

# **METODOLOGIAS ATIVAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA EAD: TECNOLOGIAS APLICADAS NA BUSCA DA INOVAÇÃO E DA QUALIDADE DE ENSINO**

**CURITIBA/PR MAIO/2017**

**DÉBORA CRISTINA VENERAL - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINTER - debora.v@uninter.com**

**DOUGLAS SOARES AGOSTINHO - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINTER - douglas.a@uninter.com**

**NEIL FRANCO DE CARVALHO - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINTER - neil.c@uninter.com**

**TÂNIA F. S. AGOSTINHO - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINTER - tania.a@uninter.com**

**Tipo: RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA (EI)**

**Categoria: MÉTODOS E TECNOLOGIAS**

**Setor Educacional: EDUCAÇÃO SUPERIOR**

## **RESUMO**

*Este artigo tem por objetivo mostrar como as metodologias ativas podem ser imprescindíveis na inovação do ensino-aprendizagem, principalmente, quando o objeto é o aluno de engenharia na modalidade a distância (EAD). Apoiado no já conhecido PBL (Problem Based Learning), uma Escola Superior Politécnica situada no estado do Paraná, objeto deste estudo, inovou na utilização dessa metodologia quando do desenvolvimento de laboratórios pessoais e uso de laboratórios virtuais que propiciam aos alunos a experimentação, a busca pela solução dos problemas e a construção da aprendizagem. Assim, ao longo desse artigo, será demonstrado como se dá essa metodologia ativa de forma prática e direta. Para introduzir o assunto, o artigo baseou-se nos estudos de metodologias inovadoras para a Educação tais como os escritos de Almeida sobre tipos de aprendizagem, assim como os de Bastos sobre metodologias ativas. Além disso, o estudo se baseou nas experiências já demonstradas por meio de artigos científicos e em obras como*

**Palavras-chave: Aprendizagem por problematização; engenharia EAD; laboratórios virtuais;**

## **1 - INTRODUÇÃO**

O esforço para modernizar as metodologias de ensino e assim, trazer aos alunos maiores possibilidades de aprendizagem e aperfeiçoamento da construção do seu conhecimento, tem trazido para as escolas superiores e seus respectivos diretores e coordenadores, a necessidade de muita pesquisa e atualização constante.

Especificamente na EAD, essa preocupação é uma constante já que o acesso ao material de ensino e aos conteúdos de estudo é realizado por meio de ambientes virtuais e seus instrumentos síncronos e assíncronos, muitas vezes não são suficientes para a efetiva aprendizagem dos alunos.

Assim, a implantação de novos modelos de ensino-aprendizagem tem ocorrido frequentemente em instituições privadas que primam pela qualidade de seu ensino e pelo atendimento aos seus alunos, como é o caso da instituição alvo deste artigo.

Será abordado de forma breve, como o PBL e, principalmente, os laboratórios pessoais e virtuais adotados na referida instituição se tornaram metodologias ativas de grande aceitação entre os alunos e mais, o quanto foi positiva a resposta dos alunos quando medida a aprendizagem por meio de suas avaliações.

Para elaborar este artigo, pesquisou-se sites, assim como, artigos de renomadas revistas acadêmicas e, principalmente, para formar o escopo do trabalho, as experiências em loco serviram de fundamentação teórico-prática para a finalização do estudo.

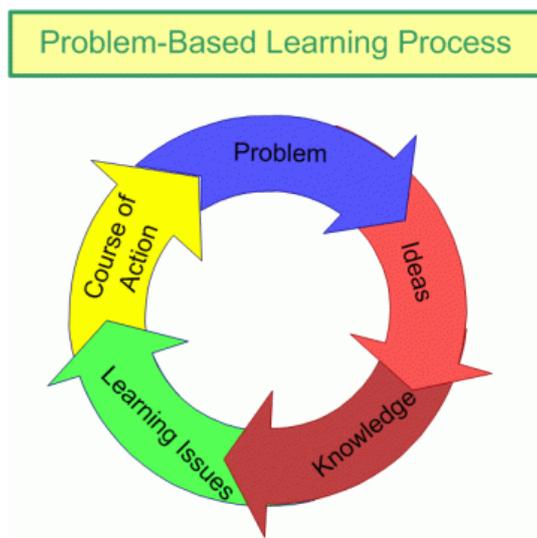
## **2. O PBL COMO METODOLOGIA ATIVA E INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM APLICADO À PRÁTICA**

Segundo Cyrino et al. (2004), as metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino/aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. Com isso, a problematização leva o discente ao contato com as informações e à produção do conhecimento, com a finalidade de solucionar os impasses e promover o seu próprio desenvolvimento.

