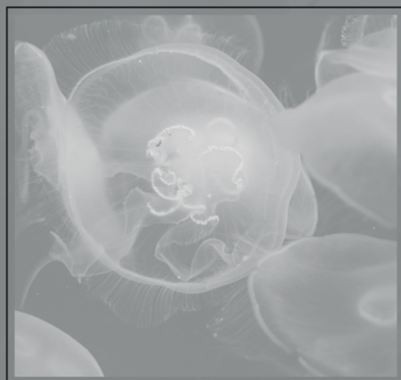


# CONSTRUINDO SABERES EM BIOLOGIA

Integrando graduação e pós-graduação



MARÍLIA DE FRANÇA ROCHA (ORG.)



ORGANIZAÇÃO  
MARÍLIA DE FRANÇA ROCHA

## CONSTRUINDO SABERES EM BIOLOGIA

Integrando graduação e pós-graduação



Recife, 2018

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO – UPE  
*Reitor:* Pedro Henrique Falcão  
*Vice-reitor:* Dra. Socorro Cavalcanti

EDITORA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO – EDUPE  
*Conselho editorial:*  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana de Farias Gehrer  
Prof. Dr. Amaury de Medeiros  
Prof. Dr. Alexandre Gusmão  
Prof. Dr. Álvaro Vieira de Mello  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Célia O. dos Santos  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Aronita Rosenblatt  
Prof. Dr. Belmiro do Egito  
Prof. Dr. Carlos Alberto Domingos do Nascimento  
*Gerente científico:*  
Prof. Dr. Karl Schurster

*Construindo saberes em Biologia: integrando graduação e pós-graduação*  
ROCHA, Marília de França (org.)

ISBN: 978-85-518-0976-1  
1<sup>a</sup> edição, fevereiro de 2018.

Todos os direitos reservados.  
É proibida a reprodução deste livro com fins comerciais sem  
prévia autorização do autor e da Edupe.



+55 81 9651-6779  
Tô aqui na frente



## SUMÁRIO

### PREFÁCIO

### INTRODUÇÃO

### PARTE 1 – CAMINHOS METODOLÓGICOS

1. OFICINA PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR (OPI) ENQUANTO PERSPECTIVA PARA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS DA BIOLOGIA SISTÊMICA
2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: (RE)CONSTRUINDO O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE UMA METODOLOGIA ATIVA E INOVADORA
3. MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS-PE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS COMPLEXOS
4. REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA DA AVALIAÇÃO
5. TRABALHO EM GRUPO E APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – Atas do V ENPEC, 2005.

VALE, J. M. F. do. **Educação científica e sociedade**. In: NARDI, R. (org.). Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino? O quê? Por quê? Como?** 4ª edição. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

## 2

# APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: (RE)CONSTRUINDO O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE UMA METODOLOGIA ATIVA E INOVADORA

MARCOS ALEXANDRE DE MELO BARROS<sup>1</sup>;  
MARCELA DE ARAÚJO CAVALCANTI MACIEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutor em Ensino das Ciências - UFRPE. Docente do Programa de Pós-Graduação em educação em ciências e Matemática -UFPE. E-mail: [aprendizagemmovel@marcos-barros.com.br](mailto:aprendizagemmovel@marcos-barros.com.br)

<sup>2</sup>Mestre em educação para ensino na área de Saúde. Docente na Autarquia Educacional de Belo Jardim. E-mail: [marcelamaciellmm@hotmail.com](mailto:marcelamaciellmm@hotmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO



Nos últimos anos, o processo educativo tem passado por várias transformações, tanto nos espaços formais como nos não formais. Pesquisas têm apontado que as alterações não precisam ocorrer a partir de recursos, tecnologias e mudanças nas estruturas físicas, mas sobretudo nas metodologias e propostas que posicionem a aprendizagem do aluno como o foco principal.

Inovações pedagógicas têm sido implementadas em várias instituições de ensino no Brasil. Inovar, em termos metodológicos, tem o significado de estruturar métodos de ensino que levem o aluno a utilizar habilidades intelectuais, a exercitar o pensamento reflexivo na solução de problemas e tomada de decisões e, inovar sob o ponto de vista da didática, tem significado de criar métodos ou técnicas de ensino que favoreçam a integração de conteúdos e a integração social dos alunos, bem como estimular a participação destes em outros níveis que não apenas o intelectual (FERRETTI, 1995, p.69).

