

## Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para a formação de técnicos em laboratórios de saúde pública

Problem-based learning: a proposal for the training of students as public health laboratory technicians

Aprendizaje basado en problemas: una propuesta para la formación de técnicos en laboratorios de salud pública

*Renato Matos Lopes* | [renatoml@fiocuz.br](mailto:renatoml@fiocuz.br)

Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Luis Antonio de Pinho* | [luis.pinho@ifac.edu.br](mailto:luis.pinho@ifac.edu.br)

Instituto Federal do Acre. Rio Branco, Acre, Brasil.

*Moacelio Veranio Silva Filho (in memoriam)*

Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Neila Guimarães Alves* | [neilaguimaraes@gmail.com](mailto:neilaguimaraes@gmail.com)

Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

*Luiz Anastácio Alves* | [alveslaa@ioc.fiocruz.br](mailto:alveslaa@ioc.fiocruz.br)

Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

### Resumo

No âmbito da formação profissionalizante, as características da aprendizagem baseada em problemas (ABP) propiciam uma maior aproximação dos alunos da prática profissional. Este artigo apresenta uma proposta curricular inovadora para a formação de técnicos em laboratórios de saúde pública, fundamentada na ABP. A lógica da estrutura curricular apoia-se em dois eixos estruturantes: 1) as principais tecnologias utilizadas nos laboratórios de saúde pública, tais como a microscopia, a volumetria, a espectrofotometria, a cromatografia e a eletroforese; e 2) as principais matrizes utilizadas nos laboratórios, tais como a água, os alimentos, a urina, as fezes e o sangue. Com esta proposta, busca-se fomentar discussões acerca da implantação de currículos e de estratégias de ensino que possam contribuir para melhorar o ensino profissionalizante no Brasil, assim como promover a formação de técnicos capazes de atuarem nos laboratórios que compõem o Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública (SISLAB).

**Palavras-chave:** Educação profissional em saúde; Educação profissionalizante; Currículo; Aprendizagem ativa; Aprendizagem baseada em problemas; Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública; Saúde pública.

## Abstract

In the context of vocational training, the characteristics of the problem-based learning (PBL) provide a greater proximity of the students to professional practice. This article presents an innovative curriculum proposal for the training of technicians in public health laboratories, based on PBL. The logic of the curriculum structure is based on two axes: 1) The main technologies applied at public health laboratories, such as microscopy, volumetry, spectrophotometry, chromatography and electrophoresis; and 2) The main matrices used in laboratories, such as water, food, urine, faeces and blood. With this proposal, we seek to foster discussions about the curriculum implementation and the teaching strategies that can contribute to the improvement in vocational education in Brazil, as well as promote the training of technicians capable of working in laboratories comprising the Brazilian National Public Health Laboratory (SISLAB).

**Keywords:** Health professional education; Professional education; Curriculum; Active learning; Problem-Based Learning; Brazilian National Public Health Laboratory; Public Health.

## Resumen

En el ámbito de la formación profesional, el aprendizaje basado en problemas (ABP) permite una mayor aproximación de los estudiantes a la práctica para habilitarse en una profesión. Este artículo presenta una propuesta curricular innovadora para la formación de técnicos en laboratorios de salud pública, basada en ABP. La lógica de la estructura curricular se sustenta en dos ejes: 1) Las principales tecnologías utilizadas en los laboratorios de salud pública tales como, microscopía, volumetría, espectrofotometría, cromatografía y electroforesis; y 2) Las principales matrices utilizadas en los laboratorios, como agua, alimentos y fluidos biológicos en general. Con esta propuesta se busca el fomento de discusiones con respecto a la implementación de currículos y de estrategias de enseñanza que puedan contribuir a la enseñanza profesional en Brasil al igual que promover la formación de técnicos capaces de actuar en los laboratorios que componen el Sistema Nacional de Laboratorios de Salud Pública (SISLAB).

**Palabras clave:** Educación profesional en salud; Educación profesional; Currículo; Aprendizaje activa; Aprendizaje basado en problemas; Sistema Nacional de Laboratorios de Salud Pública; Salud pública.

---

## INFORMAÇÕES DO ARTIGO

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da proposta curricular: RM Lopes, MV Silva-Filho e NG Alves  
Redação do manuscrito: RM Lopes e LA de Pinho  
Revisão crítica do conteúdo intelectual: LA Alves

**Declaração de conflito de interesses:** Não há.

**Fontes de financiamentos:** CNPq (Processo nº 407558/2012-8).

**Agradecimento/Contribuições adicionais:** Ao CNPq. O presente trabalho é dedicado ao Professor Dr. Moacelio Veranio Silva Filho.

