

# Aprendizagem Baseada em Problema com Aplicações em Ciências Agrárias - Uma proposta para o CCA/UFRR

*Problem-based learned with Agrarian Science Application - a proposal for CCA/UFRR*

Guido N. Lopes  
Academia Roraimense de Ciências e Departamento de Solos e Engenharia Agrícola do CCA /UFRR  
guido@query.in

**Resumo:** Apresenta-se um breve descritivo epistemológico da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) com ênfase nas Ciências Agrárias, como um processo educacional ativo, cooperativo, integrado, interdisciplinar e orientado para a aprendizagem de adulto. Os estudos da ABP têm se enriquecido com os conhecimentos sobre a gênese do processo cognitivo e da fisiologia da memória.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem Baseada em Problema – ABP, Teoria da Aprendizagem, Metodologia do Ensino Superior.

**Abstract:** *This article proposes a brief epistemological descriptive of the Problem-Based Learning methodology (PBL) with emphasis in the Agrarian Science. The PBL is introduced as an active, cooperative, integrated, interdisciplinary educational process and guided for adult's learning. The PBL studies have been enriching with the knowledge on the cognitive process genesis and of the memory physiology.*

**Keywords:** *Problem-Based Learning – PBL, Learning Theory, Graduate Methodology.*

## Introdução

A metodologia educacional da Aprendizagem Baseada em Problema - ABP (do inglês *Problem-Based Learning - PBL*) foi inicialmente implantada no final da década de 60 na Universidade de *McMaster*<sup>1</sup>, no Canadá, e, pouco depois, na Universidade de *Maastricht*<sup>2</sup>, na Holanda, nas duas instituições o enfoque foi para aplicações em Ciências da Saúde – Medicina (MOUST *et al.*, 2005).

No Brasil, a Faculdade de Medicina de Marília<sup>3</sup> - SP e o Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina<sup>4</sup> - PR, iniciaram novos currículos do curso de medicina baseado em ABP em 1997 e 1998, respectivamente.

As principais características da metodologia ABP é o fato de ser centrada no discente.

E também desenvolver-se em pequenos grupos tutoriais, onde o problema apresentado é contextualizado.

A ABP é um processo educacional ativo, cooperativa, integrada, interdisciplinar e orientada para a aprendizagem do adulto (BOUHUIJS *et al.*, 1993).

Os estudos da metodologia ABP têm se enriquecido com os conhecimentos sobre a gênese do processo cognitivo (HMELO *et al.*, 1997; NAKAMURA e LAJOIE, 2004), da aprendizagem do adulto e da fisiologia da memória

(NORMAN e SCHMIDT, 1992), ressaltando-se a importância da experiência prévia e da participação ativa como pontos fundamentais para a motivação e aquisição de conhecimentos (SOBRAL, 1994).

A ABP desenvolve no discente a capacidade de aprender a aprender, de trabalhar em equipe, de ouvir outras opiniões, contrárias ou não às suas e o induz a assumir um papel participativo e responsável pelo aprendizado (RIBEIRO e MIZUKAMI, 2005).

O presente artigo tem como foco principal a aplicação da ABP as Ciências Agrárias, apresentando os *modus operandis* da metodologia ABP como uma proposta executável para os cursos do Centro de Ciências Agrárias da UFRR.

A Figura 1 ilustra o índice de retenção da aprendizagem em função da dinâmica imposta aos discentes, observa-se que o menor índice é aquele praticado na tradicional prática de ensino, a aula expositiva.

A metodologia ABP poderá apresentar índice de retenção, *a priori*, em torno de 50%.

Entender como aprendemos ou, em outras palavras, entender o porquê dos (as) discentes, inclusive aos (as) inteligentes, experimentarem dificuldades no aprendizado, tem sido um desafio aos cientistas desvendar essas questões.

Avanços tecnológicos produzidos nos séculos XIX, XX e XXI têm trazido respostas significativas sobre a cognição humana.

Um modelo proposto, simplificado, de aprendizagem é ilustrado na Figura 2, chamado Modelo Objeto Imagem.