Uma variável essencial na inovação pedagógica compreende a criatividade que é vista como o combustível necessário para inovar. Criatividade é pensar coisas novas, inovação é fazer coisas novas e valiosas. Inovação é a implementação de um novo ou significativamente melhorado produto (bem ou serviço), processo de trabalho, ou prática de relacionamento entre pessoas, grupos ou organizações (SI-

QUEIRA, 2005). Nas instituições de ensino, sob a denominação de inovação, incluem-se não só mudanças curriculares, mas também a introdução de novos processos de ensino e aprendizagem, de produtos, materiais, ideias e inclusive, pessoas (HERNANDEZ et al., 2000, p.2).

Inovação pedagógica para Carbonell (2001, p. 19) compreende um:

[...] conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que trata de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. E, por sua vez, introduzir, em linha renovadora, novos projetos e programas, materiais curriculares, estratégias de ensino e aprendizagem, modelos didáticos e outras formas de organizar e gerir o currículo, a escola e a dinâmica da classe.

A inovação pedagógica implica descontinuidade com as práticas pedagógicas tradicionais e consiste na atualização, a nível micro, de uma visão sobre a organização e o funcionamento dos sistemas educativos (FINO, 2007). Para Cunha (1998), a inovação requer uma ruptura necessária que permita reconfigurar o conhecimento para além das regularidades propostas pela modernidade. Ela pressupõe, pois, uma ruptura paradigmática e não apenas a inclusão de novidades, inclusive as tecnológicas. Nesse sentido envolve uma mudança na forma de



entender o conhecimento. A pesquisadora apresenta critérios e olhares que justificam uma proposta inovadora: (1) a ruptura com a forma tradicional de ensinar e aprender; (2) a gestão participativa; (3) a reconfiguração dos saberes; (4) a reorganização da relação teoria/prática; (5) perspectiva orgânica no processo de concepção, desenvolvimento e avaliação da experiência desenvolvida; (6) a mediação e (7) o protagonismo.

As instituições de ensino têm procurado utilizar metodologias ativas para efetivar a inovação pedagógica em seus espaços. Barbosa e Moura (2013) definem metodologia ativa como aquela focada no aluno, tirando do professor obrigatoriedade da fala, que agora é participativa e aberta a todos da classe, tendo como responsabilidade a mediação. Suas principais características são: leitura, escrita, arguições, discussão, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos.

Nesse sentido, as estratégias que promovem aprendizagem ativa podem ser definidas como sendo atividades que ocupam o aluno em fazer alguma coisa e, ao mesmo tempo, o leva a pensar sobre as coisas que está fazendo (BONWELL; EISON, 1991; SILBERMAN, 1996), utilizando algumas estratégias, como sugerem Bonwell e Eison (1991): (1) discussão de temas e tópicos de interesse para a formação profissional; (2) trabalho em equipe com

tarefas que exigem colaboração de todos; (3) estudo de casos relacionados com áreas de formação profissional específica; (4) debates sobre temas da atualidade; (5) geração de ideias (*brainstorming*) para buscar a solução de um problema; (6) produção de mapas conceituais para esclarecer e aprofundar conceitos e ideias, (7) modelagem e simulação de processos e sistemas típicos da área de formação, (8) criação de *sites* ou redes sociais visando aprendizagem cooperativa e (9) elaboração de questões de pesquisa na área científica e tecnológica.

Dentre as várias metodologias ativas que têm sido visualizadas na área educacional, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP ou PBL do inglês "*Problem Based Learning*") se apresenta como um método ativo e inovador. No campo da saúde, tem sido fortemente inserida tanto nos cursos livres, como nos cursos formais (graduação e pós-graduação).

A vasta literatura apresenta definições bem distintas sobre a temática. Delisle (2000) define ABP como uma proposta de ensino que favorece a construção de conhecimento a partir de uma apresentação de uma situação que leva a construção de um problema factível a ser resolvido. Barell (2007), Leite e Esteves (2005) definem como o caminho que leva o aluno a partir da curiosidade a fazer pergun-



tas diante de dúvidas e incertezas, conduzindo para a aprendizagem.

Por sua vez, Barrows (1986) define ABP como uma metodologia de ensino que tem como base o uso de problemas como ponto de partida para aquisição e integração de novos conhecimentos, estando o aluno como protagonista de todo o processo e o professor (tutor) como agente facilitador do processo.

