apresentando o conhecimento a ser estudado, não por uma listagem de disciplinas isoladas, com conteúdos especializados, compartimentalizando o conhecimento, mas por áreas, eixos, núcleos temáticos, ou unidades de ensino, que se distribuem em módulos ou outras formas de organização.

Esse tipo de configuração curricular possibilita a integração e a interdisciplinaridade da teoria/prática do conhecimento em situações-problemas contextualizadas. Uma das formas de organização mais adequadas para o currículo no contexto do PBL é aquela que apresenta a dinâmica processual em espiral, expressando, em um *continuum* integrado, interdisciplinar, dinâmico e aberto, a transformação do conhecimento sobre as práticas pedagógicas.

Podemos afirmar que o PBL é uma alternativa para a superação de propostas pedagógicas consideradas tradicionais, propostas estas que enfatizam a reprodução do conhecimento de forma acrítica, descontextualizado, desenvolvendo práticas pedagógicas que não estimulam a reflexão na ação.

Para compreendermos melhor o PBL, como uma abordagem pedagógica, problematizamos seus fundamentos e suas formas de operacionalização, buscando a compreensão de sua essência pedagógica:

- Como as bases teóricas do PBL são compreendidas?
- Por possibilitar um processo de aprendizagem autodirigida, utilizando a reflexão como instrumento de crítica, os resultados de aprendizagem com a aplicação do PBL são significativos para a formação do estudante?

- Como trabalhar com situações-problema contextualizadas, por meio do PBL.
- Quais são os elementos centrais para a estruturação do PBL?
- O PBL exige espaços e tempos específicos para operacionalização?

Neste texto buscamos explicitar que o PBL, como abordagem pedagógica presente no currículo e no ensino, é uma opção hoje discutida no cenário educacional, como inovadora, ressignificando a técnica de solução de problemas, bastante utilizada no contexto educacional brasileiro, colocando a aprendizagem do estudante como foco da ação docente, fundada na epistemologia da prática.

O PBL como eixo do currículo, do ensino e da aprendizagem autodirigida

As expressões “currículo”, “ensino” e “aprendizagem” devem ser discutidas, de forma relacional e não numa perspectiva dualista; há, nessa relação, aspectos específicos que devem ser considerados, o currículo abrange questões institucionais e normativas do trabalho pedagógico e sua relação com a prática social; o ensino abrange ações de planejamento, desenvolvimento e avaliação do processo ensino-aprendizagem. A aprendizagem autodirigida ajuda os alunos a encontrarem seu próprio caminho para atingir aprendizagens significativas que emergem das questões problematizadoras levantadas pelos alunos e seus professores. Ensinar é ir além do que está nos livros, significa desenvolver nos estudantes a capacidade de ver o mundo. É, portanto, uma relação interativa e dialética.

Na organização curricular, no contexto do PBL, devem estar evidenciados os objetivos da formação projetada (perfil desejado), a indicação de princípios orientadores da prática pedagógica, a estruturação do conhecimento por unidades de ensino, eixos temáticos ou núcleos, a proposição de metodologias participativas, colaborativas e um sistema

de avaliação e formas de desenvolvimento pedagógico. Esses elementos devem se configurar em perspectiva crítico-reflexiva, dialógica.

A aprendizagem que se desenvolve por meio do PBL baseia-se em situações-problema, que deverão ser repetidas e analisadas pelos estudantes, de forma individual e em grupos tutoriais, com a orientação de um professor tutor; a aprendizagem desses estudantes é de natureza construtivista, ou seja, o conhecimento a ser estudado é por eles construído ou (re)construído, no exercício de técnicas participativas, como projetos, seminários, aulas práticas etc.