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.fhs.mcmaster.ca/>>. Acessado em: 14/09/07.

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.unimaas.nl/>>. Acessado em: 14/09/07.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.famema.br/>>. Acessado em: 05/10/07.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.ccs.uel.br/>>. Acesso em 05/10/07.



**FIGURA 1:** Representação diagramática da pirâmide do índice de retenção da aprendizagem, segundo NTL® Institute for Applied Behavioural Sciences.

A aprendizagem é um *continuum* interconectado de espaço, tempo e circunstância. Aprendemos em todo momento (**espaço**), em toda idade (**tempo**) e em toda situação (**circunstância**).

Desde que nascemos, observamos, exploramos, organizamos o aprendido e o manipulamos para que nos sirva para novas aprendizagens.

Neste processo (útero-tumba) de experimentação participativa é importante ter o estímulo daqueles que estão à nossa volta, que valorizam nossos progressos e reforce nossa auto-estima, elemento fundamental para a contínua formação do indivíduo.

A mente é que nos conecta, conjuntamente com os cinco sentidos sensoriais ao mundo **externo**, sendo um produto complexo sistêmico das conexões elétricas neurais e da bioquímica do cérebro.

O **interno** e o externo são nossas realidades, interna e externamente. É como vemos o mundo e interagimos com ele, nossos **valores humanos**, conceitos e crenças.

Nos seres humanos, o interno é formado por infindáveis **imagens mentais**, dotadas de **conteúdo** e **forma**.

Essas imagens constituem um **modelo dinâmico**, que sempre devem estar atualizadas, decorrentes de mudanças de valores, de melhoria de percepção, de quebra de paradigma, de aquisição de novos conhecimentos ou vivência de novas realidades.

O conteúdo de uma imagem mental é toda gama de informações, impressões psicológicas, sensações com ou sem significado lógico, enquanto a forma da imagem mental é topológica, um cenário geográfico ou do cotidiano, um contexto interpessoal, uma concepção geométrica ou arquitetônica.

A **linguagem** é um poderoso elemento de interiorização humana, ou seja, de trazer a realidade externa para dentro de nós, como imagens mentais. Nessa tarefa, vamos abordar, somente, duas características da linguagem, a **aquisição** e a **expressão**.

A mais simples e ancestral forma de ser interagir com o ambiente externo é aplicar sobre o mesmo os cinco sentidos (visão, audição, tato, paladar e olfato).

Obtêm-se informações sensoriais, geram-se imagens mentais.

Contemporaneamente, outro mecanismo eficaz para interiorizar informações é ler sobre as experiências de outros autores, suas abordagens, seus procedimentos, seus

resultados e suas conclusões. Recomenda-se então, a **leitura apropriada**, fundamentalmente gerada pelo método científico.

A internalização dessas leituras apropriadas gera imagens mentais da realidade fenomênica.

A expressão da linguagem escrita pode ser tanto **analítica**, lógica e formal, como a matemática ou **coloquial**, como termos e usos não precisos, muita das vezes vulgares.

A formação de imagens mentais nos possibilita exteriorizar, comentar, comparar, discorrer sobre funcionalidade e similaridades.

Essa habilidade é um dos atributos da **consciência**, ter opinião fundamentada em fatos, em experiências, em conhecimentos de leis, princípios e teorias.

Se gerarmos imagens mentais específicas, aprendemos a respeito do assunto.

Se há ausência de tais imagens não há possibilidade de expressar, quer seja verbal ou escrita.

Segundo esse modelo, diagramado na Figura 2, aprendemos quando geramos imagens mentais e essas imagens devem ser constantemente atualizadas

Para FARRAND *et al.*, (2002) há eficácia na técnica de mapas mentais, um dos mecanismos que mensuração das imagens mentais.

A Realidade, que pode ser concreta ou abstrata, e apresenta uma infindável classe de fenomenologias, regidas por princípios e leis naturais ou antrópicas, tais como: fenômenos físicos, químicos, biológicos, psicológicos, sociais, entre outros. Conhecer esses princípios e leis naturais é o objetivo da Ciência e é feito com auxílio do método científico.