Souza e Dourado (2015, p.184) definem ABP como:

Uma estratégia de método de aprendizagem, centrada no aluno e por meio da investigação, tendo em vista a produção de conhecimento individual e grupal, de forma cooperativa, e que utiliza técnicas de análise crítica, para compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua com o professor tutor.

A origem do método ABP surge com o movimento progressista na educação, a partir dos estudos do teórico John Dewey (1859-1952) que propõe uma aprendizagem a partir de problemas ou situações que provoquem dúvidas ou descontentamentos nos alunos, favorecendo a resolução criativa de problemas. No final dos anos 60, Jim Anderson e John Evans, professores do curso de medicina da Universidade de MacMaster no Canadá, e articulados por Howard Barrows, reorganizaram o currículo do

curso na instituição por acreditarem que todo médico além de possuir conhecimento teórico, deveria saber utilizá-lo na prática. No Brasil, são pioneiros na Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) e da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Souza e Dourado (2015) levantam algumas características acerca da metodologia ABP: (1) promove aquisição de conhecimento, (2) desenvolve habilidades, competências e atitudes em todo processo de aprendizagem, (3) possibilita aplicabilidade em outros contextos da vida do aluno, (4) desperta motivação, (5) acionam habilidades de comunicação individual e grupal e (6) promove aprendizagem integrada e contextualizada. Essas características corroboram com os quatro pilares da educação, estabelecido por Delors (1999): **aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros, aprender a ser.**

Dentre as várias características elencadas na Aprendizagem Baseada em Problemas, três merecem destaques: o papel do aluno, o papel do professor tutor e o trabalho em grupo.

O papel do aluno, agora protagonista do processo de ensino aprendizagem, é o elemento mais preponderante no método ABP. O foco passa do ensino para a aprendizagem, do professor para o aluno, da memorização para a compreensão. O aluno passa a ser o agente condutor de todo processo decisório.



Nas atividades, os alunos são levados a trabalharem de forma individual promovendo a autonomia e coletivamente, favorecendo a interação social, o desenvolvimento de habilidades interpessoais e o espírito em equipe.

O professor passa a ser chamado de tutor considerando a sua habilidade de atuar como um mediador, guiando os alunos a descobrirem os possíveis caminhos do processo de aprendizagem, assim como estimulando a interpretar e a aprender. O tutor deve possibilitar que os alunos se apropriem da situação a ser analisada da melhor forma possível para que os desdobramentos, assim como a formulação do problema, possam ser melhor gerenciados. O tutor deve ser visto como o gerenciador de aprendizagens. Souza e Dourado (2015) delimitam alguns perfis que definem os professores tutores: (1) colaboram com o processo de aprendizagem, (2) auxiliam a construção de conceitos, (3) acompanham a investigação e a resolução de problemas, (4) potencializam o desenvolvimento de competências e síntese da informação, (5) favorecem a criatividade e autonomia dos alunos frente aos processos cognitivos.

Em relação ao trabalho em grupo, todos os participantes atuam como protagonistas do processo, sendo mediados pelo tutor. Os trabalhos desenvolvidos em grupo focam a construção de conhecimento,

a partir de atividades cooperativas e mútuas. Os alunos atuam de forma criativa, intensiva e dinâmica. Os trabalhos em grupo, na Aprendizagem Baseada em Problemas, favorecem o desenvolvimento de competências, a comunicação intergrupala e individual, assim como a formação de comunidade de aprendizagem no grupo.

A aprendizagem Baseada em Problemas perpassa além de estratégias em um único ambiente de aprendizagem. Para que seja instituído um currículo baseado em ABP, deve-se inicialmente desconstruir o modelo de “sala de aula” e se pensar em grupos tutoriais. Nesses grupos, formados geralmente entre 8 e 12 estudantes, o aprendizado teórico é norteado por um problema gerador.

Para Berbel (1998), devem ser seguidos sete passos no grupo tutorial: (1) Inicialmente deve ser feita a leitura do problema, identificação dos termos desconhecidos e possíveis esclarecimentos a partir dos conhecimentos prévios do grupo. (2) Identificação dos problemas propostos. (3) Discussão em grupo, resgatando os conhecimentos prévios acerca do problema abordado por meio da tempestade de ideias (“*braistorming*”). (4) Resumo das hipóteses construídas. (5) Formulação dos objetivos de aprendizagem. (6) Estudo individual em literaturas relevantes. (7) Rediscussão do problema diante dos novos conhecimentos.



