

# POSSIBILIDADES PARA A MODELAGEM DA APRENDIZAGEM ATIVA NO PROJETO PEDAGÓGICO DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Jean Carlos Rodrigues <sup>a</sup>; Juliana Guedes Arvelos Barbosa <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Engenharia Mecânica, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Av. Dom José Gaspar 500, Coração Eucarístico, Belo Horizonte, Minas Gerais.

## RESUMO

Um dos maiores desafios no ensino de engenharia atualmente é de formar profissionais e cidadãos que apresentem autonomia e desenvoltura para solucionar problemas reais, de maneira colaborativa, reflexiva, inovadora e crítica. Assim, é de extrema importância, que durante a elaboração e atualização dos projetos pedagógicos de curso das engenharias, que exista uma atenção especial com a modelagem da aprendizagem ativa como estratégia central do processo de ensino-aprendizagem. As metodologias ativas para aprendizagem em equipes e para aprendizagem individual, proporcionam inúmeras possibilidades para formar profissionais de engenharia competentes para atender as variadas demandas e ao dinamismo da sociedade moderna. O novo profissional de engenharia precisa ter boa adaptabilidade, flexibilidade, inteligência socioemocional, oratória, escuta ativa e um olhar sempre atento para a sustentabilidade. Portanto, o projeto pedagógico de curso (PPC) deve apresentar estratégias pedagógicas pautadas na interdisciplinaridade e centradas nas metodologias ativas de aprendizagem, ou seja, os atores em seus papéis: o professor como mediador e os educandos e educandas, assumindo seus papéis de protagonistas, visando o fomento de uma aprendizagem cada vez mais significativa e transformadora. Este trabalho, baseado em pesquisas bibliográficas, discute uma proposta de implementação, dentro dos projetos pedagógicos dos cursos de engenharia, de atividades, de projetos e componentes curriculares, cujas essências, vinculam-se as técnicas de aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, com grande potencial ao bom desenvolvimento do ensino de engenharia. Também serão abordadas, de maneira reflexiva, algumas diretrizes gerais da regulamentação acadêmica dos cursos de bacharelado em engenharia do Brasil.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas, Projeto Pedagógico, Engenharias, Projetos Integradores, Aprendizagem.

## ABSTRACT

One of the biggest challenges in engineering education today is to train professionals and citizens who have autonomy and resourcefulness to solve real problems, in a collaborative, reflective, innovative and critical way. Thus, it is extremely important, that during the elaboration and updating of the pedagogical projects of engineering courses, that there is a special attention with the modeling of active learning as a central strategy of the teaching-learning process. Active methodologies for learning in teams and for individual learning to provide countless possibilities to train competent engineering professionals to meet the varied demands and dynamism of modern society. The new engineering professional needs to have good adaptability, flexibility, socio-emotional intelligence, public speaking, active listening and an always attentive eye for sustainability. Therefore, the pedagogical course project (PPC) must present pedagogical strategies based on interdisciplinarity and centered on active learning methodologies, that is, the actors in their roles: the teacher as a mediator and the students, assuming their roles as protagonists, aimed at fostering an increasingly meaningful and transformative learning process. This work, based on bibliographical research, discusses an implementation proposal, within the pedagogical projects of engineering courses, activities, projects and curricular components, whose essences are linked to the techniques of project-based learning and problem-based learning. With great potential for the good development of engineering education. It will also be approached, in a reflexive way, some general guidelines of the academic regulation of the bachelor's degrees in engineering in Brazil.

**Keywords:** Active Methodologies, Pedagogical Project, Engineering, Integrating Projects, Learning.

\***Autor correspondente:** Me. Jean Carlos Rodrigues. email: [jeanc.ufmg@gmail.com](mailto:jeanc.ufmg@gmail.com)

<https://doi.org/10.51189/rema/3160>

Editora IME© 2021. Todos os direitos reservados.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, o desenvolvimento das propostas pedagógicas adotadas nas instituições é influenciado pelas concepções educacionais discutidas tanto na sociedade, quanto no meio acadêmico e no legislativo, por meio dos pareceres e resoluções do Ministério da Educação. Ou seja, nas divisões de ensino superior pelo conselho de educação (CNE/CES).