**Figura 2:** Diagrama simplificado dos elementos que compõem o Modelo Objeto Imagem. A ilustração, à esquerda é uma leitura histórica da origem dos primeiros seres unicelulares até a conquista espacial pelos seres humanos, adaptado do *Discovery Channel*®.

### Metodologia da ABP – uma breve revisão

A metodologia da aprendizagem baseado em problema, ABP, pode ser ilustrada nos diagramas das Figuras 3 e 4, onde o foco principal é o discente (BORDENAVE, 1995; BORDENAVE e PEREIRA, 1995; BORDENAVE e WERTHEIN, 1981; e BORDENAVE, 1983).

O grupo tutorial, isto é o Grupo de Estudo sob a regência do Tutor é à base do método.

Um Grupo de Estudo é composto, idealmente, por dez discentes, sendo que entre eles um será eleito para a função de coordenador e outro de relator, ver Figura 3.

Recomenda-se que as funções de coordenador e relator rodiziem-se entre os discentes do Grupo de Estudo, oportunizando a todos a assumirem essas funções.

A função do discente coordenador é garantir que a discussão do problema seja metódica e sistemática, tal que todos participem da discussão.

A função do discente relator é garantir um seqüenciamento lógico das várias etapas da discussão do Grupo de Estudo e elaborar o registro sistemático das discussões, assegurando que o grupo não se perca na discussão e retorne ao tópico já discutido anteriormente.

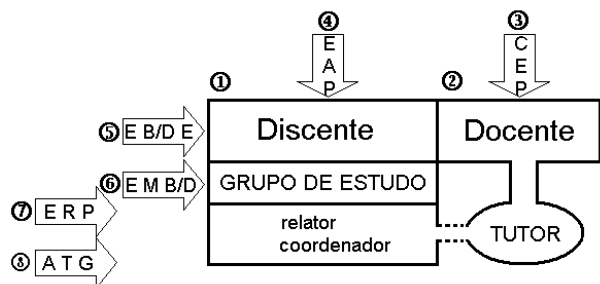
No Grupo de Estudo os discentes são apresentados a um problema pré-elaborado pela Comissão de Elaboração de Problemas.

Este problema deverá atender a determinações curriculares e, dentro de um módulo temático, contemplar um tema do conhecimento para que seja examinado e discutido pelo Grupo de Estudo.

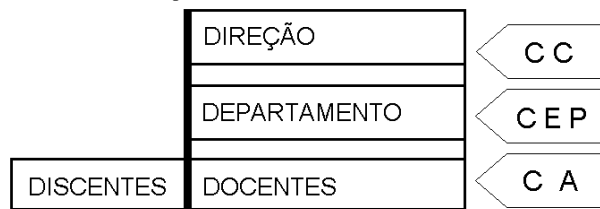
Da discussão os discentes deverão formular os objetivos da aprendizagem.

Um problema bem formulado leva o Grupo de Estudo a escolher objetivos de aprendizagem análogos aos elaborados pelos especialistas das várias disciplinas como necessários para o crescimento cognitivo discente dentro da área temática específica.

O problema é o elemento central da metodologia ABP.



**Figura 3:** Diagrama operacional ABP, ① e ② são os pilares do método, porém os enfoques das ações são centrados em ① os discentes. As funções docentes são de tutor e participar da ③ Comissão de Elaboração de Problemas (CEP). As funções discentes no Grupo de Estudo são atuar no ④ Encontro de Análise do Problema (E A P), ⑤ Encontro de Levantamento em Base de Dados e Estudo (E B/D E), ⑥ Encontro de Monitoramento do Levantamento de Base de Dados (E M B/D), ⑦ Encontro de Resolução do Problema (E R P) e ⑧ Encontro de Avaliação do Trabalho em Grupo (A T G).



**Figura 4:** Diagrama funcional ABP. Discentes e docentes participam na estrutura funcional da metodologia da aprendizagem baseada em problemas, integrando as comissões de avaliação (CA), de elaboração de problema (CEP) e de currículo (CC).