Ao fazermos uma leitura de textos publicados em livros e revistas nacionais e internacionais e ao associarmos a essa leitura a percepção sobre o PBL presente nas experiências vivenciadas, foi possível identificar alguns pontos importantes de sua configuração, que devem provocar uma reflexão dessa abordagem pedagógica sobre os resultados da aprendizagem. Esses pontos são:

- o PBL é uma proposta de metodologia participativa centrada no estudante, utilizando-se de problemas e trabalhando com grupos tutoriais;
- promove no estudante uma aprendizagem autogerida, desenvolvendo sua autonomia e criatividade;
- possibilita uma maior interação entre docentes e estudantes, desenvolvendo habilidades de comunicação e cooperação;
- promove uma revisão da prática docente, na perspectiva de aplicação de novas alternativas metodológicas;
- exige uma formação pedagógica continuada dos docentes, ante os desafios postos pelo exercício da função de tutor;
- demanda dos professores e tutores investigações sobre o desenvolvimento mental dos estudantes, revelando as dificuldades ou as facilidades encontradas na aprendizagem;
- promove a integração e a interdisciplinaridade do conhecimento científico-cultural, veiculado no currículo;

- exige condições específicas, demandando reorganização da vida cotidiana da instituição;
- desenvolve um processo de aprendizagem autogerida, exigindo do estudante a organização de espaços e tempos para a realização das tarefas propostas nos grupos tutoriais e na efetivação de estudos individuais;
- deve ser objeto de pesquisa avaliativa sobre seus efeitos na aprendizagem dos estudantes;
- é uma alternativa metodológica que parte da solução de problemas, trabalha com o conhecimento contextualizado;
- integra, na prática pedagógica, pressupostos da epistemologia da prática, contrapondo-se às metodologias acríticas, de caráter reprodutivista;
- estabelece uma relação teoria/prática, dialética, possibilitando que o conhecimento seja (re)construído ou construído na práxis;
- exige uma renovação da formação docente, em processos de educação continuada, focando em outras funções, como a da tutoria.

Essas ideias nos permitem afirmar que o PBL possibilita uma aprendizagem autogerida, positiva, ao utilizar a reflexão crítica. As dificuldades de sua operacionalização estão centradas nas condições objetivas para sua efetivação em programas educacionais. Assim, podemos afirmar que as questões centrais problematizadoras do PBL são as seguintes: Quais são os resultados de sua eficácia na aprendizagem dos estudantes? De fato, ele constitui uma ação pedagógica inovadora, de natureza crítico-reflexiva, inserida no contexto da epistemologia da prática? Cabe destacar três riscos que devem ser observados e evitados quando empregamos o PBL no currículo e no ensino.

Ao situarmos o PBL como uma proposta inovadora, encontramos algumas fragilidades que precisam ser revisitadas:

- a) pode exacerbar o tecnicismo pedagógico quando “rotiniza” situações-problema, definindo seqüências-padrão rígidas, a serem vivenciadas nos grupos tutoriais;
- b) quanto à avaliação de sua eficácia, em termos de propostas de aprendizagem, tem evidenciado pouca superioridade da qualidade dessa aprendizagem, quando comparado com resultados obtidos, por meio de métodos tradicionais;
- c) quando não vem associado a propostas curriculares inovadoras, interdisciplinares, dificulta a aquisição de aprendizagens significativas.

Bases teóricas do PBL

Não há uma visão consensual sobre a origem do PBL. A ideia presente é a de que o PBL recebeu a influência da filosofia pragmatista de Dewey,¹ sustentada no movimento escolanovista no Brasil (1932) e na psicologia cognitivista.

Fontoura (1968), ao discutir a filosofia de Dewey, explica que, na proposta educacional deste, o autor pensava a educação como reconstrução processual da experiência, produção do crescimento e do desenvolvimento continuado dos sujeitos e da sua motivação para aprender. A educação deveria levar o indivíduo para o exercício de tarefas da sociedade e seria uma ação de responsabilidade de todos os membros dessa sociedade. A escola deveria dar condições aos indivíduos para viverem num país democrático, conhecendo sua realidade e suas necessidades sociais, desenvolvendo qualidades que assegurassem sua ativa participação na comunidade. Os indivíduos não deveriam ser preparados para obedecer a ordens, ou fazer coisas, e sim para agir por si mesmos, com autonomia e habilidade de ação, porém desligados do conteúdo social mais amplo.