Os Projeto Pedagógico de Curso (PPC) se designam por ser um Instrumento a ser elaborado para cada curso, de modo a ser a referência de ações e decisões, no contexto de uma área de conhecimento. Deve definir os seguintes itens: a identidade formativa nos âmbitos humano, científico e profissional; as concepções pedagógicas; as orientações metodológicas e estratégicas para o ensino e o aprendizado e a sua avaliação; o currículo e a estrutura acadêmica do seu funcionamento (CUNHA, 2012).

Sabe-se que a matriz curricular da maioria dos programas de engenharia, ainda hoje, é um legado do pensamento positivista do século 19. Esta abordagem, popularizada em um contexto histórico fortemente repressivo, tornou-se um modelo adotado mundialmente, a começar pelo mundo ocidental. Este padrão, com práticas pedagógicas rígidas, baseadas em currículos e planos de aula bem definidos para as disciplinas, é encontrado ainda em vários cursos atuais de engenharia. No entanto, a permanência deste modelo, também está relacionada ao nível insuficiente de discussão sobre qual seria a proposta pedagógica mais adequada (KLEIN, 2013).

No âmbito das propostas de construção dos projetos pedagógicos dos cursos (PPC'S) de engenharia, é importante uma atenção especial para se desenvolver os contornos pedagógicos característicos do espectro de atuação daquela área de engenharia em questão, para que o projeto tenha identidade e legitimidade diante da comunidade, do conselho de classe e do mercado de trabalho (SATOLO, 2014).

Os PPC deveriam constituir, na verdade, um nível de desdobramento das informações

contidas nos níveis superiores de planejamento, denominados estratégico e tático, porém, focados nos aspectos de natureza pedagógica dos cursos (CUNHA, 2012).

Pode-se propor, como princípio norteador e central, do planejamento pedagógico, a aplicação das metodologias ativas, vinculadas à interdisciplinaridade e ao contato dos alunos com a prática, por meio de situações-problemas e desafios, onde o mesmo é estimulado a desenvolver o protagonismo, a autonomia e a capacidade de trabalho em equipe. Intervenções baseadas nas metodologias ativas devem ocorrer de forma planejada, para permitir a construção de novos conceitos, tendo como base, as experiências individuais de cada aluno (GAETA, 2010).

O estímulo à reflexão e ao pensamento criativo e crítico, torna-se necessário neste novo modelo pedagógico, de modo que o processo de ensino e aprendizado, só faz sentido quando o aluno é submetido a certo grau de provocação intelectual. A prática das metodologias ativas convida o educador à criação, e escolha de tarefas e desafios com potencial para formar alunos ativos, autônomos e atores da construção do seu próprio conhecimento (BASTOS, 2006).

Atualmente, nota-se grandes transformações pedagógicas no ensino das engenharias. Anteriormente as ações de ensino eram centralizadas nos professores, agora a aprendizagem tem como ator principal, o aluno. A percepção que motiva esta mudança é a de que, o educando aprende de forma mais eficiente quando está ativamente engajado com a solução dos desafios e problemas adquirindo assim habilidades e competências (SATOLO 2014).

Os ambientes laboratoriais e virtuais, os espaços Maker, as brinquedotecas, as quadras esportivas e até mesmo os espaços naturais, podem servir como fonte de inspiração para a construção de propostas: de aprendizagem baseada em projetos e de aprendizagem baseada em problemas (GAETA, 2010).

Neste sentido ressalta um dos pontos de maior complexidade na elaboração que diz respeito ao modo como é estabelecida a

“teia de relações” entre as propostas centrais do curso e a configuração de seus elementos de efetiva implantação. Sem a documentação dessas relações, não consegue chegar à sua consecução. Deste modo, sugere-se a elaboração de matrizes que sejam capazes de captar as diversas correlações existentes entre esses elementos. Para tanto, considerando a sugestão de estruturação da informação para o PPC efetuada neste trabalho, propõe-se, inicialmente, a estruturação dos elementos de incidência na constituição curricular na forma matricial, a fim de se facilitar a percepção da completude, integridade e das relações existentes entre os mesmos (CUNHA, 2012)

Este estudo, baseado em pesquisas bibliográficas, tem como objetivo, discutir propostas de implementação, dentro dos projetos pedagógicos dos cursos de engenharia, de atividades, de projetos e componentes curriculares, cujas essências, vinculam-se as técnicas de aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, com grande potencial ao bom desenvolvimento do ensino de engenharia.