Um problema é proposto para o desenvolvimento dos estudos sobre um tema específico do currículo ABP,

sendo o tema parte de um módulo temático.

O objetivo de um problema é suscitar uma discussão produtiva no Grupo de Estudo e ao fim da discussão os discentes devem eleger e redigir objetivos específicos de estudo que permitam o aprofundamento de seus conhecimentos sobre o tema gerador do problema.

Um problema bem elaborado deverá ter as seguintes qualidades: **Clareza** e **Objetividade**, evitando pistas falsas, ambigüidade ou ambivalência que desviem a atenção do Grupo de Estudo do tema principal.

O uso da redação pelo parágrafo (LUIZ, 1995) é recomendado para registrar o relato da aprendizagem.

Um enunciado mal redigido propõe muitos problemas secundários na sua formulação, tornando-o difícil a visualização da questão principal proposta e desencadeia um número grande de objetivos de aprendizagem, como conseqüência desmotiva o Grupo de Estudo. E também necessário **ser motivador**, despertando o interesse do discente na discussão.

O problema deve ser exposto ao tutor e aos discentes em distintas situações.

Os discentes devem receber o enunciado e as referências dos recursos educacionais disponíveis, tais como, Portal de Periódico da CAPES, recursos audiovisuais (vídeos, apresentações, imagens de satélite digitalizadas), acesso a máquina *Web* de buscas e Bases de Dados Digitalizadas.

O tutor deverá receber todas estas informações mais um resumo do que se pretende com o problema e quais objetivos de aprendizado os alunos devem atingir.

O tutor é um docente que obteve treinamento na metodologia ABP e sua participação ocorre pelo tempo de duração do módulo temático. São esperadas duas características na instrutoria, sendo detalhados os aspectos não desejáveis em cada característica.

#### 1ª. Habilidade e competência temática do módulo.

Evitando na instrutoria a tendência do especialista a tornar-se professoral, isto é, promover intervenção no sentido de ministrar aula, sendo pouco apreciado pelos discentes adestrados na ABP. A função de facilitação da aprendizagem é reorientar a discussão do Grupo de Estudo quando o mesmo desvia-se do eixo norteador pelo problema proposto. Por outro lado, mesmo um tutor que domine profundamente o tema não poderá salvar a discussão quando o problema proposto for mal formulado, deste modo os objetivos educacionais não são atingidos.

#### 2ª. Habilidade e competência na instrutoria ABP.

Devem-se conhecer os papéis discentes e docentes na instrutoria ABP. Neste tópico a interferência deve ser a mínima necessária para que os discentes atenham-se ao problema proposto, corrigindo rumos, sempre tendo por referência o enunciado textual do problema.

Em um Grupo de Estudo ideal, há um problema proposto de “boa qualidade”, bem estruturado e motivador, com discentes experientes na metodologia ABP, talvez dispensem quaisquer intervenções crítica ou conceitual do tutor, passando a ser um indispensável observador da discussão.

Desafortunadamente esta situação ideal não existe. E o tutor deve proceder à interferência conjuntural, na presença de rivalidades entre membros do Grupo de

Estudo, tendência de um dos membros discente monopolize a discussão e “dê aula” sobre o tema, inconformismo de algum membro com o rumo tomado pela maioria dos outros membros.

O tutor deve ainda ter conhecimentos sobre a estrutura curricular, a disponibilidade dos recursos multimídia para o estudo individual dos discentes e o sistema de avaliação empregado.

### Fundamentos da gestão baseado na ABP

A gestão estratégica direcionada para resultados na aplicação da ABP deve ser intensiva e contínua (RIBEIRO e MIZUKAMI, 2005; GIJBELS *et al.*, 2005; e BOUHUIJS *et al.*, 1993).

As comissões trabalham permanentemente corrigindo diretrizes, aperfeiçoando blocos temáticos, propondo novos problemas, gerenciando o desempenho discente e docente. Resumidamente suas atribuições são, ver Figura 4, a seguir descritas:

Comissão de Currículo (CC) - comissão mista de caráter permanente, indicada por votação entre os pares, com renovação regular e rodiziada.