1. John Dewey, filósofo americano que teve grande influência no movimento da escola nova.

Schmidt (2001) afirma que a psicologia cognitiva influenciou a construção teórica do PBL. Para o autor, “um pilar central da Psicologia Cognitiva é que o conhecimento na verdade não pode ser transferido; o estudante tem de ativamente dominá-lo” (*ibidem*, p. 88). O autor ainda apresenta alguns achados da psicologia cognitiva, presentes nas bases teóricas do PBL resumidamente apresentados a seguir:

- utilização do conhecimento prévio pelo estudante, por pistas do contexto;
- a ideia de que a forma de estruturar o conhecimento influi na sua utilização;
- a motivação para aprender é um instrumento que amplia as possibilidades de estudo e de alcance dos objetivos da aprendizagem (*ibidem*).

Portanto, encontramos, nas bases teóricas do PBL, elementos da psicologia cognitiva, principalmente quando se verifica a proposição de estudos, com base em problemas, a reconstrução da experiência do estudante e o interesse desses estudantes como mola propulsora de aprendizagens significativas.

Sakai e Lima (1996) apresentam as seguintes características do PBL:

- o PBL é o eixo principal do aprendizado teórico do currículo;
- a filosofia pedagógica é o aprendizado centrado no aluno;
- o estudo é baseado em problemas propostos com o objetivo de fazer com que o estudante estude determinados conteúdos;
- é uma metodologia formativa à medida que estimula uma atitude ativa do estudante;
- é uma metodologia integrativa das disciplinas curriculares.

Não pretendemos esgotar todas as características de um currículo construído da perspectiva de aprendizagem baseada em problemas,

mas apenas ressaltar a importância dos princípios da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, integração, interdisciplinaridade, contextualização, unidade da teoria e da prática, tendo como ponto de partida e de chegada o processo didático de ensinar, aprender, pesquisar e avaliar, enfatizando a prática pedagógica como prática social específica.

Elementos centrais constitutivos do PBL

A busca por um ensino que atenda aos anseios de professores e estudantes é um processo que deve ser contínuo e se basear na avaliação constante. O PBL promove a integração curricular e permite que a construção e a aquisição de conhecimentos ocorram simultaneamente com o aprender a estudar e a resolver problemas. Além desse objetivo mais amplo, o PBL visa ainda: possibilitar um processo de aprendizagem de natureza construtivista, crítico-reflexiva; promover o desenvolvimento da autonomia, do interesse e da criticidade do estudante, pelo exercício da aprendizagem autodirigida; desenvolver estudos com base em situações-problema, utilizando-se da epistemologia da prática, considerando o conhecimento contextualizado.

Portanto, mudanças curriculares são muito mais do que alterações de acrescentar e retirar disciplinas ou revisar a carga horária. São necessárias inovações que promovam a ampliação e o aprofundamento nos campos científicos dos cursos. Desse modo, é possível compreender que o PBL lança mão do conhecimento já elaborado, pela aproximação da realidade em que o tema em estudo é vivido por diferentes atores sociais, bem como do aprofundamento teórico-científico.

Além dos objetivos, Mamede e Penaforte (2001) nomeia como componentes centrais do PBL os apresentados por Schmidt (2001): o problema, os grupos tutoriais, o tutor, o estudo individual e a avaliação do estudante.

Os componentes

A dinâmica metodológica, constituída desses componentes ativa e interativamente, busca a organização do currículo e do ensino no contexto do PBL. E, para possibilitar a compreensão dos cinco componentes, nos utilizamos do projeto pedagógico do curso de medicina da Universidade de Fortaleza (Unifor), que orienta seu currículo com base nas experiências das Universidades de MacMaster (Canadá) e Maastricht (Holanda) que, embora aplicados na área de saúde, se ajusta a outras áreas do conhecimento.

O problema – Considerando o fato de que o PBL se baseia na resolução de problemas, partimos, então, da questão: se o PBL tem sua base numa situação real, como conceber e construir um problema?

A primeira questão que surge é quanto ao conceito de problema. A literatura é pródiga ao expor diversos conceitos de problema, embora possamos perceber convergências importantes nas opiniões de variados autores que configuraram o PBL como um problema.

Lester (*apud* Echeverría e Pozo 1998, p. 15) identifica o problema como “uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”.

