

O USO DAS METODOLOGIAS ATIVAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES

THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN ENGINEERING COURSES IN BRAZIL FROM THESIS AND DISSERTATIONS

EL USO DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN CURSOS DE INGENIERÍA EN BRASIL A PARTIR DE TESIS Y DISERTACIONES

Ederson Carlos Gomes*
edersoncgomes@gmail.com

Michel Corci Batista*, **
michel@utfpr.edu.br

Polônia Altoé Fusinato*
altoepoly@gmail.com

* Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR – Brasil

** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão-PR – Brasil

Resumo

Tendo em vista a necessidade de modernizar o processo de ensino e aprendizagem nos cursos de engenharia, as metodologias ativas surgem como possibilidade para a formação do engenheiro e de atendimento às necessidades da sociedade contemporânea. Portanto, este artigo é um recorte de uma pesquisa mais ampla que buscou identificar a produção de teses e dissertações desenvolvidas com estas estratégias e suas contribuições na formação de futuros engenheiros, conforme estabelecido nas DCN para engenharia. Para tanto, foi realizado um levantamento nos portais eletrônicos do BDTD e da CAPES, no período 2000-2019, sendo encontrados oito estudos abordando o tema, em que apresentam os métodos, bem como suas contribuições, que indicaram avaliações positivas sobre seu uso.

Palavras Chave: Metodologias ativas. Ensino de Engenharia. Ensino e aprendizagem.

Abstract

In view of the need to modernize the teaching and learning process in engineering courses, active methodologies emerge as a possibility for training engineers and meeting the needs of contemporary society. Therefore, this article is an excerpt from a broader research that sought to identify the production of theses and dissertations developed with these strategies and their contributions to the training of future engineers, as established in the engineering DCNs. To this end, a survey was carried out on the electronic portals of BDTD and CAPES, in the period 2000-2019, and eight studies were found addressing the theme, in which they present the methods, as well as their contributions, which indicated positive evaluations about their use.

Keywords: Active methodologies. Engineering Teaching. Teaching and learning.

Resumen

En vista de la necesidad de modernizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los cursos de ingeniería, las metodologías activas emergen como una posibilidad para capacitar ingenieros y satisfacer las necesidades de la sociedad contemporánea. Por lo tanto, este artículo es un extracto de una

investigación más amplia que buscaba identificar la producción de tesis y disertaciones desarrolladas con estas estrategias y sus contribuciones a la capacitación de futuros ingenieros, según lo establecido en los DCN para ingeniería. Con este fin, se realizó una encuesta sobre los portales electrónicos de BDTD y CAPES, en el período 2000-2019, y se encontraron ocho estudios que abordan el tema, en el que presentan los métodos, así como sus contribuciones, que indicaron evaluaciones positivas sobre su uso.

Palabras clave: Metodologías activas. Enseñanza de Ingeniería. Enseñanza y aprendizaje.

INTRODUÇÃO

Formar profissionais preparados para lidar com todas as qualificações que se exigem na atualidade tem sido um dos grandes desafios para os cursos de engenharia. O currículo deve ser integrado para que, desde o início do curso, o acadêmico se sinta envolvido em uma metodologia dinâmica, na qual ele possa compreender grande parte dos conhecimentos com atividades envolventes e que a teoria e prática estejam relacionadas permanentemente. Portanto, buscar métodos mais efetivos de aprendizagem se faz necessário para atender essas exigências, sendo um momento propício o desenvolvimento das metodologias ativas nos cursos de engenharia.

As metodologias ativas surgem como possibilidade de ensino que pode promover a compreensão dos conhecimentos para a formação do futuro egresso de engenharia, de modo a atender de forma significativa as atribuições que lhes são destinadas. As metodologias ativas se baseiam na ampla utilização de tecnologias da informação e atuam diretamente na vertente mobilidade, aliando-se ao desenvolvimento de competências comportamentais e à motivação dos estudantes pela busca de diversas fontes de conteúdo.

Nesse contexto, procuramos identificar as pesquisas realizadas sobre o uso das metodologias ativas no ensino de engenharia, dentro do contexto educacional brasileiro, com base partir de um levantamento dos trabalhos acadêmicos disponíveis na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações no (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no período temporal de 2000 a 2019.

Para isso, estruturamos o presente artigo em três partes. A primeira versa sobre os fundamentos teóricos das metodologias ativas e a sua importância para o processo educacional. Na segunda parte apresentamos o percurso metodológico que foi desenvolvido nesta pesquisa. E finalmente, na terceira etapa, trazemos os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada e as considerações que o desenvolvimento deste trabalho permitiu inferir.