As funções da CC incluem a proposição do currículo e de suas atividades, as estratégias de avaliação, a supervisão do desempenho do tutor e do método pedagógico-didático no geral.

A CC trabalha em sintonia com os departamentos acadêmicos a quem requer a assessoria de especialistas para a elaboração dos temas, com os tutores a quem disponibiliza recursos pedagógicos multimídia e com os monitores de estágio a quem estabelece sua função de auxílio ao docente tutor.

Comissão de Elaboração de Problemas (CEP) - comissão mista de caráter permanente e renovável.

As funções da CEP incluem a reunião de grupo habilitado na técnica de propor problemas adequados ao desenvolvimento dos temas elaborados pela comissão de currículo, e a retroalimentação pedagógica e contínua dos tutores, dos discentes e das avaliações dos módulos temáticos.

Comissão de Avaliação (CA) – comissão de docentes de caráter permanente e independente, porém renovável.

A função da CA é gerenciar todos os módulos de avaliação empregados no curso. As questões de avaliação tradicional são requisitadas aos departamentos e compõem um banco de dados do quais as questões são retiradas em proporções adequadas à estratégia de avaliação determinada pela Comissão de Currículo.

### A aplicação na agronomia

Um currículo estruturado na metodologia ABP é análogo aos currículos tradicionais, pois as ementas são montadas como módulos temáticos de estudo e contém a estrutura otimizada do conteúdo programático.

Um módulo temático não é uma disciplina específica, mas contém temas de várias disciplinas específicas, necessários para o entendimento de uma prática agrônoma.

No entender do Conselho Nacional de Educação

(CNE/MEC)<sup>5</sup>, as diretrizes curriculares para os cursos de graduação na área de ciências agrárias no Brasil deverão ser inseridas em uma estrutura curricular composta por três núcleos de conteúdos, quais sejam: básicos, profissionais essenciais e profissionais específicos.

Nesse contexto, as habilidades e competências dos egressos dos cursos de agronomia serão contempladas pelas disciplinas inseridas nesses núcleos. Assim distribuídos:

**Núcleo de Conteúdos Básicos:** É composto por matérias que forneceram o embasamento teórico necessário para que o egresso possa desenvolver seu aprendizado no exercício profissional.

Como exemplo, no Curso de Bacharelado em Agronomia do CCA/UFRR vigente apresenta carga horária de 960 horas, 25,81% corresponde ao núcleo de conteúdos básicos, excluída àquela do Estágio Curricular Supervisionado – ECS e a do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Tabela 1).

**Tabela 1:** Disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdo básico do Curso vigente de Agronomia do CCA/UFRR.

MATÉRIAS	DISCIPLINAS	CH
Matemática.	Matemática para Ciências Agrárias I.	60
	Matemática para Ciências Agrárias II.	60
Física.	Física Aplicada a Ciências Agrárias.	90
Química.	Química Geral e Analítica.	90
	Bioquímica para Ciências Agrárias.	90
Biologia.	Citologia Geral.	60
	Morfologia e Taxonomia Vegetal.	90
	Princípios de Entomologia.	90
	Genética Aplicada a Agropecuária.	60
	Agroecologia.	60
Estatística	Estatística Básica.	60
Informática	Informática Aplicada.	60
Expressão Gráfica	Desenho e Construções Rurais.	90
Integralização do núcleo de conteúdos básicos com carga horária total de 960 horas/aula		

**Núcleo de Conteúdos Profissionais Essenciais:** Este núcleo é composto de matérias destinadas à caracterização da identidade profissional.

Como exemplo, no Curso de Bacharelado em Agronomia do CCA/UFRR que atualmente integralizam 2520 horas de disciplinas obrigatórias profissionalizantes essenciais, o que corresponde a 67,74% da carga horária total do curso, excluída àquela do ECS e a do TCC (Tabela 2).

<sup>5</sup> CNE 2005 Projeto de Resolução do Conselho Nacional de Educação que estabelece as diretrizes curriculares para os cursos de graduação em ciências agrárias no Brasil (em tramitação).

**Tabela 2:** Disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos profissionalizantes essenciais do Curso de Agronomia do CCA/UFRR.