**Histórico do artigo:** Submetido: 06.08.2014 | Aceito: 25.05.2015 | Publicado: 30.jun.2015

**Licença CC BY-NC atribuição não comercial.** Com essa licença é permitido acessar, baixar (download), copiar, imprimir, compartilhar, reutilizar e distribuir os artigos, desde que para uso não comercial e com a citação da fonte, conferindo os devidos créditos de autoria e menção à Reciiis. Nesses casos, nenhuma permissão é necessária por parte dos autores ou dos editores.

## Introdução

Como princípios norteadores para a educação profissional técnica de nível médio, as Diretrizes Curriculares Nacionais<sup>1</sup> apontam para: a articulação entre Educação Básica e a Educação Profissional e Tecnológica – a relação entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem – e a interdisciplinaridade assegurada no currículo e na prática pedagógica. Entretanto, as tradicionais e predominantes estratégias de ensino e organização linear das disciplinas na estruturação de currículos não favorecem a aplicação efetiva desses princípios norteadores. No campo da saúde pública, por exemplo, os cursos de habilitação técnica em Análises Clínicas apresentam, em geral, currículos organizados em disciplinas como a parasitologia, a microbiologia, a imunologia, a hematologia e a bioquímica. Essa organização curricular é compreensível na medida em que tais disciplinas surgem a partir de uma transposição *de temas que podem ser abordados na formação* desses profissionais, preconizados no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos<sup>1</sup>. O mesmo ocorre quando há oferta de cursos na forma integrada entre o Ensino Médio e a Educação Profissional Técnica, ou seja, cada uma dessas modalidades de ensino desenvolve seu currículo sem articulação entre as suas disciplinas, gerando problemas como duplicações desnecessárias de conteúdos e o distanciamento entre a teoria e a prática profissional<sup>2-3</sup>.

Nesse contexto, é um desafio para a educação profissional em saúde no Brasil a substituição das metodologias ou estratégias tradicionais de ensino e aprendizagem, assim como a alteração das lógicas conservadoras de organização curricular. Com esses objetivos, é que a problematização e a aprendizagem baseada em problemas (ABP ou PBL de *Problem-Based Learning*) vêm sendo empregadas. A ABP é mais do que uma técnica educacional ou método de instrução, trata-se tanto de uma estratégia *educacional* como de *construção curricular*, na qual em vez de uma organização convencional por disciplinas, o currículo é estruturado com o objetivo de fazer a integração de disciplinas<sup>3</sup>. Diversas publicações no campo da saúde pública vêm defendendo o uso e empregando a ABP na formação de profissionais de saúde mais capazes de enfrentar as mudanças e os desafios nos diferentes espaços de atuação do Sistema Único de Saúde<sup>3-6</sup>. Neste sentido, Batista e Gonçalves<sup>5</sup>, por exemplo, afirmam que determinados pressupostos da aprendizagem são nucleares na ABP: “[...] o conhecimento prévio para a mediação de novas aprendizagens; a diversificação de cenários que facilitem a construção de novos conhecimentos; o entendimento de que conhecer implica acesso e constante reconstrução das informações; a valorização da prática como estrutura para aprender; a compreensão de que a motivação para aprendizagem produz-se no cruzamento dos projetos pessoais com as condições socioeducativas” (p. 233, grifo nosso).

A ABP foi sistematizada no final da década de 1960 no curso de Medicina da Universidade McMaster, no Canadá, a partir da decisão do corpo docente de introduzir uma estratégia de ensino que fosse além das aulas tradicionais ou palestras (*lectures*) e que envolvessem os alunos em uma participação mais ativa no processo de ensino e aprendizagem<sup>7</sup>. Desde então, a ABP passou a representar uma importante mudança curricular na educação em saúde em todo o mundo<sup>8</sup>. Essa informação pode ser evidenciada a partir de um diretório disponibilizado pela Universidade Brighton (localizada no Reino Unido), que mostra cursos completamente estruturados na ABP em todo o mundo<sup>ii</sup>. Em novembro de 2014, o diretório apontava para 118 cursos, em 103 instituições de 35 países, que utilizam a ABP como estratégia de ensino e como estrutura de organização curricular no âmbito da educação médica e também na formação de outros profissionais da saúde. Portanto, a ABP figura como estrutura curricular em importantes instituições educacionais, tais como o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), a Universidade de Harvard (localizados nos Estados Unidos da América), a Universidade de Maastricht (Holanda) e a Universidade de Aalborg (Dinamarca), tanto para formar profissionais da saúde como profissionais de áreas como a engenharia, a arquitetura e o direito.