Cada encontro do grupo tutorial dura de 2h a 4 h, e deve acontecer duas vezes por semana. Os setes passos são seguidos em duas sessões: na primeira sessão, os estudantes executarão até o passo 5, e posteriormente farão estudos individuais e por fim, na segunda sessão, executarão o passo 7, encerrando assim a discussão daquele problema.

Além dos passos a serem seguidos no grupo tutorial, é importante conhecer-se os papéis de todos os integrantes do grupo tutorial. Como mencionado anteriormente o tutor deve interferir o mínimo possível durante as discussões, entretanto deve evitar os desvios de assuntos pelo grupo, estimular a participação de todos os membros e garantir que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos.

Entre os estudantes, deverá ser nomeados um coordenador e um secretário em cada problema estudado. O coordenador irá atuar motivando a participação dos membros do grupo, organizando as ideias do grupo e junto ao secretário e controlar o tempo para garantir o desenvolvimento de cada passo no grupo tutorial. O secretário deve anotar as principais ideias do grupo e fontes utilizadas na discussão. Mesmo exercendo as funções de coordenador e secretários, os estudantes devem participar da discussão junto aos demais membros do grupo.

Os problemas são previamente estruturados pelos tutores, sendo estes baseados em conteúdos

curriculares interdisciplinares, vida cotidiana, relato de casos clínicos, simulação vídeos, filmes, não sendo necessariamente escritos. Para Schmidt (2011), deve-se considerar portanto o nível de dificuldade dos problemas, sendo crescente no decorrer do curso para que gradativamente o estudante construa o conhecimento necessário para a resolução de problemas reais presentes no futuro da profissão escolhida.

Para ser considerado um problema bem elaborado, segundo Dolmans (2005), ele deve ser autêntico, interessante, apresentar como característica a disponibilização de informações, orientações e pistas estimulantes para a análise do pensamento e raciocínio. Também deve ser adequado ao conhecimento prévio dos estudantes e estimular o estudo individual. A sua finalidade é conduzir os estudantes a atingirem os objetivos de aprendizagem, envolve-los nas discussões, estimular ao interesse para aprendizagem autodirigida, sempre relacionando seus conceitos com a futura profissão.

O processo avaliativo se dá por meio da auto avaliação, avaliação entre os pares e avaliação do tutor. Deve acontecer modo contínuo, sendo predominantemente formativo, objetivando reflexões ao final de cada grupo tutorial. O *feedback* deve ser oferecido ao grupo e quando necessário individualmente, evitando constrangimentos e proporcionando um





ambiente de harmonia de cooperação. Também recomenda-se realizar atividades avaliativas após o final de cada módulo e avaliação das habilidades.

É importante ressaltar que o ABP busca desenvolver as competências, habilidades e atitudes necessárias à formação. Deste modo, o grupo tutorial não o único ambiente de aprendizagem. Deve-se desenvolver atividades simuladas em laboratórios, atividades práticas em cenários reais e apoio do ambiente virtual de aprendizagem a fim de proporcionar o seguimento do aprendizado à distância. Além da estrutura física, para execução do ABP é necessário que os recursos humanos envolvidos conheçam bem o método e tenham formação continuada a fim de aprimorar os possíveis nós críticos que surjam no decorrer da operacionalização.

Zanolli (2002) classifica alguns incidentes críticos que podem interferir na construção de aprendizado, dentre estes: falta envolvimento dos estudantes nas discussões, a ausência do *feedback* oferecido pelos tutores ou quando feito de modo errado, problemas mal elaborados, avaliações que fogem das propostas do ABP, recursos educacionais insuficientes e poucos investimentos na formação dos tutores. Ainda foram citados como deficientes os problemas que são apresentados de modo muito concisos, pois dificultam a elaboração dos objetivos de aprendizagem que são norteadores do estudo.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por mais que sejam claros os benefícios do ABP para formação profissional, ainda não há estudos que comprovem um melhor desempenho comparado aos métodos tradicionais. Deve ser analisado individualmente cada currículo, pois é improvável o sucesso do ABP se a organização curricular do curso está baseada em disciplinas isoladas.