## METODOLOGIA

Este trabalho consiste de uma revisão bibliográfica, uma proposta que combina fundamentos conceituais, revisão teórica, análise de trabalhos com bom nível de evidência científica, síntese do conhecimento sobre metodologias ativas e projeto pedagógico e apresentação dos resultados de pesquisas importantes.

Os principais critérios para a seleção foram: consideração de cenários educacionais dentro do ensino universitário utilizando métodos de aprendizagem ativa, atualidade do estudo, compatibilidade com os objetivos deste trabalho, apresentação de discussão evidenciando os fatores positivos e negativos em relação ao uso dos métodos ativos de aprendizagem no ensino de engenharia, abordagem das técnicas de aprendizagem por problemas e aprendizagem por projetos.

Foram consultadas a Biblioteca Digital

Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. O período de delimitação foi de 2008 a 2018. No BDTD, o filtro de busca avançada contribuiu com a delimitação das variáveis: campos de pesquisa, tempo e conceitos. Como palavras-chave aplicou-se “metodologias ativas” e “ensino de engenharia”. No Catálogo Nacional de Teses e Dissertações, aplicou-se as palavras-chave “metodologias ativas” e descritor ‘AND’ entre elas. Em segundo momento, o mesmo foi realizado, entretanto, com as palavras-chaves “metodologias ativas” AND “ensino em engenharia”, assim, um total de 11 trabalhos foram selecionados. Foi produzido um quadro com as principais informações referente aos trabalhos utilizados no estudo.