i [http://pronatec.mec.gov.br/cnct/et\\_ambiente\\_saude\\_seguranca/t\\_analises\\_clinicas.php](http://pronatec.mec.gov.br/cnct/et_ambiente_saude_seguranca/t_analises_clinicas.php)

ii <http://feedback.bton.ac.uk/pbl/pbldirectory/index.php>

A ABP como *estratégia de ensino* é “*uma das principais protagonistas do construtivismo*”<sup>9</sup>, incorporando elementos como a construção do conhecimento a partir de atividades cooperativas e solidárias entre os estudantes, a aprendizagem autorregulada e o uso de problemas autênticos, que articulam o mundo do trabalho aos processos de ensino e aprendizagem<sup>2-7</sup>. Na ABP, os estudantes se defrontam com um problema que dispara o processo de ensino e aprendizagem, através de um ciclo estruturado de atividades, que pode ser também denominado de Processo Tutorial da ABP<sup>10-11</sup>. Em síntese, os estudantes, organizados em grupos, são apresentados a um determinado cenário que traz um problema a ser resolvido, relacionado com a realidade profissional dos alunos. Em um segundo momento, os aprendizes devem analisar e reformular a situação problema, identificando fatos relevantes do cenário apresentado. Essa etapa auxilia os estudantes na representação do problema, fazendo-os entender melhor os fatos envolvidos e gerar hipóteses para possíveis soluções. Uma parte importante dessa etapa é a identificação das deficiências de conhecimento do grupo que podem dificultar ou impedir a proposição de soluções para o problema. Essa conclusão sobre as deficiências, feita em grupo e com foco na solução do problema central identificado, gera uma etapa de estudos autodirigidos. Posteriormente, cada estudante aplica os novos conhecimentos adquiridos no momento individual de aprendizagem na busca da solução coletiva do problema. Ao final de cada ciclo, ou de cada problema, os estudantes precisam refletir sobre os conhecimentos adquiridos no processo. A Figura 1 mostra o ciclo de aprendizagem da ABP.

Como benefícios obtidos com a utilização da ABP, destacam-se o incremento na capacidade do estudante para conduzir pesquisas, integrar teoria e prática, comunicar-se, realizar trabalho em grupo, aplicar conhecimentos e habilidades para desenvolver uma solução viável para um problema, desenvolver estudos autodirigidos e autoavaliações para tomada de decisões, além de aumentarem as suas competências para o trabalho colaborativo e solidário em pequenos grupos e para desenvolverem maior comprometimento com o próprio aprendizado<sup>12-14</sup>.

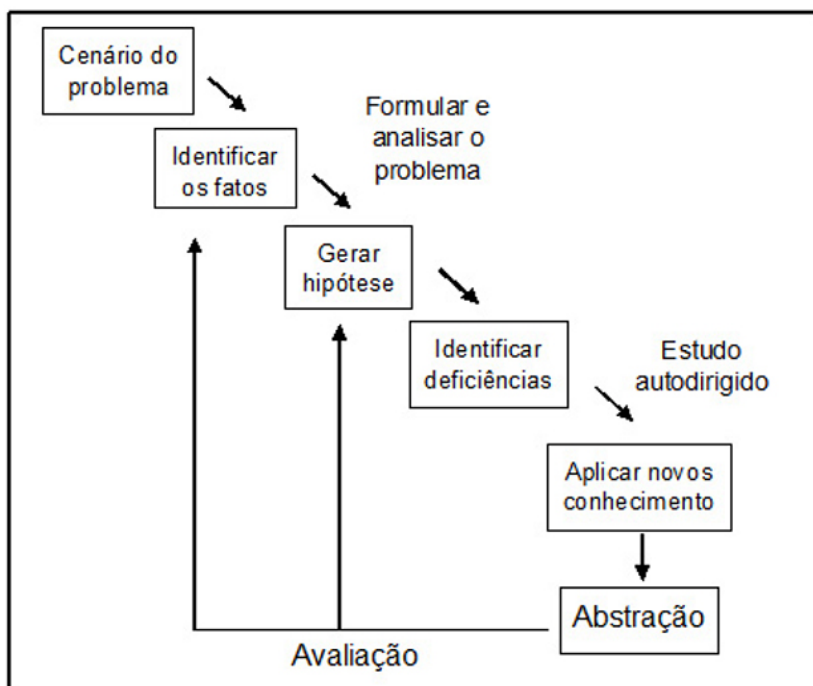


Figura 1: O ciclo de aprendizagem na Aprendizagem Baseada em Problemas (adaptado de Hmelo-Silver<sup>11</sup>).