AS METODOLOGIAS ATIVAS NA ENGENHARIA

A modernização dos cursos de graduação deve estar em consonância com o mundo do trabalho e ser permanente para todas as áreas do conhecimento. Isto ocorre, porque o mundo está em um processo contínuo de aperfeiçoamento, devendo o currículo de todos os cursos, em especial da engenharia, formar profissionais capazes de atender as demandas socioeconômicas, ambientais e tecnológicas.

Visando atender as necessidades de modernização dos cursos de engenharia, em 2018 o Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio da Câmara de Educação Superior (CES) e associado ao Ministério da Educação (MEC), realizou uma consulta pública sob o número nº: 23001.000141/2015-11, trazendo os argumentos e justificativas dessa iniciativa (BRASIL, 2018). Posteriormente a consulta pública foi publicada a Resolução nº 02 de 24/04/2019 do CNE/CES/MEC, que define as novas Diretrizes Nacionais Curriculares (DCN) para o curso de engenharia (BRASIL, 2019).

Estas diretrizes enfatizam que o egresso/formado deve ter formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, estando capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problema. Portanto, é preciso buscar a formação de engenheiros com competências e habilidades que estejam de acordo com as exigências do mercado, devendo haver a integração de ações. Uma parte destas relaciona-se diretamente ao uso de metodologias de ensino mais modernas e adequadas à nova realidade global (BRASIL, 2019).

Assim,

Criar condições de ter uma participação mais ativa dos alunos implica, absolutamente, a mudança de prática e o desenvolvimento de estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo e intimamente ligado com situações reais (CAMARGO; DAROS, 2018, p. 4).

De acordo com Gil (2017), o Ensino Superior é a etapa de formação na qual menos se verifica diversidade de práticas didáticas, pois há ainda predominância de aulas expositivas, sendo o professor a principal fonte sistemática de informações. Uma das habilidades mais incentivadas é a memorização. Concordando, Camargo e Daros (2018) corroboram com Gil (2017) ao afirmar que a sala de aula tradicional é uma ótima maneira de ensinar, mas é péssima para aprender.

O modelo tradicional de ensino precisa ser superado imediatamente para que os alunos tenham maiores condições de participarem ativamente, o que implica em mudar a prática e desenvolver estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo e intimamente ligado com situações reais (CAMARGO; DAROS, 2018). Logo “as metodologias ativas de aprendizagem se apresentam como uma alternativa com grande potencial para atender às demandas e desafios da educação atual” (DAROS, 2018, p. 12).

Filatro e Cavalcanti (2018, p. 12), caracterizam as metodologias ativas como:

[...] estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa que envolvem e engajam os estudantes no desenvolvimento de projetos e/ou atividades práticas. Nos contextos em que são adotadas, o aprendiz é visto como um sujeito ativo, que deve participar de forma intensa de seu processo de aprendizagem (mediado ou não por tecnologia), enquanto reflete sobre aquilo que está fazendo (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p. 12).

Conforme Brasil (2019), o objetivo é promover maior sentido, dinamismo e autonomia ao processo de aprendizagem em engenharia, de modo que o acadêmico seja envolvido em atividades práticas, desde o início do curso. Gil (2017) afirma que o estudante precisa participar ativamente do próprio aprendizado, mediante a pesquisa, a experimentação, o trabalho em grupo, o estímulo ao desafio, o desenvolvimento do raciocínio e a busca constante pelo conhecimento. É nesta direção que as metodologias ativas proporcionam um aprendizado significativo com base na resolução de problemas concretos, de atividades que exijam conhecimentos interdisciplinares, como recursos que podem ser acionados para elevar a melhoria do ensino e combater a evasão nestes cursos.

Sendo assim, as metodologias ativas surgem com alternativas para superação dos obstáculos ainda enfrentados pelo modelo de ensino tradicional, pois elas se caracterizam pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola. São desenvolvidas por meio de métodos ativos e criativos, onde se centrando-se na atividade do aluno no intuito de propiciar a aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018).

Segundo Bacich e Moran (2018),

A aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes (BACICH; MORAN, 2018, p. 3).

Portanto, as metodologias ativas representam alternativas pedagógicas capazes de inovar e proporcionar aos alunos de engenharia um aprendizado autônomo, potencializado por recursos tecnológicos, enfrentando problemas e conflitos do campo profissional, atendendo as diversidades e demandas contemporâneas. Diante dessas informações, foi realizado um levantamento sobre as Teses e Dissertações produzidas em âmbito nacional que versam sobre o uso das metodologias ativas nos cursos de engenharia.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente artigo investiga o uso das metodologias ativas em cursos de engenharia. Para tanto, foi realizado um levantamento das produções acadêmicas, utilizando nuances da metodologia ‘estado da arte’, considerando que as metodologias ativas foram indicadas nas DCN há quase duas décadas. Essa

ação é necessária, pois “quase tudo que se queira pesquisar provavelmente esteja relacionado a um campo existente ou adjacente” (FLICK, 2009, p. 66).