**Quadro1.** principais estudos utilizados no embasamento teórico do trabalho

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVO	RESULTADO
Aprendizagem Baseada em Problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-US	Escrivão; Ribeiro (2009)	Relatar a implantação da aprendizagem baseada em projetos nos cursos de Engenharia da Escola de Engenharia da USP.	A implantação da aprendizagem baseada em problemas nos cursos de Engenharia é uma alternativa muito boa de ensino aprendizagem. Fato que está de acordo com a avaliação geral: em torno de 90% dos alunos avaliam a implantação desta metodologia como positiva
Uma experiência com a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	Escrivão; Edmundo; (2008)	Relatou experiência educacional inovadora em disciplinas de graduação e pós-graduação com PBL	As metodologias ativas não foram unânimes, pois exigem mais tempo do docente, o que pode prejudicar as atividades mais valorizadas, como pesquisa e publicações. Apesar de demandar mais dedicação, a PBL contribuiu para o docente se sentir mais satisfeito com o ensino.
O uso da aprendizagem baseada em problemas e a atuação docente	Klein (2013)	Promover a reflexão sobre a ABP compreendida como metodologia que privilegia os processos de aprendizagem e o papel ativo dos estudantes	Essa concepção do trabalho docente atribui um novo papel ao professor, que implica maior autonomia em relação ao currículo e à forma de organização do conhecimento, em relação à escolha das fontes de informação que serão utilizadas e em relação à gestão do tempo em sala de aula.
Ensino baseado em problemas:	Freitas (2012)	Apresentar o ensino por meio de problemas como proposta inovadora.	O trabalho demonstra que a metodologia baseada em problemas é altamente satisfatória, por propiciar conexão entre a investigação e a aquisição de novas habilidades mentais.
Metodologias ativas e o Processo De Aprendizagem na Perspectiva da Inovação	Gaeta <i>et al</i> (2010).	Oportunizar a discussão sobre a intrínseca relação entre a aplicação de metodologias ativas, a aprendizagem e a atuação do professor no ensino superior.	As metodologias ativas como oportunidade para superar a transmissão, reprodução e acúmulo de informações. Além de propiciar o desenvolvimento do aluno nas áreas cognitivas, afetivas, de habilidades e atitudes.
O uso de metodologias ativas no ensino de graduação nas ciências sociais e saúde	Gomes <i>et al.</i> (2010).	O estudo busca identificar a eficácia das metodologias ativas na articulação com o programa da disciplina.	O estudo confirma a importância de se transformarem as práticas hegemônicas de ensino no campo da Saúde, as quais atualmente tradicionais e centradas no protagonismo do professor e na passividade do aluno.
Contribuições da Metodologia de Projetos na Formação de profissionais da Administração	Freitas; Moura (2008)	Estudo sobre os processos formativos da educação no ensino superior, focando na Metodologia baseada em Projetos	Ainda há pouco conhecimento sobre como implantar e viabilizar as metodologias ativas dentro da prática pedagógica.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVO	RESULTADO
Mudança no processo ensino aprendizagem nos cursos de graduação com utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem	Freitas <i>et al.</i> (2009)	Este artigo apresenta metodologias ativas, que possibilita que o estudante trabalhe com problemas reais, assumindo responsabilidades e autonomia.	Observa-se que é necessário despertar o interesse do aluno para pensar, questionar, aprender, fazer e assumir uma responsabilidade profissional. É recomendado empregar uma metodologia que seja compatível com o objetivo da profissão, mesmo sabendo-se que tal escolha depende de uma complexa rede de fatores.
Diretrizes para a Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Engenharia	Cunha (2012)	Versar sobre uma proposta de definição de diretrizes gerais para a elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Engenharia	É enfatizada a questão da organização da informação inerente, sendo apresentada uma proposta baseada na contemplação de uma multiplicidade de fatores incidentes sobre o funcionamento dos cursos. Com relação à fundamentação pedagógica das diretrizes gerais de elaboração, é resgatado o cenário da discussão de natureza filosófica subjacente à concepção dos cursos face às raízes históricas da Educação em Engenharia.
Análise da Aplicação de Metodologias Ativas de Ensino no Curso de Engenharia de Produção da UTFPR – Campus Londrina	Romeral (2017)	Analisar, a partir da aplicação de módulos de ensino, a eficiência das novas Metodologias Ativas Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas e Múltiplas Representações no processo de ensino-aprendizagem no Curso de Engenharia de Produção da UTFPR- Campus Londrina	Nesta pesquisa optou-se pela aplicação de três metodologias: Sala de Aula Invertida, que consiste em orientar os alunos a estudarem previamente o conteúdo em casa, por meio de materiais divulgados com antecedência, para estimular a realização de exercícios em sala; Aprendizagem Baseada em Problemas, que consiste em trazer uma problemática para ser discutida com toda a turma, estimulando os alunos a buscarem soluções ao cenário dado para assim construir e compreender as teorias; e Múltiplas Representações, que busca demonstrar um mesmo conceito por meios variados, estimulando os diferentes sentidos.
Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática	Bacich; Moran (2018)	Descrever experiências com metodologias ativas em sala de aula da educação básica ao ensino superior.	Relatos de práticas apresentadas com valor para a aprendizagem, comprometidas com a participação do aprendiz em práticas que incitam a curiosidade, propõem desafios e engajam os estudantes em vivências de fazer algo e pensar sobre o fazer, propiciando-lhes trabalhar em colaboração e desenvolver a autonomia nas tomadas de decisão.

Fonte: Autor próprio

## RESULTADOS

O recorte temporal foi de 10 anos com a obtenção de 11 estudos de maior relevância e adequação à proposta deste trabalho. A seguir, apresentam-se as concepções de cada autor e suas respectivas contribuições, como também as aplicações na área citada.

Partindo do pressuposto que metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas (BACICH; MORAN, 2017).

Gomes (2010) confirma a importância de se transformarem as práticas hegemônicas vigentes no ensino superior, as quais são tradicionalmente centradas no protagonismo do professor e na passividade do aluno. Gaeta (2010) aponta as metodologias ativas como oportunidade para superar a transmissão, reprodução e acúmulo de informações.

Escrivão (2009) pondera que a implantação da aprendizagem baseada em problemas nos cursos de Engenharia é uma alternativa muito boa de ensino aprendizagem. Fato que está de acordo com a avaliação geral: em torno de 90% dos alunos avaliam a implantação desta metodologia como positiva.