Paulo Freire (1983) defende as Metodologias Ativas, com sua afirmação de que na

educação de adultos, o que impulsiona a aprendizagem é a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências prévias dos indivíduos.

Dentre as metodologias ativas mais adotadas nos dias de hoje e que têm trazido resultados positivos quanto à construção do conhecimento dos alunos é o PBL (*Problem Based Learning*) – Aprendizagem Baseada em Problemas.



Fonte: <https://novamedicina.wordpress.com/2014/03/24/uma-nova-educacao-para-uma-nova-medicina-o-metodo-pbl/>

É preciso salientar que a aplicação do PBL na educação teve início já há algum tempo. As primeiras escolas a adotarem esse método foram a McMaster, em 1952 nos Estados Unidos e a Maastricht, na Holanda, na década de 70. Porém, nos últimos anos, o método tem sido adotado em outras escolas, não só na área da saúde, como também, mais recentemente, tem sido indicado para as escolas das áreas de humanas, e algumas escolas de engenharia. ( Boročoviciusl e Tortellall, p.02, 2014)

Para a Engenharia, inclusive, o método do PBL pode trazer muitos benefícios e até mesmo qualidades para um estudante dessa área, já que as habilidades desenvolvidas por meio do método, certamente lhe serão úteis quando se inserir no mercado de trabalho. Dentre elas pode-se destacar: a capacidade de trabalhar em grupo, a pesquisa de novas tecnologias, a melhora na comunicação oral e escrita e, principalmente, na resolução de problemas diversos.

Mas em que consiste o PBL? Ele é uma ferramenta de aprendizagem centrada no aluno, no qual o problema é o elemento motivador do estudo e condutor, por consequência, do

conhecimento.

Ângelo et al.(2014), apresenta uma avaliação do processo de aprendizagem por PBL composta por três etapas: i) avaliação dos produtos elaborados a partir dos problemas; ii) avaliação de desempenho durante as sessões tutoriais; e iii) “bate-bola”, uma discussão entre o tutor e o estudante sobre a solução do problema, na qual se avaliam os conhecimentos adquiridos pelo estudante.

Como ele é aplicado nas escolas de ensino superior? Nas escolas de ensino superior presenciais, ele é aplicado em formato de estudo de grupo, no qual o problema é apresentado para os seus membros, que a partir do conhecimento do problema, cumprem as etapas do processo até chegarem a solução desse problema.

E qual é a influência da aplicação do PBL no ensino aprendizagem? Diferentemente do ensino tradicional, no qual o processo de ensino é centrado no professor e se privilegia a reprodução do conhecimento, o PBL é uma metodologia ativa que coloca o aluno como principal partícipe do processo de aprendizagem, transformando o professor em um facilitador da construção desse conhecimento.

As etapas que formam o PBL e que auxiliam a colocá-lo em prática são:

*PROBLEM* – ( Problema) identificação do problema existente / apresentação de um problema prático a um grupo de alunos;

*IDEAS* – (Ideias) discussão entre os membros do grupo para trazer a tona os conhecimentos de cada um sobre o tema na busca da solução do problema - “*brainstorm*”;

*KNOWLEDGE* – (Conhecimento) o grupo faz uso de todas as ferramentas possíveis de pesquisa, livros disponíveis, sites da internet, todo o conhecimento possível é compartilhado pelo grupo; nesta fase, a análise e a decomposição do problema em partes são importantes para se entender a relação entre elas;

*LEARNING ISSUES* – (Questões de aprendizagem) nesse momento, estabelecem-se questões de que vão orientar a investigação do problema;

*COURSE OF ACTION* – nesta etapa, é feita a síntese de tudo que foi estudado e toma-se a decisão de qual será a solução apresentada pelo grupo;

O PBL tem sido muito aplicado, nas faculdades de medicina, já que sua fórmula propicia aos estudantes a oportunidade não só de conhecer um problema de ordem de saúde, como também, discutirem as maneiras de resolver o problema e, por fim, chegarem a uma solução.