MATÉRIAS	DISCIPLINAS	CH
Agrometeorologia e Climatologia.	Meteorologia e Climatologia.	60
Avaliação e Perícias.	Avaliação de Impactos Ambientais e Perícias.	60
Biotecnologia.	Biotecnologia.	60
Fisiologia Vegetal.	Fisiologia Vegetal.	60
Fisiologia Animal.	Anatomia e Fisiologia dos Animais Domésticos.	60
Cartografia, Geoprocessamento e Georeferenciamento.	Planimetria e Altimetria. Levantamento e Classificação do Solo e Fotopedologia.	60 60
Comunicação, Ética, Legislação, Extensão e Sociologia Rural.	Introdução a Agronomia. Sociologia e Extensão Rural.	30 60
Construções Rurais.	Desenho e Construções Rurais.	
Paisagismo, Floricultura, Parques e Jardins.	Jardinagem e Paisagismo.	60
Economia e Administração Agroindustrial.	Economia Rural.	60
Política e Desenvolvimento Rural.	Administração Rural.	60
Energia, Máquinas, Mecanização Agrícola e Logística.	Máquinas e Mecanização Agrícola.	90
Genética de Melhoramento.	Melhoramento Vegetal. Ambiência e Melhoramento Animal.	60 60
Manejo e Produção Florestal.	Silvicultura.	60
Zootecnia.	Criação dos Ruminantes.	90
	Avicultura e Suinocultura.	60
	Nutrição Animal.	90
	Forragicultura e Pastagem.	60
Fitotecnia.	Horticultura.	60
	Olericultura.	60
	Grandes Culturas I.	60
	Grandes Culturas II.	60
	Fruticultura tropical. Tecnologia de Sementes.	60 60
Gestão Empresarial, Marketing e Agronegócio.	Administração Rural, Fundamentos do Agronegócio.	30
Hidráulicas, Hidrologia, Manejos de Bacias Hidrográficas, Sistemas de Irrigação e Drenagem.	Hidráulica Agrícola. Irrigação e Drenagem.	60 60
Manejo e Gestão ambiental.	Gestão Ambiental Manejo e Conservação do Solo e da Água Avaliação de Impactos Ambientais e Perícias	60

Fitossanidade e Microbiologia.	Entomologia Agrícola	60
	Fitopatologia Agrícola	60
	Microbiologia	60
Sistemas Agro-industriais.	Tecnologia de Produtos Agropecuários	
Solos, Manejo e Conservação do Solo e Água.	Gênese, Morfologia e Física do Solo	60
	Manejo e Conservação do Solo e da Água	60
Nutrição de Plantas e Adubação.	Fertilidade do Solo, Nutrição de Plantas e Adubação.	90
Técnica e Análises Experimentais.	Ciência, Métodos e Técnicas de Pesquisa.	30
	Experimentação para Ciências Agrárias	60
Tecnologia de Produção, Controle de Qualidade e Pós-Colheita de Produção Agropecuária.	Tecnologia de Produtos Agropecuários	90
	Tecnologia Pós-Colheita	60
Integralização do núcleo de conteúdos profissionalizantes essenciais com carga horária de 2.520 horas /aula		

**Núcleo de Conteúdos Profissionais Específicos:** Neste núcleo, como exemplo o Curso de Agronomia do CCA/UFRR, são disponíveis 240 horas de disciplinas eletivas, o que corresponde a 6,45% da carga horária total, conferindo uma habilitação profissional, nas áreas de Produção Vegetal ou Zootecnia ou Agronegócio, conforme Tabela 3.

#### Um exemplo de tema agrônomo

O tema é proposto pela Comissão de Currículo, ver Figura 4, ouvido os departamentos didáticos e apresentados aos discentes nos Grupos de Estudos através de problemas propostos.

O problema propõe situações para discussão que levam ao desenvolvimento do tema para o qual ele foi proposto.