O presente artigo busca contribuir para que se inicie uma reflexão sobre a construção de currículos estruturados na aprendizagem baseada em problemas na formação de trabalhadores de nível técnico no campo da saúde pública. Assim, apresenta-se uma proposta curricular inovadora para a formação de técnicos em laboratórios de saúde pública, alicerçada no emprego da ABP, em busca da formação de técnicos de laboratórios com um caráter mais generalista, profissionais capazes de atuar em diferentes laboratórios de atuação da saúde pública, como os que compõem o Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública (SISLAB).

O SISLAB tem sua definição e organização descritas na Portaria GM/MS Nº 2.031 de 23 de setembro de 2004. O SISLAB é “*um conjunto de redes nacionais de laboratórios, organizadas em sub-redes por agravos ou programas, de forma hierarquizada por grau de complexidade das atividades relacionadas à vigilância em saúde – compreendendo a vigilância epidemiológica e vigilância em saúde ambiental, vigilância sanitária e assistência médica*”.<sup>45</sup>

Dessa forma, diversas atividades laboratoriais são executadas pelo SISLAB, conforme descrito nos Artigos 3º, 4º, 5º e 6º da mesma Portaria, tais como: diagnóstico de doenças de notificação compulsória; monitoramento de resistência antimicrobiana; definição da padronização de kits de diagnóstico; vigilância da qualidade da água, ar e solo; vigilância de fatores ambientais físicos, químicos e biológicos; análises de alimentos, medicamentos e saneantes; análises de imunobiológicos e hemoderivados; análises de toxicologia humana e de produtos, materiais e equipamentos de uso para a saúde.

## A proposta curricular

Muitas vezes, quando uma instituição busca introduzir um novo modelo educacional, surgem muitos desafios para implantar uma nova cultura de ensino e aprendizagem. Neste caso, há possibilidade de iniciar-se com currículos híbridos, que contemplem o uso da ABP conjugada com aulas tradicionais. Os currículos híbridos possibilitam uma mudança gradual de um modelo centrado no ensino tradicional para um modelo centrado na ABP, ou seja, facilitam o estabelecimento de uma nova cultura de ensino e aprendizagem em uma instituição, um departamento ou um centro educacional<sup>16-18</sup>.

A construção de uma proposta de uso da ABP na estruturação de um currículo para a formação profissional no campo da saúde pública decorre do fato de que dados da literatura apontam para efeitos positivos dessa estratégia de ensino, quando comparado com o ensino tradicional, no desenvolvimento de competências e de habilidades profissionais (incluindo a capacidade na resolução de problemas e de aprender a aprender), sem que para os alunos ocorram prejuízos na aquisição de conceitos das ciências básicas da saúde como biologia, anatomia, fisiologia e bioquímica<sup>19-21</sup>.

Apresentamos a ideia de construir a estrutura de um currículo para a formação de técnicos em laboratórios de saúde pública tendo como alicerce a ABP. Nesse contexto, a estrutura do currículo se organizaria em módulos a partir de dois eixos estruturantes básicos:

- i) as principais tecnologias utilizadas nos laboratórios de saúde pública, tais como: volumetria, microscopia, espectrofotometria e cromatografia;
- ii) as principais matrizes utilizadas nesses laboratórios, tais como: água, alimentos, urina, fezes e sangue.

Portanto, ao invés de um conjunto de disciplinas isoladas em um “currículo clássico” como, por exemplo, ocorre num curso de análises clínicas, a formação do profissional se organizaria com base na ABP e nas variações da complexidade das tecnologias e dos riscos de contaminação durante a manipulação das matrizes empregadas nos laboratórios. Essa forma de organização pode ser reportada à concepção de Jerome Bruner sobre a organização de um “currículo em espiral”, no qual tópicos de um determinado assunto são apresentados aos alunos no início da sua formação e, com o passar do tempo, o mesmo é revisto de modo

mais amplo, com maior grau de aprofundamento e de contextualização<sup>22</sup>. Dessa forma, o currículo organizar-se-á de uma maneira que possibilitará aos alunos “visitarem” os mesmos conteúdos disciplinares e técnicas laboratoriais com grau crescente de complexidade e, desse modo, adquirirão conhecimentos e desenvolverão competências ou habilidades para o exercício profissional em um laboratório de saúde pública.