Isso permite a identificação de lacunas e avanços nos documentos selecionados a partir de um recorte temporal, para mostrar os caminhos tomados e os aspectos abordados em detrimento de outros. Assim, existe “[...] a necessidade de um mapeamento que desvende e examine o conhecimento já elaborado e aponte os enfoques, os temas mais pesquisados e as lacunas existentes” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 38).

Concordando, Ferreira (2002, p. 261) afirma que o ‘estado da arte’ tem por objetivo “pesquisar o que não se conseguiu ainda fazer o que ainda não foi feito”. Portanto, o foco do ‘estado da arte’ está em analisar as produções, categorizá-las e mostrar seus múltiplos enfoques e perspectivas (ROMANOWSKI; ENS, 2006). Esses autores indicam alguns questionamentos a serem realizados acerca das publicações que podem ser estendidos para a grande área de engenharia, de modo que faça uma análise criteriosa em relação a estas pesquisas. Estes questionamentos são:

- Quais são os temas mais focalizados?
- Como estes têm sido abordados?
- Quais as abordagens metodológicas empregadas?
- Quais contribuições e pertinência destas publicações para a área?

O uso desta forma de pesquisa se torna importante devido à ampliação da quantidade de cursos de graduação na área de engenharia, principalmente a partir dos anos 2000. Portanto, para alcançarmos objetivo do trabalho foram consultadas a BDTD e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. O período delimitado foi entre os anos de 2000 a 2019.

Para a busca no BDTD, usamos a ferramenta de ‘busca avançada’. Esse filtro no portal eletrônico auxilia na delimitação de tempo, conceitos e campos de pesquisa. Assim, utilizou-se as palavras-chave “metodologias ativas” no primeiro campo e “ensino de engenharia” ou “ensino em engenharia” no segundo. Como resultado o portal com quatro trabalhos, não havendo divergência na quantidade encontrada devido ao uso dos dois últimos descritores.

Para o Catálogo Nacional de Teses e Dissertações da CAPES, junto a Plataforma Sucupira, utilizou-se as palavras-chave “metodologias ativas”, separadas pelo descritor booleano ‘AND’. Com essa busca selecionamos três pesquisas. Realizamos o mesmo procedimento utilizando as palavras-chaves “metodologias ativas” AND “ensino em engenharia”, que resultou na seleção de mais dois trabalhos. Como uma destas pesquisas já havia sido encontrada pelo site da BDTD, ela foi desconsiderada. Dessa forma, selecionamos um total de 08 trabalhos que serão descritos na seção seguinte.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a realização do procedimento de busca nos dois portais- BDTD e no catálogo da CAPES-, selecionamos oito pesquisas de acordo com as especificações do levantamento, sendo duas Teses e cinco Dissertações de mestrado acadêmico e um de mestrado profissional. Os trabalhos selecionados para a análise estão no quadro 1, em ordem temporal crescente.

Quadro 1: Teses e Dissertações selecionadas

Autores	Títulos do trabalho	Instituição	Área	Nível	Ano
SILVA, M. C. D. V.	Análise da aprendizagem baseada em problemas no ensino de engenharia de produção	UNIFEI	Engenharia de produção	Dissertação	2014
ALMEIDA, C. M.	Uma abordagem vivencial do método PBL no ensino de Engenharia de Software	CESAR	Engenharia de Software	Dissertação	2016
LOPES, C. S. G.	Aprendizagem ativa na formação do engenheiro: a influência do uso de estratégias de aprendizagem para aquisição de competências baseada em uma visão sistêmica	USP	Economia, Organizações e Gestão do conhecimento	Tese	2016
MORAIS, É. V.	Compartilhamentos de ambientes de aprendizagem com laboratórios remotos	UNESP	Automação	Tese	2016
PINTO, J. M.	Análise do comportamento de aprendizagem em disciplina de engenharia por meio da intercalação entre o método de ensino tradicional e o ativo: um estudo de caso	ITA	Engenharia Aeronáutica e Mecânica	Dissertação	2016
FREITAS, P. G. S.	Elaboração de uma sequência didática para a aprendizagem significativa de luminotécnica para os cursos de engenharia: uma proposta com as metodologias ativas de ESM, IPC e PBL	IFG	Educação para Ciências e Matemática	Dissertação	2017
CIRILO, R. P.	Integração entre a Aprendizagem Baseada em Projetos e a FlexQuest: uma proposta para os cursos de engenharia	UFRPE	Ensino da Ciências	Dissertação	2018
SILVA, R. M. R.	Aprendizagem Baseada em Projetos: um olhar sobre a experiência da implementação da ABP em um curso de engenharia	UFRGS	Educação em Ciências	Dissertação	2019

Fonte: Autores, 2020.