Por exemplo, um tema pode ser a origem dos solos. A gênese dos solos tem características climáticas, mineralógicas e geofísicas. O problema deve propor situações onde estas características apareçam claramente. Considere o seguinte problema:

**Contexto:** “O planeta Terra é didaticamente constituído de três partes, a atmosfera, a hidrosfera e a geosfera. Estas interagem interconectivamente entre si de forma permanente devido a agentes físicos, químicos e biológicos. Dessa interação mutuada atmosfera-hidrosfera-geosfera formaram-se o solo”.

**Problema:** Como é formado um solo predominantemente arenoso?

Este problema tem a característica de ser vivenciada ou contemplada por muitos discentes, que já observaram à chuva, as tempestades, as enxurradas, os rios transbordando e a ação da intensa radiação solar que aquece as rochas, os espelhos d’água e a vegetação. Essas são as imagens mentais iniciais com as quais os discentes irão trabalhar.

**Tabela 3:** Disciplinas eletivas do Curso de Agronomia oferecidas pelo CCA e por outros departamentos da UFRR correspondente ao núcleo de conteúdos profissionalizantes específicos.

Disciplinas Eletivas da UFRR Aplicáveis ao Curso de Bacharelado em Agronomia	CH
Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos.	45
Plantas Daninhas e seu Controle.	60
Cultura do Café, Guaraná, Pimenta do Reino e Urucum.	60
Plantas Medicinais e Aromáticas.	45
Cultivos Protegidos.	45
Tecnologia de Sementes II.	60
Biologia e Produção de Sementes Florestais.	60
Silvicultura Tropical.	60
Culturas de Oleaginosas.	60
Elaboração e Análise de Projetos.	60
Agricultura de Precisão.	45
Energia Nuclear na Agricultura.	45
Matéria Orgânica do Solo.	45
Recuperação de Áreas Degradadas.	60
Fertilizantes e Corretivos.	60
Quimificação.	60
Sistema de Informação Geográfica para Ciências Agrárias.	45
Química do Solo.	45
Piscicultura.	60
Produção e Preservação de Animais Silvestres.	45
Apicultura.	45
Minhocultura.	45
Sistemas Agrosilvopastoris.	45
Elaboração e Análise de Projetos.	60
Tópicos de Política e Desenvolvimento Agrícola para Amazônia.	60
Gestão do Agronegócio.	60
Mercados Financeiros.	60
Elaboração e Análise de Projetos.	60
Matemática Financeira.	60
Direito Agrário.	60
Direito Ambiental.	60

As fases posteriores são as consultas aos recursos didáticos e posteriores ao encontro do Grupo de Estudo.

Aplicações da APB em Ciências Agrárias não são novas (WALKER, 2005; PLATT *et al.*, 2003; BORDENAVE, 1995; BORDENAVE e PEREIRA, 1995; BORDENAVE, 1983; e BORDENAVE e WERTHEIN, 1981), mas a combinação de APB na abordagem do Modelo Objeto Imagem deve ser mais investigado, como sugestão de aplicação nos cursos de Agronomia e Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFRR.

### Sistema da avaliação ABP

A avaliação, em um currículo baseado em ABP, difere operacionalmente da avaliação tradicional e tem como medidas de qualidade o progresso cognitivo discente e também da qualidade dos trabalhos pedagógico/didáticos gerados.

A seguir são detalhadas as etapas de avaliação:

**Avaliação modular de conteúdo** - Ocorre ao fim de cada um dos módulos temáticos e tem por finalidade principal avaliar a qualidade do módulo.

Uma das estratégias de avaliação é a aplicação de um teste elaborado tradicionalmente com conteúdo específico do módulo.

**Avaliação progressiva** - Ocorre com periodicidade regular pré-estabelecida e tem por finalidade avaliar a progressão cognitiva discente.

Uma das estratégias de avaliação progressiva é a aplicação de um teste elaborado tradicionalmente a todos discentes, independentemente do ano ou semestre, com um número fixo de questões que versem sobre todo o conteúdo programático do Curso de Agronomia.

**Avaliação de habilidades** - Ocorre com periodicidade irregular e tem por finalidade estabelecer uma sistemática observação metódica do desempenho discente na realização das habilidades agrônomicas nas áreas de concentração profissional.