Uma técnica como a volumetria poderia iniciar o curso enquanto a eletroforese e a reação em cadeia da polimerase, tecnologias com elevado grau de instrumentação, ficariam para o seu final. Desse modo, poderemos ter uma mesma tecnologia repetida várias vezes, empregando matrizes com graus diferentes de risco. Por exemplo, no início do curso a volumetria poderia ser usada no controle de água potável ou na determinação da acidez de alimentos como refrigerantes e, no seu final, ocorrer a manipulação de amostras de esgoto ou de pesticidas para a realização de estudos de toxicologia humana ou ecotoxicologia, ideias já aplicadas e que se mostraram eficazes no processo de aprendizagem<sup>3,14</sup>. Na mesma lógica dessa organização temporal do curso, o cultivo de bactérias poderia iniciar com o controle de balneabilidade de uma praia e terminar com o cultivo e o antibiograma de amostras de urina de pacientes com infecção renal. Esse desenho curricular também toma por base a ideia dos “riscos das aulas práticas” como uma das estratégias de organização dos conteúdos do currículo. Além disso, ressalta-se que a valorização do laboratório de ensino na presente proposta se dá pelo fato desse espaço, através das suas peculiaridades e aulas práticas ali desenvolvidas, ser comprovadamente propício para reforçar o aprendizado e complementar as atividades na ABP, possibilitando aos estudantes aplicarem conhecimentos de modo integrado, realizar descobertas através de procedimentos laboratoriais e desenvolver aprendizagens significativas<sup>14, 23-24</sup>.

A Figura 2 mostra a proposta da estrutura curricular, que inclui as seguintes tecnologias e matrizes ao longo do tempo:

**Módulo 1** – Introdução aos laboratórios de saúde pública - visão geral das principais tecnologias analíticas empregadas nos laboratórios usando matrizes de pouco risco, tais como alimentos perecíveis, águas públicas para banho e urina humana e histologia.

**Módulo 2** – Métodos utilizados em doenças não infecciosas e parasitárias (não-DIP) - principais tecnologias e matrizes utilizadas na medicina laboratorial de doenças não infecciosas, tais como: tumores benignos e malignos, doenças hereditárias de cunho fisiológico (método do “pezinho”), infarto do miocárdio e diabetes.

**Módulo 3** – Métodos utilizados em doenças infecciosas e parasitárias (DIP) - Métodos laboratoriais de apoio ao diagnóstico das principais infecções e parasitoses humanas com o emprego de tecnologias convencionais, tais como: isolamento e antibiograma de bactérias, pesquisa de ovos e larvas nas fezes, hematologia e imunologia das infecções e morfologia de fungos patogênicos.

**Módulo 4** – Métodos de alta complexidade, matrizes de alto risco e estágio supervisionado - métodos de alta complexidade baseados em instrumentos com elevado grau de tecnologia, utilizados no diagnóstico de doenças de alto risco de contágio. Esses são métodos muito empregados nas doenças virais e em algumas doenças de alta complexidade, tais como: tuberculose, hanseníase, hepatite e AIDS. Muitos métodos são baseados nas técnicas da biologia molecular tanto de agentes infecciosos como do homem. Identificação de indivíduos pelo DNA utilizada na medicina forense e no reconhecimento de consanguinidade.