Para Dewey (1910), por exemplo, um problema consiste em uma dificuldade que, por mais simples que seja, faz surgir um estado embaraçoso, de curiosidade, de incerteza, que causa uma perturbação, levando à necessidade de pesquisa e de investigação para buscar sua causa e dirimir as dúvidas.

Na concepção de Henning (1998), o problema é uma situação de dúvida, ou seja, um estado de tensão psicológica capaz de estimular a curiosidade, o pensamento reflexivo e de provocar a ação em busca de uma solução ou uma atitude de trabalho. O problema seria, então, um conjunto de fatos esparsos, que necessitam estar relacionados para serem compreendidos, estimulado pela curiosidade dos estudantes e depois aglutinado.

Apesar de toda essa diversidade de conceitos, alguns pontos comuns sobressaem, o que nos leva a perceber que, em geral, um problema pode ser compreendido como: uma situação nova, na qual a pessoa que vai resolvê-lo não conhece o caminho a ser seguido para encontrar a solução, necessitando de ação/reflexão.

Assim, o princípio básico da construção de um problema é refletir sobre o que é e como construí-lo. Sendo a curiosidade um dos traços marcantes da personalidade de um indivíduo, pode-se considerá-la uma força propulsora da atividade científica e a partir dela que surgem os problemas e suas soluções. Desse modo, se um problema não suscitar curiosidade, a ação ficará comprometida. Entendemos, então, que um problema provoca uma dúvida capaz de conduzir à ação.

Para Praia *et al.* (2002), o problema nasce, muitas vezes, de uma situação ditada pela realidade observada. O problema é o princípio, mas não o fim, pois, mesmo após ter sido resolvido, a solução é apenas provisoriamente aceita, inserida numa correlação de argumentos.

Considerando o problema como ponto-chave de um currículo PBL, Barrows (1996) acredita que, além de seu uso para motivar, iniciar e focar a aprendizagem de conceitos de uma determinada área de conhecimento, os problemas nessa abordagem metodológica podem ajudar a proporcionar aos alunos os conhecimentos a respeito das origens desses conceitos. Além disso, os problemas no PBL determinam tanto os conceitos a serem trabalhados, como sua abrangência e sua profundidade.

De um modo geral, um problema na abordagem PBL se caracteriza por uma meta a ser cumprida onde não há um roteiro correto para sua solução. Um problema no PBL não tem uma única solução; absorve mais de uma solução adequada, desde que sejam consideradas as restrições impostas pelo próprio problema e pelo contexto em que se encontram inseridas.

Powell (2000), por sua vez, acredita que o problema deve ter abertura suficiente para que o aluno contribua para sua resolução e não se atenha somente à aplicação ou mesmo à cópia de conhecimentos

encontrados em livros ou em outras fontes. Também, deve constituir-se de tarefas concretas, que representem situações que poderão ser encontradas no futuro cotidiano do profissional que está sendo formado.

Nesse sentido, Albanese e Mitchell (1993) sustentam que o problema no PBL deve ser real, ou potencialmente real, de modo que sua condução adequada ou inadequada deva levar a alterações dos resultados. Além disso, deve ter sua complexidade regulada aos conhecimentos prévios dos alunos, deve favorecer a interdisciplinaridade, necessita cobrir uma extensa área de conhecimento, compreendendo os objetivos de conhecimentos, habilidades e atitudes almejadas pelo currículo.

Bridges e Hallinger (1998) acreditam que há um *continuum* na estruturação de problemas no PBL, onde, em um dos extremos, devem estar localizados problemas que levem os alunos a definirem objetivos de aprendizagem, recursos e formas de avaliação; no outro extremo, os docentes determinam o problema e especificam os objetivos de aprendizagem, os recursos, as questões orientadoras e os meios de avaliação.

Para a construção de um problema, devem-se considerar: uma descrição do fenômeno de forma compreensível ao grupo tutorial; apresentação concisa desse problema, considerando o máximo de 16 horas para o estudo independente do aluno; vinculação do problema à experiência prévia do aluno e domínio do conhecimento científico do problema pelo tutor.

Essa construção pode variar em cada experiência, em termos de sua aplicabilidade em contextos específicos.