Outro fator limitador da utilização do ABP são os recursos financeiros. Como mencionados anteriormente, o método carece de recursos estruturais e humanos específicos. Um exemplo que pode ser claramente representativo é a relação número de estudantes/professor. Nos métodos tradicionais uma sala de aula tem em média 50 estudantes para um professor, no ABP esse número reduz para 8 a 12 estudantes por tutor. Fatos como estes fazem com que diversas instituições iniciem a utilização do ABP em seus cursos e ao longo do tempo acabem descaracterizando o método, utilizando somente algumas estratégias.

De um modo geral, o ABP é bem aceito pelos estudantes após os primeiros contatos. Observa-se, portanto, uma grande resistência por parte dos docentes visto que há uma reconstrução do ensino, e do seu papel perante a aprendizagem.

Acredita-se que o grande desafio do ABP é manter-se por longos períodos diante de todas as



demandas. Ao analisar alguns cursos percebe-se que a construção do currículo deve ser coletiva e permanente, assim como a necessidade do fortalecimento da educação permanente junto aos recursos humanos. É válido ressaltar que deve ser considerado as particularidades locais na execução de cada currículo pois não há uma única fórmula do sucesso do uso do ABP.

Considerando-se a execução do ABP em todos os seus passos anteriormente descritos há várias razões para acreditar-se que é uma metodologia inovadora, dinâmica, significativa e bastante promissora para prática que tem se pensado do processo de ensino-aprendizagem no século XXI. Nota-se claramente o crescimento não só conteudista dos egressos, mas também formação do ser profissional e do agente transformador da realidade em que está inserido.

### 3. REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E.F.; MOURA, D.G. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.
- BARELL, J. **Problem-Based Learning**. An Inquiry Approach. Thousand Oaks: Corwin Press. 2007

- BARROWS, H. S. A Taxonomy of Problem-Based Learning methods. **Medical Education**, v.20, p. 481-486, 1986 .
- BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning** : creating excitement in the classroom. Washington, DC: Eric Digests, 1991. Disponível em: <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED340272.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2013.
- BORGES, M.C. et al. Aprendizado baseado em problemas. **Revista Medicina** Ribeirão Preto. 47(3):301-7, 2014.
- CARBONELL, J. **La aventura de innovar: el cambio en la escuela**. Madrid: Morata, 2001.
- CUNHA, M. I. **Inovações pedagógicas: o desafio da reconfiguração de saberes na docência universitária**. Universidade de São Paulo: Pró-Reitoria de Graduação, 2008.
- DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Porto: ASA, 2000.
- DOLMANS, D.H.J.M. et al. Problem-based learning: future challenges for educational practice and research. **Medical Education**. 39: 732–741, 2005.
- FERRETTI, C. J. A inovação na perspectiva pedagógica. In: GARCIA, W. E. (Coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3. ed. São Paulo: Autores Associados, 1995.
- FINO, C. M. Inovação pedagógica: significado e campo (de investigação). In: **Actas do III Colóquio DCE-UMA**. Funchal: Universidade da Madeira, 2007. Disponível em: <<http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/Ino>>

vacao\_Pedagogica\_Significado\_%20e\_Capo.pdf>.  
Acesso em: 01 Fev. 2013.

HERNÁNDEZ, F. **Cultura Visual, Mudança Educativa e Projeto de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 2000

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química. In: Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.). Comunicação apresentada no **VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia**. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

MORAES, M.A.A.; ZINI, E.J. Concepções sobre a aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na Famema. **Revista Brasileira Educação Médica**. 2006, vol.30, n.3, pp.125-135.

SILBERMAN, M. **Active learning**: 101 strategies do teach any subject. Massachusetts: Ed. Allyn and Bacon, 1996.

SIQUEIRA, D. C. T. **Relação professor-aluno**: uma revisão crítica. 2005. Disponível em: <<http://www.conteudoescola.com.br>>. Acesso em: 18 out. 2015.

SOUZA, C. S.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (abp): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**. v. 04, p. 182 -200, 2015.

SCHMIDT, H.G.; ROTGANS, J.I.; YEW, E.H.J. The process of problem-based learning: what works and why. **Medical education**. 2011; 45: 792–806.

ZANOLLI, M.B.; BOSHUIZEN, H.P.A.; DE GRAVE, W.S. Star\_empty unread Students' and tutors' perceptions of problems in PBL tutorial groups at a Brazilian medical school. **Education for Health**. (Abingdon, England) 2002;15 (2);p:189-201.