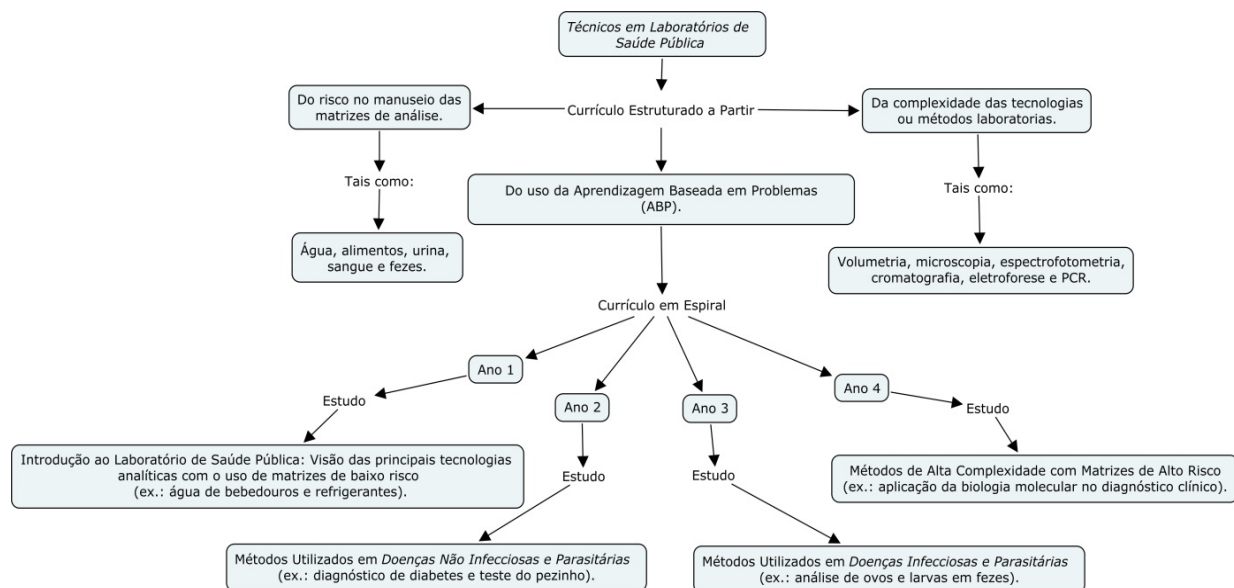


Figura 2: Estrutura organizacional do currículo para a formação de técnicos em laboratórios de saúde pública, tendo como alicerces a aprendizagem baseada em problemas, o risco de manuseio das diferentes matrizes de análise e as tecnologias laboratoriais. Fonte: Elaboração própria.

Para uma melhor compreensão e descrição de um currículo híbrido, apresenta-se a estrutura de um curso com dois anos de duração (um módulo por semestre), com três horas de aulas por dia (Tabela 1). O curso pode ser considerado como de educação profissional técnica de nível médio oferecido na forma subsequente, ou seja, destinados exclusivamente para quem já concluiu o Ensino Médio e com uma carga horária total de 1.200 horas<sup>1</sup>.

Tabela 1 - Exemplo para um curso de habilitação profissional com dois anos de duração e aulas noturnas para jovens e adultos

Descrição	Período
Dias letivos por ano	200 dias
Semanas letivas por ano	40 semanas
Semanas letivas por "bimestre"	10 semanas
Carga horária diária (período noturno)	3 horas
Carga horária semanal	15 horas
Carga horária do bimestre	150 horas
Carga horária anual	600 horas
Carga horária total	1.200 horas

Fonte: Elaboração própria.

Se cada bimestre, com 10 semanas de duração, fosse aberto por uma destinada a abordar um problema com aulas práticas envolvendo a sua resolução, seguida de outra dedicada exclusivamente à discussão dos resultados dessa prática, teríamos um total de 30 horas por bimestre dedicado a problemas, o que representa 20% da carga horária do bimestre. Mantendo essa proporção nos dois anos, o uso direto da ABP totalizaria 240 horas de carga horária. A restante, correspondente a 80% (960 horas) da carga bimestral, poderia ser distribuída em outras atividades, tais como as aulas tradicionais<sup>1</sup>. Assim, com essa proposta curricular, 20% do bimestre letivo seriam, em sua abertura, compartilhados na

execução e discussão de práticas relacionadas a um determinado problema e 80% na sua discussão e na preparação para o que será abordado no próximo.

Considerando um bimestre de aulas, na primeira e na segunda semana de aulas apresenta-se um problema ou um cenário de investigação que irá “disparar” o processo de aprendizagem dos alunos. As semanas subsequentes são empregadas para discussão de conteúdos e avaliações. Nelas, podem ser ministradas aulas práticas e teóricas de conteúdos de disciplinas clássicas. Não existiria uma divisão formal por disciplinas com professores exclusivos, mas sim uma lista de conteúdos a serem discutidos com um grupo de professores. No início do novo bimestre, mais um problema durante uma semana e mais uma de discussão. Dessa forma, os problemas serviriam como “provocadores” para a integração dos conteúdos, tanto para o conteúdo do bimestre “em andamento” como para o problema que irá iniciar o bimestre seguinte.

## Exemplos de situações-problema

Apresentamos uma descrição sucinta de como foi trabalhado um problema aplicado para uma turma composta por 25 estudantes em um curso de formação de técnico em análises clínicas integrado ao Ensino Médio:

Foi levado para a discussão um problema muito comum para os jovens, ou seja, a presença de acnes no rosto e o tratamento realizado à base do fármaco Isotretinoína (ácido 13-cis-retinóico), administrado por via sistêmica. Contudo, as reações adversas e efeitos colaterais da isotretinoína fazem com que seja necessário um acompanhamento rigoroso do estado de saúde do paciente. Portanto, devem-se realizar exames periódicos do sangue antes e durante o tratamento para se determinar enzimas hepáticas, perfil lipídico, glicemia, hemograma, plaquetas e tempo de protrombina (TP) do paciente. Além do teste de gravidez em indivíduos do sexo feminino, visto que o fármaco tem potencial teratogênico.