Com base nos resultados apresentados no quadro 1, foi realizado a leitura dos resumos de cada um dos trabalhos, buscando compreender como tem ocorrido o uso das metodologias ativas nos cursos de engenharia. Apesar do recorte temporal ter sido nos últimos 20 anos, a concentração de trabalhos produzidos nesta área ocorreu nos últimos cinco, indicando se tratar de um campo emergente. Na sequência são apresentados os trabalhos individualmente, em que buscou-se averiguar os temas investigados, as abordagens metodológicas empregadas e as contribuições das pesquisas para o ensino de engenharia.

Silva (2014) desenvolveu uma pesquisa qualitativa e exploratória com acadêmicos do curso de engenharia de produção da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), e analisou a adequação de um projeto de pesquisa para a prática da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Para isso, os participantes do curso deveriam implantar de modo colaborativo um modelo de excelência voltada para o setor público da prefeitura Municipal de Itajubá.

A autora utilizou questionários semiestruturados, a observação participante e a análise documental para a obtenção dos dados. Durante a realização do projeto percebeu que esse apresentava dimensões e características da ABP, sendo necessários alguns ajustes para a avaliação formal e a participação de diferentes professores. O projeto mostrou-se eficiente especialmente em relação à motivação dos alunos, porque a ABP favorece a prática do conhecimento teórico e coloca o acadêmico em situação semelhante ao que encontrarão no mercado de trabalho, tornando-os mais preparados para suas futuras carreiras.

A pesquisa de Almeida (2016) foi a única dentre as selecionadas que pertencia a de um programa de Mestrado Profissional. O autor menciona que as metodologias ativas estão sendo inseridas no Ensino Superior para melhorar a formação do Engenheiro de Software. Para isso, utiliza-se da ferramenta Problem-Based Learning (PBL) ou ABP, que tem como característica a aprendizagem centrada no aluno e o professor atua como tutor ou guia, na resolução de um problema.

Buscou investigar a aprendizagem, por meio da teoria da Aprendizagem Vivencial no método PBL, em um curso de Engenharia de Software com alunos de três turmas nas disciplinas de 'Engenharia de Software I', 'Gerencia e Elaboração de Projetos' e 'Programação para Aplicativos Móveis', nas quais utilizou de elementos da pesquisa mista. Os dados foram coletados via questionário para avaliar as dimensões de motivação, experiência do estudante e aprendizagem em um grupo de controle (GC) e um experimental (GE). Aos alunos do GE foi aplicado o estágio de experimentação ativa, enquanto para o GC apenas lista de exercícios. Os docentes participantes também responderam um questionário aberto para avaliar o último estágio do ciclo de aprendizagem vivencial no método PBL.

Os dados foram analisados antes e depois, pelo teste estatístico de Wilcoxon, para avaliar se houve significância da intervenção em todas as dimensões, e os resultados se mostraram positivos independentemente do grupo. Em relação ao GC e GE, foi utilizado o teste estatístico de Mann Whitney para avaliar se houve diferenças de aprendizado, logo, o teste mostrou resultados positivos na comparação entre os grupos. As respostas dos docentes foram submetidas ao método da Análise Temática indicando como positiva a experimentação ativa. Porém, ao separar os dados dos questionários por turma e disciplina, percebeu-se que o docente de ‘Engenharia de Software I’ teve dificuldades na aplicação do método, relatando que não houve compromisso da turma, conseqüentemente os resultados não apresentaram significância em nenhum dos dois testes para este grupo.

Lopes (2016) desenvolveu sua pesquisa na área de ‘Economia, Organizações e Gestão do Conhecimento’, estudando o cenário atual dos cursos de engenharia, pesquisando o desenvolvimento de competências e a influência das metodologias ativas na formação dos engenheiros. Buscou identificar as possíveis contribuições do uso das metodologias ativas para a formação do engenheiro, na perspectiva de uma visão sistêmica, com o pressuposto de que o uso dessas ferramentas favorece o desenvolvimento das competências e habilidades.