O PBL é uma proposta pedagógica que vem sendo aplicada em alguns cursos superiores de saúde no Brasil, em especial Medicina e Enfermagem. [...] Mais recentemente, em Brasília, temos a Faculdade de Medicina da ESCS (Escola Superior de Ciências da Saúde) e a Faculdade de Medicina do UniCEUB utilizando integralmente o PBL em seus currículos. (CALTABIANO, 2014, p.02)

No entanto, não é apenas nos cursos da área de saúde que a metodologia da Problematização vem sendo utilizada, muito pelo contrário, ela vem sendo uma ferramenta importante para o ensino aprendizagem de variados cursos de áreas diferentes, já que sua aplicabilidade está baseada na mediação entre teoria e prática, ou seja, está fundamentada na “Filosofia da Práxis e na Pedagogia Libertadora /Problematizadora de Paulo Freire . O eixo básico de orientação de todo o processo se refere à ação-reflexão-ação transformadora.” (Marin et al., p. 02, 2010)

A escola na qual nosso artigo está centrado é uma Escola Politécnica que se dedica ao ensino da engenharia e nele se concentram todas as energias e novas metodologias no intuito de aperfeiçoar não só o ensino – aprendizagem de seus cursos presenciais, como também, dos cursos EAD com a mesma qualidade e excelência.

Nos cursos presenciais, o PBL ocorre da seguinte forma:

No início do semestre letivo, o professor/facilitador do PBL propõe um determinado desafio (problema), cujo objetivo é não só facilitar a aprendizagem, como também, contemplar a interdisciplinaridade dos conteúdos que compõem o respectivo semestre. Durante o desenvolvimento do desafio proposto, os alunos dispõem de diversos meios informativos tais como biblioteca (física e virtual), assim como, internet aberta para consultar a sites acadêmicos, uso dos laboratórios físicos e virtual. Por meio da pesquisa e da troca de dados, o grupo vai afunilando as informações e caminhando na direção da solução do problema proposto.



FONTE:

<https://www.google.com.br/search?q=apresenta%C3%A7%C3%A3o+de+trabalhos+acad>

Semanalmente, o grupo se reúne com o professor/facilitador e apresenta as ações e caminhos traçados para a solução do problema, esclarece as dúvidas e da continuidade ao projeto na busca da solução do problema.

Vale lembrar que durante o desenvolvimento da tarefa, os alunos fazem relatórios intermediários, nos quais são registradas as etapas realizadas e a evolução do projeto. Nessa fase, os alunos aprendem também a elaborar e apresentar relatórios. No final dos trabalhos, ou seja, no final do semestre, o grupo faz a apresentação do resultado dos trabalhos por meio de exposição oral e/ou protótipos construídos que demonstrem a solução encontrada. O grupo é observado por uma banca composta por coordenadores/professores que os avaliam nas seguintes dimensões: qualidade da apresentação, fontes de pesquisa, elaboração do relatório técnico, interdisciplinaridade e resultado final do desafio.

Já nos cursos de engenharia na modalidade EAD, é mais difícil adotar a mesma metodologia do presencial, pois a formação de grupos nem sempre é possível. No entanto, a Escola Politécnica, reiterando a sua preocupação com a qualidade de seu ensino e a excelência no atendimento aos seus alunos de sem distinção de modalidade, buscou novas soluções para aplicar as metodologias ativas para os alunos também no EAD.

Tendo por base o PBL, a direção e a coordenação da Escola Politécnica, tiveram a ideia de propor uma metodologia ativa moderna e pioneira, desenvolvendo para isso laboratórios físicos pessoais e aliando seu uso aos laboratórios virtuais.

O que são os laboratórios pessoais? Cada aluno recebe 1 Kit com diversos equipamentos, incluindo desde alicate até osciloscópio tendo assim montado o seu próprio laboratório, o qual permite a realização de diversos experimentos dentro da área de Engenharia.

E como funcionam os laboratórios virtuais? Cada aluno recebe uma licença anual de um software para acesso aos laboratórios virtuais de disciplinas técnicas tais como: física (mecânica, termodinâmica e ondas, eletricidade, entre outras) e química (orgânica, inorgânica e experimental).



FONTE: <https://www.google.com.br/search?q=laborat%C3%B3rio+virtual+da+pearson>

Com base em roteiros de experimentos pré-determinados pelos professores/tutores, os alunos acessam ao software e os realizam. A partir da experiência realizada, os estudantes elaboram os relatórios com os resultados atingidos e postam no Ambiente Virtual de Aprendizagem para análise e avaliação final do professor/tutor.

Como se pode perceber, os laboratórios virtuais funcionam como ferramentas de aprendizagem por problematização, pois por meio dessa atividade, os alunos também recebem um desafio (problema), são orientados por professores e tutores e buscam a solução do problema proposto construindo o seu conhecimento de forma autônoma e muito mais efetiva estreitando assim a teoria à prática.