Não é o objetivo, neste artigo, descrever o procedimento metodológico realizado com os alunos na aplicação da ABP, que pode ser encontrado em diferentes referências da literatura<sup>3, 11, 13-14</sup>. Porém, os trabalhos de capacitação profissional de diagnóstico laboratorial dos aprendizes foram estruturados na lógica da proposta curricular apresentada, tendo como eixos estruturantes o sangue como matriz e a microscopia, a eletroforese e a espectrofotometria como tecnologias centrais a serem utilizadas. Os conteúdos das disciplinas clássicas do currículo de um curso de análises clínicas foram discutidos com os alunos, assim como foram abordados conhecimentos relacionados com a bioquímica e a toxicologia, a hematologia, boas práticas laboratoriais, biossegurança e técnicas de laboratório. Além disso, o problema possibilita a discussão de conteúdos diretamente relacionados com as disciplinas do currículo obrigatório do Ensino Médio como, por exemplo, biologia (estudo do sangue, da pele e aspectos da fisiologia e da homeostasia), química (funções químicas), física (estudo da óptica ao se trabalhar com a microscopia).

Outro exemplo bem-sucedido de aplicação da ABP foi desenvolvido objetivando o ensino de química toxicológica para uma turma de 16 estudantes do segundo ano da habilitação técnica em Análises Clínicas da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV), unidade técnico-científica da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)<sup>14</sup>. Um dos objetivos principais foi fazer com que os estudantes apreendessem e construíssem conhecimentos sobre pesticidas. Alguns temas abordados pelos estudantes foram: (a) efeitos toxicológicos de pesticidas organofosforados sobre a saúde humana; e (b) dosagem da enzima acetilcolinesterase, ferramenta bioquímica para indicar a exposição humana aos pesticidas organofosforados e carbamatos. Como conclusões desse trabalho, os autores defendem que a ABP deve ser aplicada como um paradigma curricular nas modalidades de ensino profissional e não apenas em algumas disciplinas e de modo esporádico, visto que cursos estruturados a partir da ABP favorecem a construção, a apreensão e a integração de conhecimentos de diferentes disciplinas, além de conferir maior autonomia e responsabilidade aos estudantes para desenvolverem o seu próprio aprendizado<sup>14</sup>.



## Considerações finais

Segundo Frigoto<sup>25</sup>, o ensino médio articulado ao mundo do trabalho, da cultura e da ciência deve ser desenvolvido sem a visão imediatista do mercado de trabalho, através de estratégias de ensino e propostas curriculares que sejam contrárias a abordagens tecnicistas e produtivistas. Portanto, é importante novamente ressaltar de que não há na presente proposta de formação de técnicos em laboratórios de saúde pública a defesa de uma ênfase em procedimentos, técnicas ou métodos ensino em detrimento ao acesso a sólidos conteúdos teóricos e a uma formação capaz de fornecer aos jovens estudantes as bases científicas e tecnológicas para o trabalho, assim como prepará-los para o exercício da cidadania e da busca pela justiça social. Estes são aspectos fundamentais a serem promovidos na articulação entre trabalho, educação e saúde, numa perspectiva politécnica da educação profissional em saúde<sup>26-27</sup>. Neste sentido é que indicamos o emprego da ABP, associada ao uso dos laboratórios de aulas práticas como uma proposta com grande potencial de aplicação na promoção de uma educação científica e humanista<sup>2,3,14,28</sup>.

Finalizando, o presente artigo não pretende esgotar um assunto tão complexo como é a “Estruturação dos cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio”. Todavia, este trabalho terá alcançado êxito se vier a fomentar discussões acerca da construção, aperfeiçoamento e implantação de currículos que possam elevar a qualidade do ensino profissionalizante voltado para a saúde pública no Brasil.