Além de propiciar o desenvolvimento do aluno nas áreas cognitivas, afetivas, de habilidades e atitudes. Klein (2013) afirma que essa concepção do trabalho docente atribui um novo papel ao professor, que implica em maior autonomia em relação ao currículo e na forma de organização do conhecimento, em relação à escolha das fontes de informação que serão utilizadas em sala de aula.

Freitas (2008) afirma que ainda é necessário ampliar as discussões sobre como implantar e viabilizar as metodologias ativas dentro da prática pedagógica no ensino superior. Freitas (2009) mostra que é necessário despertar o interesse do aluno para pensar, questionar, aprender, fazer e assumir uma responsabilidade profissional. É recomendado empregar uma metodologia que seja compatível com o objetivo

da profissão, mesmo que tal escolha dependa de uma complexa rede de fatores.

A aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las (BACICH; MORAN, 2017).

Uma técnica que pode ser bem implantada é a aprendizagem baseada em estudo de caso, constitui uma metodologia bem utilizada nos cursos de engenharia, a qual visa apresentar ao aluno de forma prática uma situação real. Desta maneira é possível levá-lo a experimentar a complexidade, a incerteza, a ambiguidade ou as contradições que quase sempre acompanham a análise e o processo decisório em situações reais (MASSON, 2012).

Outro método cujo princípio está na inversão completa do modelo de ensino tradicional é a sala de aula invertida segundo (Gaeta *et al.* 2010) sua proposta é prover aulas menos expositivas, mais produtivas e participativas, capazes de engajar os alunos no conteúdo e melhor utilizar o tempo e conhecimento do professor. Em se tratando dos cursos de engenharia EAD, esta inversão é aplicada com pouca diferença da proposta do ensino híbrido, pois os alunos são estimulados a explorarem os materiais disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem para posterior discussão com o tutor responsável.

O autor defende que a abordagem pela Sala de Aula Invertida leva a um maior engajamento e desenvolvimento de habilidades. Para isso, é fundamental que as aulas estejam bem estruturadas e pautadas na discussão, resolução de problemas, cooperação e comunicação efetiva entre professor e aluno (ELMAADAWAY, 2017).

Outra metodologia utilizada é o Laboratório Rotacional – um dos modelos mais conhecidos dentro do ensino híbrido (BARROWS, 1996). Nesta prática a rotação ocorre entre a sala de aula e um laboratório 41 de aprendizado,

com parte do conteúdo com ensino on-line; no modelo rotação individual, difere-se dos demais modelos de rotação, ou seja, cada aluno tem um roteiro individualizado e não se faz necessário participar de todas as estações ou modalidades disponíveis; este método se diferencia do modelo de Sala de aula invertida, de modo que a rotação ocorre entre a prática supervisionada presencial pelo professor na escola e lições on-line para aplicação do conteúdo, que podem ser realizadas em outras localidades, fora da escola, em geral, esse modelo surge como técnica usada por professores tradicionais para melhorar o engajamento dos estudantes, para Christensen, Horn e Staker (2013).

É possível citar outra técnica que pode ser bastante promissora quando aplicada em sala de aula como uma aplicação no componente curricular o desenvolvimento de projetos, este que ocorre da seguinte forma. Segundo Berbel (1998), os estudantes são solicitados a fazer uma pré-leitura ou observação e, em sala, são aplicados os métodos do estudo de caso. Os alunos são divididos em grupos para discutir tópicos estratégicos. Posteriormente, são incentivados ao desenvolvimento de projetos de engenharia, por meio de experimentos, com simulações no modelo e no protótipo, vinculando-se várias habilidades presentes nos componentes curriculares: matemática, física, química, dentre outras.

O objetivo fundamental desta abordagem é a criação de pequenos projetos relacionados à tecnologia, como: um elevador hidráulico, que utiliza seringas e mangueiras de borracha para movimentar as peças articuladas, O foguete de garrafa PET, uma turbina a vapor usando CD e recipientes para acúmulo de pressão, um motor com um gerador acoplado que utiliza um ímã permanente e condutor para gerar eletricidade, além de muitas outras possibilidades de projetos (BERBEL, 1998).