Uma das estratégias de avaliação de habilidades é uma gincana entre situações agrônomicas previamente preparadas para o desempenho das habilidades.

**Avaliação informal ou motivacional** - Ocorre com periodicidade regular e tem por finalidade verificar o interesse, a conduta e a responsabilidade dos discentes.

Um das estratégias de avaliação motivacional é a avaliação continuada, onde o tutor sistematicamente faz anotações do desempenho discente nos item interesse, conduta e responsabilidade ao longo dos encontros ABP.

### Conclusões

Não há e nunca houve uma receita pronta para o ensino de habilidades. As habilidades são conseguidas pela prática, pelo próprio esforço em adquiri-las.

A abordagem da ABP apresenta vantagens e desvantagens como qualquer outra técnica pedagógica de ensino de adulto.

Em curto prazo a eficácia da APB é comprometida, em torno de 50%, porém em médio e principalmente em longo prazo, as habilidades exercitadas em construir seu aprendizado passam ser preponderante e o método APB torna-se atrativo.

A ABP é um processo educacional ativo, cooperativa, integrada e interdisciplinar. Sendo uma efetiva proposta para compor o próximo Programa Político Pedagógico dos Cursos de Graduação do Centro de Ciências Agrárias da UFRR.

### Referências citadas

- BORDENAVE, J. D. A comunicação na metodologia do ensino superior. *In* Educação Agrícola Superior. Brasília: ABEAS, v. 13, n. 2, 1995. p. 3-7.
- BORDENAVE, J. D. e PEREIRA, A. M. Estratégias de

- ensino-aprendizagem. Petrópolis: Ed. Vozes Ltda, 1995.
- BORDENAVE, J. D. e WERTHEIN, J. (Org.). Educação Rural no Terceiro mundo. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1981.
- BORDENAVE, J. D. O que é comunicação rural? São Paulo: Brasiliense, 1983.
- BOUHUIJS *et al.* *Problem based learning and educational strategy*. New York: Network Publications, 1993.
- FARRAND, P, HUSSAIN, F, HENNESSY, E. *The efficacy of the 'mind map' study technique*. *Med Educ* 36 (5): 426-431, 2002.
- GIJBELS, D, *et all.* *Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment*. *Rev Educ Res* 75 (1): 27-61, 2005.
- HMELO, C. E., GOTTERER, G. S., BRANSFORD, J. D. *A theory-driven approach to assessing the cognitive effects of PBL*. *Instr Sci* 25 (6): 387-408 NOV 1997
- LUIZ, C. F. *Redação pelo Parágrafo*. Brasília: Ed. UnB. 1995.
- MOUST, J. H. C.; van BERKEL, H. J. M.; SCHMIDT, H. G. *Signs of erosion: Reflections on three decades of problem-based learning at Maastricht University*. *High Educ* 50 (4): 665-683, 2005.
- NAKAMURA, C, LAJOIE, S. The overlaying roles of cognitive and information theories in the design of information access systems. *Lect Notes Comput Sc* 3220: 839-841, 2004.
- NORMAN, G. R., SCHMIDT, H. G. *The Psychological Basis of Problem-Based Learning - A Review of The Evidence*. *Acad Med* 67 (9): 557-565, 1992.
- PLATT, T, BARBER, E, YOSHINAKA, A, *et al.* *An innovative selection and training program for problem-based learning (PBL) workshop leaders in biochemistry*. *Biochem Mol Biol Edu* 31 (2): 132-136, 2003.
- RIBEIRO, L. R. de C. e MIZUKAMI, M. da G. *An experiment with PBL in higher education as appraised by the teacher and students*. *Interface*. 9(17), 357-368, 2005.
- SOBRAL, D.T. *Aprendizagem baseada em problemas - efeito no aprendizado*. *R. Bras. Educ. Méd.* 18(2): 61-64, 1994.
- WALKER, S. *Role of education and training in agricultural meteorology to reduce vulnerability to climate variability*. *Climatic Change* 70 (1-2): 311-318, 2005.

Recebido e aceito para publicação em 23/11/07.