## Referências

1. Brasil. Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília (DF): Ministério da Educação, 2012.
2. Alves NG, Silva-Filho MV, Lopes RM. Interdisciplinaridade no ensino técnico: um caminho possível. In: Estudos de Politécnica e Saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2009.
3. Alves NG, Lopes RM, Silva-Filho MV. Laboratório: Espaço e Ações na Formação Politécnica do Trabalhador em Saúde. In: Estudos de Politécnica e Saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2007.
4. Mitre SM, Siqueira-Batista R, Girardi-De-Mendonca JM, de Moraes-Pinto NM, Meirelles CDB, Pinto-Porto C, et al. Active teaching-learning methodologies in health education: current debates. Cienc e Saúde Coletiva. 2002; 13(21):33-44.
5. Batista KBC, Gonçalves OSJ. Formação dos Profissionais de Saúde para o SUS: significado e cuidado. Saúde e Sociedade. 2011; 20(4):884-99.
6. Batista N, Batista SH, Goldenberg P, Sonzogno O. Problem-solving approach in the training of healthcare professionals. Rev De Saúde Pública. 2005; 39(2):231-7.
7. Neville AJ, Norman GR. PBL in the undergraduate MD program at McMaster University: Three iterations in three decades. Acad Med. 2007; 82(4):370-4
8. Mamede S, Schmidt HG, Norman GR. Innovations in problem-based learning: What can we learn from recent studies? Adv Health Sci Educ. 2006; 11(4):403-22.
9. Rikers R, De Bruin ABH. Introduction to the special issue on innovations in problem-based learning. Adv Health Sci Educ. 2006; 11(4):315-9.
10. Torp L, Sage S. Problems as possibilities: problem-based learning for K-16 education. Alexandria: ACSD, 2002, 130 p.
11. Hmelo-Silver CE. Problem-based learning: What and how do students learn? Educ Psychol Rev. 2004; 16(3):235-66.
12. Wood DF. ABC of learning and teaching in medicine - Problem based learning. Br Med J. 2003; 236(7384):328-30.
13. Yoon H, Woo AJ, Treagust D, Chandrasegaran AL. The Efficacy of Problem-based Learning in an Analytical Laboratory Course for Pre-service Chemistry Teachers. Int J Sci Educ. 2014; 36(1):79-102.
14. Lopes RM, Silva MV, Marsden M, Alves NG. Problem-Based Learning: a Teaching Toxicology Chemistry Experience. Quim Nova. 2001; 34(7):1275-80.

15. Brasil. Portaria GM/MS N.2031, de 23 de setembro de 2004. Dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
16. Moesby E. Perspectiva Geral da Introdução e Implementação de um Novo Modelo Educacional Focado na Aprendizagem Baseada em Projetos e Problemas. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Orgs.). Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior. Brasil: Summus Editorial, 2009. p. 36.
17. Carrio M, Larramona P, Banos JE, Perez J. The effectiveness of the hybrid problem-based learning approach in the teaching of biology: a comparison with lecture-based learning. *J Biol Educ.* 2011; 45(4):229-35.
18. LIAN JQ, He FT. Improved performance of students instructed in a hybrid PBL format. *Biochem Mol Biol Educ.* 2013; 41(1):5-10.
19. Dochy F, Segers M, Van den Bossche P, Gijbels D. Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *LearnInstr.* 2003; 13(5):533-68.
20. Koh GCH, Khoo HE, Wong ML, Koh D. The effects of problem-based learning during medical school on physician competency: a systematic review. *Can Med Assoc J.* 2008; 178(1):34-41.
21. Polyzois I, Claffey N, Mattheos N. Problem-based learning in academic health education. A systematic literature review. *Eur J Dent Educ.* 2010; 14(1):55-64.
22. Bruner JS. O processo da educação. São Paulo: Editora Nacional; 1976.
23. Azer SA, Hasanato R, Al-Nassar S, Somily A, AlSaadi MM. Introducing integrated laboratory classes in a PBL curriculum: impact on student's learning and satisfaction. *Bmc Med Educ.* 2013; 13(71).
24. Llorens-Molina JA. Problem Based Learning as Estrategy for Methodological Change in Laboratory Work. *Quim Nova.* 2010; 33(4):994-9.
25. Frigotto G. Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M (Orgs.). Ensino Médio Integrado: concepções e contradições. São Paulo: Cortez Editora, 2005. p.57.
26. Rodrigues J. Educação Politécnica. In: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (Org.). Dicionário da Educação Profissional em Saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2006, p.112.
27. Pereira IB, Lima, JCF. Educação Profissional em Saúde. In: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (Org.). Dicionário da Educação Profissional em Saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2006, p.126.
28. Coelho SLB. Pedagogia de Problemas. In: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (Org.). Dicionário da Educação Profissional em Saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2006, p.189.