A aprendizagem baseada em projetos pode ser entendida como uma metodologia que sistematiza o processo de ensino-aprendizado, por imergir os alunos em diversos conhecimentos interdisciplinares, a partir da atitude autôno-

ma da investigação (FREITAS, 2012). A aprendizagem baseada em projetos pode estimular a frequência e a participação, além de melhorar o desempenho dos estudantes em desafios envolvendo raciocínio lógico e colaboração. Por meio desta metodologia, os estudantes ficam mais motivados e com maior engajamento nas tarefas em grupo (ESCRIVÃO, 2008).

Essa abordagem adota o princípio da aprendizagem colaborativa, baseada no trabalho coletivo. Buscam-se problemas extraídos da realidade a partir da observação realizada pelos alunos dentro de uma comunidade. Ou seja, os alunos identificam os problemas e buscam soluções para resolvê-los (BACICH; MORAN, 2017).

A aprendizagem baseada em problemas é um método de aprendizagem ativa cujo fundamento básico é a construção do sentido e não uma mera memorização e aquisição de conteúdo. Esta abordagem é presenciada em vários estudos do campo da psicologia, que pressupõe ser de grande importância, tomar como marco inicial, as experiências prévias do estudante, visto que a construção do saber dar-se-á pela combinação da informação com parâmetros cognitivos pré-existentes (ESCRIVÃO, 2008).

Bollela (2018) sugere que aprendizagem Baseada em Projetos seja aplicada em algumas instituições por meio dos projetos integradores ministrados no decorrer do curso. O projeto integrador consiste em um componente curricular interdisciplinar, que propicia aos estudantes experiência prática e aplicada dos conceitos teóricos adquiridos durante o semestre, além de colocar o estudante em contato com a extensão universitária, pesquisa, vivência profissional e dentre outros. Os projetos integram, geralmente, no mínimo duas disciplinas em cada semestre, o que permite aplicar conhecimentos de diversas áreas em um mesmo projeto. E estudam problemas que estão associados a duas ou mais áreas de conhecimento.

Tendo ciência do problema e estabelecendo os fatores da relação causa-consequência, os estudantes devem elaborar as estraté-

gias para a solução. Desta maneira o intuito é que o estudante possa ter contato com situações problemas reais e de âmbito profissional da engenharia, para desenvolver a capacidade crítica e, objetivamente, propor soluções viáveis, bem como a prevenção. (ESCRIVÃO, 2008).

Percebe-se que as novas metodologias resultam em maior autonomia, sensação de cooperação e participação na construção do saber, fazendo com que a teorização seja o ponto de chegada (e não mais o de partida) em uma situação de ensino (BACICH; MORAN, 2017).

Os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais. O ensino regular é um espaço importante, pelo peso institucional, anos de certificação e investimentos envolvidos, mas convive com inúmeros outros espaços e formas de aprender mais abertos, sedutores e adaptados às necessidades de cada um (BACICH; MORAN, 2017).

Repensar práticas pedagógicas significa formar novos atores no processo, qualificados para resolução de problemas individuais e coletivos, que se posicionam ativamente de forma crítica aos variados contextos da produção. As Metodologias Ativas surgem como novas possibilidades de ensino, agregando teoria e prática de maneira a permitir atuação de alunos e professores

## CONCLUSÃO

Após a apreciação dos estudos selecionados neste trabalho, observou-se a importância das metodologias ativas na construção e no planejamento de todas as atividades existentes no projeto pedagógico dos cursos superiores, sobretudo, das engenharias. Dentro da matriz curricular dos cursos de bacharelado em engenharia, são várias as oportunidades para abordar a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem baseada em projetos, como por exemplo: no componente curricular introdução à engenharia, nos projetos integradores, nos projetos de extensão, nas práticas de laboratório,

dentre outras.

Notou-se que existe consenso por parte dos pesquisadores a respeito da importância e da viabilidade do emprego dos métodos ativos de aprendizagem no cotidiano do ensino de engenharia, entretanto, é de fundamental importância que as instituições envolvam os professores nesta discussão, para que sejam elencados os fatores dificultadores à implementação.