E como se dá essa metodologia por meio do uso dos laboratórios pessoais e de laboratórios virtuais?

Em cada oferta de disciplinas técnicas, o professor/tutor lança um desafio ao aluno e

este, por meio de pesquisas bibliográficas, realização de experimentos práticos e virtuais, consultas ao professor – tutor via AVA, desenvolve seu aprendizado e apresenta ao final um relatório técnico sobre as experiências e seus resultados, relatório esse analisado e avaliado pelo professor-tutor que estabeleceu o desafio.

O importante nesse tipo de atividade é a possibilidade de comparação dos experimentos feitos virtualmente com relação ao mesmo experimento feito em seu laboratório pessoal, evidenciando cada vez mais a aproximação da teoria à prática que ele irá enfrentar no cotidiano da vida empresarial.

Os resultados da aplicação dessas metodologias ativas tanto nos cursos presenciais, como nos cursos EAD foram sentidos no aproveitamento mais acentuado das disciplinas nas quais esses métodos foram aplicados.

Os estudos de Sales *et al.* (2013) relatam a experiência da implantação do PBL no curso de Engenharia de Software, na disciplina “Interação Humano-Computador”. Esses estudos demonstraram que a maioria dos alunos apresentou um alto nível de satisfação com o método.

Além disso, nos mesmos estudos, ficou demonstrado que os alunos consideraram muito importante para a sua formação acadêmica algumas das habilidades que eles adquiriram por meio do método, dentre elas, destacaram-se a capacidade para solucionar problemas e a aquisição do hábito de pesquisa como importante ferramenta para a construção do conhecimento.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como visto, a utilização de metodologias ativas vêm agregar valor ao curso, aumenta a satisfação do aluno tornando-o mais capacitado a enfrentar desafios em sua carreira profissional e principalmente o PBL, que por sua definição faz do aluno o personagem principal nesse interessante complexo chamado de ensino-aprendizagem.

Tem sido um desafio enorme, mas amplamente compensatório, ver em funcionamento uma Escola Politécnica, com cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação e Engenharia de Produção em duas modalidades (presencial e a distância) que antes

pareciam tão antagônicas e hoje se tornaram parceiras e, muitas vezes até, complementares.

Assim, o objeto deste estudo foi exatamente demonstrar como uma Escola Politécnica implantada há pouco mais de 02 anos em uma instituição de ensino privada, não só renomada como também uma referência nas duas modalidades e que não poupou esforços para tornar o sonho, não só de seu idealizador, como também dos seus alunos, em realidade.

Inovar na educação significa, antes de tudo, trazer para o universo da escola todas as formas possíveis de ensino, visando sempre a facilitação do processo e o alcance da efetiva aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. R.; Descrição e análise de diferentes tipos de aprendizagem. Revista Interlocução, v.3, n.3, p.38-49, publicação semestral, março-outubro/2010.

ANGELO, M. F.; LOULA, ANGELO C.; BERTONI, F. C.; SANTOS, J. A. M. **Aplicação e avaliação do método PBL em um componente curricular integrado de programação de computadores.** Revista de Ensino de Engenharia, v. 33, n.2, p. 31-43, 2014.

BASTOS, C. C.; Metodologias Ativas – postado por Educação e Medicina no site: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html> acessado em 18/04/2017

BOROCHOVICIUS, Eli. Tortella, Jussara Cristina Barboza. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas.** In: Ensaio:aval.pol.públ.Educ. vol.22 no.83 Rio de Janeiro Apr./June 2014

CALTABIANDO, Daniel. **Uma nova Educação para uma nova Medicina: o método PBL.** In: NOVA MEDICINA. 24 de março de 2014. Acesso em 06 mai 2017.

FREIRE, P.; A Pedagogia do Oprimido. 13. Ed. Rio de janeiro: Paz e Terra, 1983.p.85

dFragment-->MARIN, Maria José Sanches. **Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem.** In: Revista Brasileira de Educação Médica, 13 ed. 2010, pp. 13-20.

SALES, A. B. de; DEL MOURA, A. de; SALES, M. B. de. **Avaliação da aplicação da aprendizagem baseada em problemas na disciplina de “Interação Humana e Computador” de curso de Engenharia de Software.** UFRGS. Revista Renote. Novas tecnologias na educação,v. 11, n. 3, dez. 2013.