Os grupos tutoriais – Os grupos tutoriais são compostos por dez alunos (em média) e um tutor; sua função é possibilitar discussão dos problemas selecionados a partir dos objetivos definidos para os resultados da aprendizagem; fazem-se necessários estudos individualizados complementares; é um processo de construção coletiva do conhecimento, e os resultados da aprendizagem são discutidos por todos os participantes do grupo. Entre os estudantes, um será o coordenador e outro registrará os pontos importantes da discussão. É importante estabelecer o rodízio das

funções, para que todos as exerçam. Todo esse movimento desencadeia múltiplas atividades para responder aos objetivos delimitadores e para explorá-los. Isso envolve as interações com as outras pessoas, com diferentes interlocutores, solidarizando informações, estabelecendo análises e diversos pontos de vista.

O tutor – Orienta e define papéis dentro do grupo tutorial, que tem um coordenador e um secretário. Assume, portanto, a função de facilitador da aprendizagem, orientador pedagógico, exercendo às vezes o aconselhamento.

As unidades de ensino se estruturam por eixos temáticos, agregando conteúdos por módulos que se desenvolvem em: grupos tutoriais, conferências, situações com a comunidade, enfocando o contexto comunitário. Privilegia-se, dessa forma, não somente a construção do conhecimento pelo estudante, mas também a socialização de conhecimentos e experiências, o processo da relação pedagógica e a elaboração de textos escritos e narrativas como relevantes na aprendizagem.

O estudo individual – É importante ressaltar que o estudante assume diferentes tarefas, como:

- leitura do problema e das questões propostas;
- estudos autônomos, com atenção aos objetivos da aprendizagem desejada;
- discussão das dúvidas, no grupo tutorial;
- registro dos conhecimentos e das práticas adquiridas no processo de aprendizagem;
- socialização no grupo tutorial dos resultados obtidos na aprendizagem.

O estudo individual, no âmbito da autoformação, localiza a construção do conhecimento do sujeito sobre sua necessidade de fortalecer o processo de aprendizagem.

A avaliação do estudante – No PPP (projeto político-pedagógico) do curso de medicina da Unifor, a avaliação indicada tem caráter formativo e somativo, englobando a autoavaliação do estudante, a avaliação intergrupos tutoriais, a avaliação pelo tutor e a avaliação dos resultados de um trabalho investigativo realizado ao longo do desenvolvimento da unidade que utiliza o método da aprendizagem baseada em problemas. A avaliação é contínua por estar presente desde o início até o final do trabalho que se desenvolve com o aluno. É uma avaliação ampla, por considerar o domínio cognitivo, afetivo e psicomotor. É uma avaliação compatível com os objetivos propostos.

Uma síntese provisória – Nesta etapa, os estudos e as informações obtidos são tratados, analisados e avaliados, percebendo suas contribuições para resolver o problema. É feita uma revisão e um refinamento do que foi estudado e encontrado pelos estudantes, a fim de permitir que o grupo elabore a sistematização de uma proposição final de solução, ou mesmo uma proposta de ação para o problema.

Considerações sobre o PBL

Pode-se afirmar que o PBL, por suas vantagens, é percebido como alternativa pedagógica participativa e colaborativa, que ressignifica a prática pedagógica numa perspectiva crítica. Araújo e Arantes (2008, p. 11; trad. nossa) consideram que:

(...) a adoção do PBL nas instituições educativas é uma poderosa ferramenta para formação de profissionais, nas sociedades que exigem a estruturação de conhecimentos científicos sólidos e profundos sobre a realidade, buscando a inovação e a transformação dessa formação.

Há que considerar, também, que o PBL exige uma formação do professor adequada às exigências dessa abordagem educacional, cujas atribuições na tutoria diferem das da docência tradicional, em que o professor é transmissor do conhecimento; vale ressaltar ainda que, para

que haja eficácia do PBL, em termos de aprendizagens significativas, há que haver, no âmbito institucional, de modo específico entre gestores, professores e estudantes, o interesse em desenvolver uma cultura colaborativa, com aprendizagens autodirigidas, diálogos reflexivos e, sobretudo, um clima em que a autonomia se faça presente, tornando os sujeitos emancipados.