Está cada dia mais evidente para a comunidade acadêmica que a aprendizagem vai além dos atos de: transmitir, reproduzir e acumular informação. Desta forma, deve-se mobilizar sentimentos, percepções, habilidades e atitudes do aprendiz, para promover uma aprendizagem significativa, nos quais, os professores se tornam facilitadores do conhecimento e os alunos assumem o protagonismo da construção do seu aprendizado, a partir de posturas ativas, atitudes positivas, autonomia e engajamento.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Sem conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton, 1963.

BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico] / Organizadores, Lilian,. **e-PUB** – Porto Alegre: Penso, 2018.

BASTOS, C. C. **Metodologias Ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemeditina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 11 de abril 2018.

BERBEL, N. A. N. **A problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?**. Interface – Comunic, Saúde, Educ. 1998.

BOLLELA V. R., SENGER M. H., TOURINHO F. S. V., AMARAL E. **Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática**. In: Medicina (Ribeirão Preto) 2014; 47(3):293-300 <http://revista.fmrp.usp.br/> Acesso em 02 mai 2018.

CUNHA, G.D. Diretrizes para a Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Engenharia. Escola de Engenharia Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: << [http://www.abepro.org.br/arquivos/biblioteca/PPC\\_de\\_Engenharia\\_-\\_Gilberto\\_Cunha.pdf](http://www.abepro.org.br/arquivos/biblioteca/PPC_de_Engenharia_-_Gilberto_Cunha.pdf) Acesso: 10 de janeiro de 2022.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. 2013. Disponível em: . Acesso em: 26 abr. 2019.

DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

BARROWS, Howard S. **Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview**. In: WILKERSON L.; GILSELAERS H. (Ed.). Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice. San Francisco: Jessey-Bass, 1996. p. 3-11.

ELMAADAWAY, M. A. N. The effects of a flipped classroom approach on class engagement and skill performance in a Blackboard course. **British Journal of Educational Technology**, volume 49, Issue 3, 2017.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo. **Aprendendo com PBL– Aprendizagem Baseada em Problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP**. Revista Minerva: pesquisa e tecnologia, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 23-30, 2009.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO,

Luís Roberto de Camargo. **Inovando no ensino de administração: uma experiência com a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)**. Cadernos EBAPE.BR, Rio de Janeiro, ago. 2008. Número especial. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/view/5431/4165>>. Acesso em: 9 fev. 2015.

FREITAS, Fernanda Machado; MOURA, Dácio Guimarães. **Contribuições da metodologia de projetos na formação de profissionais da administração**. [Belo Horizonte: CEFETMG, 2008]. Disponível em: <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema5/TerxaTema5Artigo7.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema5/TerxaTema5Artigo7.pdf)>. Acesso em: 9 fev. 2015.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. **Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, 2012.

FREITAS, Valéria da Penha et al. **Mudança no processo ensino aprendizagem nos cursos de graduação em odontologia com utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem**. Revista da Faculdade de Odontologia-UPF, Passo Fundo, v. 14, n. 2, p. 163-167, 2009.

GAETA, Cecília; MASETTO, Marcos T. **Metodologias ativas e o processo de aprendizagem na perspectiva da inovação**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL PBL. USP. 2010, São

KLEIN, Ana Maria. **O uso da aprendizagem baseada em problemas e a atuação docente**. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Uberlândia, v. 4, n. 2S, p. 288-298, 2013.

MARTINS, J. G. **Aprendizagem Baseada em Problemas Aplicada a Ambiente Virtual de Aprendizagem**. Tese de Doutorado.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MASSON, T. J. ET AL. **Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL)**. COBENGE 2012.

ROMERAL, P. A. A.F. **Análise da Aplicação de Metodologias Ativas de Ensino no Curso de Engenharia de Produção da UTFPR – Campus Londrina**. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

SATOLO, E. G.; MONARO, R. L. G. **Docência no Ensino Superior: Relato Sobre a Capacitação para os Mecanismos de Avaliação ENADE/MEC**. II Congresso Nacional de Formação de Professores. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141650/ISSN2357-7819-2014-9486-9499.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 02/05/2018.