É um desafio para os estudiosos e os pesquisadores da área de currículo e ensino experienciar o PBL em diferentes níveis de educação, analisando sua eficácia na aprendizagem dos estudantes, avaliando as práticas docentes, registrando as experiências de forma compreensiva, para os que se interessem por esse tipo de abordagem.

O PBL se inscreve no contexto de uma teorização crítica do currículo e da didática, na medida em que atende a dois dos seus aspectos fundamentais: a ação crítica e uma formação que visa à emancipação humana. Aos referenciais da teoria crítica, deve-se acrescentar o princípio da reflexão sobre a prática, estabelecendo uma relação com a prática social.

É, portanto, uma alternativa pedagógica a ser considerada, como possibilidade de superação do reprodutivismo e da predominância da demanda técnica do conhecimento, dissociada das demandas humanas, sociopolíticas e ambientais.

Referências bibliográficas

- ALBANESE, M.A. e MITCHELL, S. (1993). "Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues". *Academic Medicine*, Iowa City, v. 68, n. 1, pp. 52-81.
- ARAÚJO, U.F. e ARANTES, V.A. (2008). "Comunidade, conhecimento y resolución de problemas: El proyecto académico de la USP Este". In: ARAÚJO, U.F. e SASTRE, G. (orgs.). *El aprendizaje basado en problemas: Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*. Barcelona: Gedisa.
- BACHELARD, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris: Vrin.
- BARROWS, H.S. (1996). "Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview". In: L. LEWIKERSON e H. GILSELLAERS (orgs.). *Bringing*

problem-based learning of higher education. São Francisco: Jossey-Boss, pp. 3-13.

BERBEL, N.A.N. (1998). "A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: Diferentes termos ou diferentes caminhos". *Interface: Comunicação, Saúde e Educação*. Londrina, v. 2, n. 2.

BRIDGES, E.M. e HALLINGER, P. (1998). "Problem-based learning in medical and managerial education". In: FORGARTY, R. (org.). *Problem-based learning: A collection of articles*. Arlington Heights: Skylight, pp. 3-19.

DEWEY, J. (1910). *How we think*. Bufalo: Prometheus Books.

ECHEVERRÍA, M.P.P. e POZO, J.I. (1998). "Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender". In: POZO, J.I.; ECHEVERRÍA, M.P.P.; CASTILLO, J.D.; CRESPO, M.A.G. e ARGÓN, Y.P. (orgs.). *A solução de problemas: Aprender a resolver; resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed.

FONTOURA, A. do A. (1968). *Fundamentos da educação*. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Ancora.

HENNING, G.J. (1998). *Metodologia do ensino de ciências*. 3ª ed. Porto Alegre: Mercado Aberto.

MAMEDE, S. e PENAFORTE, J.C. (orgs.) (2001). *Aprendizagem baseada em problemas: Anatomia de uma nova abordagem educacional*. São Paulo: Hucitec; Fortaleza: Escola de Saúde Pública do Ceará.

POWELL, P. (2000). "From classical to project-led education". In: POUZADA, A.S. (org.). *Project-led education and group learning*. Guimarães: Editora da Universidade do Minho, pp. 11-40.

PRAIA, J.F.; CACHAPUZ, A.F.C. e GIL-PÉREZ, D. (2002). "Problema, teoria e observação em ciência: Para uma epistemologia de educação em ciência". *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, pp. 127-145.

SAKAI, M.H. e LIMA, G.Z. (1996). "PBL: Uma visão geral do método". *Olho Mágico*, v. 2, n. 3-4, Londrina.

SCHMIDT, H.G. (2001). "As bases cognitivas da aprendizagem baseada em problemas". In: MAMEDE, S. e PENAFORTE, J.C. (orgs.). *Aprendizagem baseada em problemas: Anatomia de uma nova abordagem educacional*. São Paulo: Hucitec; Fortaleza: Escola de Saúde Pública do Ceará, pp. 80-108.

UNIVERSIDADE DE FORTALEZA (2007). *Projeto pedagógico do curso de Medicina*. Fortaleza.