Utilizou a metodologia de pesquisa bibliográfica e de campo, enquadrando-a como exploratória, com abordagem mista por meio de mensurações de instrumento de coleta dos dados. Os resultados sugeriram que a aplicação de conhecimentos fundamentais da engenharia, a curiosidade e a aprendizagem contínua, a atualização do mundo da engenharia, o trabalho em equipe e a capacidade de comunicação oral e escrita são melhores desenvolvidas com as metodologias ativas. A pesquisa contribuiu com o desenvolvimento de um instrumento que integra competências, habilidades e estratégias ativas de aprendizagem, que pode gerar material para professores interessados em trabalhar com a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem.

Moraes (2016) pesquisou os ambientes de aprendizagem à distância e seu reconhecimento como potencial ferramenta na construção do conhecimento, que favorecem a contextualização da cognição do aluno. Afirma que os laboratórios remotos podem ser uma ferramenta muito útil no ensino em EaD, pois podem promover a solidificação de conceitos teóricos e viabilizam o uso de recursos experimentais por mais tempo e de forma compartilhada em nível de graduação e pós-graduação.

Assim, estudantes e profissionais de engenharia elétrica que enfrentam um grau elevado de abstrações podem utilizar atividades experimentais que ultrapassem a barreira do conceito teórico e abstrato para a prática, na busca de uma aprendizagem significativa. Para isso, o pesquisador desenvolveu uma plataforma experimental de acesso remoto via *web* com o objetivo de suprir as demandas de ensino e pesquisa. Criou um laboratório remoto de ‘Qualidade de Energia’ e um conjunto

de objetos de aprendizagem diferentes, direcionados para o ensino e pesquisa experimental a partir de uma perspectiva construcionista. Os resultados indicaram que esse recurso tecnológico na formação do engenheiro atende as demandas profissionais atuais, oferecendo elementos motivacionais para uma postura autônoma, criativa e crítica na apropriação e consolidação dos conhecimentos.

Pinto (2016) apontou que mudanças estão ocorrendo no cenário mundial, inclusive no ensino de engenharia, logo iniciativas que agregam diferentes práticas de ensino têm surgido com alternativa para suprir as lacunas deixadas pela metodologia tradicional e atender ao mercado de trabalho. Assim, desenvolveu uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso na disciplina de ‘Sustentabilidade e Processos de Fabricação’, do curso de ‘Engenharia Aeronáutica’, com o objetivo de comparar o método tradicional com o método ativo por meio da metodologia da problematização. Para tanto, buscou identificar o desempenho acadêmico nas avaliações e também o método mais adequado na visão dos alunos, usando a teoria da Análise de Conteúdo.

Os resultados indicaram que o uso de metodologias ativas favoreceu a concentração de melhores conceitos, sendo que 90% dos alunos afirmaram que o desenvolvimento das duas alternativas de aprendizado intercaladas é a melhor opção. Fatores como a influência do professor na condução das aulas e a organização física do espaço, também influenciaram na aprendizagem dos alunos. Porém, dentre as ferramentas usadas para a avaliação de desempenho de aprendizagem, o teste foi o único que apresentou limitações, por não contemplar toda a abrangência das habilidades adquiridas pelos alunos durante o processo.

Freitas (2017) afirma que devido a evolução do modo de ensinar e as formas de apropriação da aprendizagem, há a necessária revisão do ensino de engenharia, na defesa de que os alunos sejam ativos e responsáveis pela apropriação do conhecimento. Assim as metodologias ativas se apresentam como possibilidades dinâmicas para as relações de ensino e aprendizagem, que vem atender os anseios dos estudantes.

O autor buscou identificar as possíveis contribuições das metodologias ativas para o ensino de luminotécnica. A pesquisa foi realizada com acadêmicos de engenharia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), campus de Jataí. Para a coleta dos dados foi desenvolvida uma sequência didática pautada na teoria da Aprendizagem Significativa, que originou um Produto Educacional aplicado ao estudo dessa área. Foram utilizados os recursos de aprendizagem como o ‘Ensino sob Medida’, ‘Instrução pelos Colegas’ e ‘Aprendizagem Baseada em Problemas’ (PBL), para a construção progressiva de conceitos.

Os dados foram analisados durante o desenvolvimento das atividades, utilizando alguns critérios que são próprios das metodologias ativas, e também por meio da Análise de Conteúdo, e os resultados

indicaram o favorecimento de uma aprendizagem significativa dos conceitos, além de estimular a criatividade, a autonomia e aproximação dos alunos com a comunidade. O uso do método PBL indicou seu potencial para a integração entre a teoria e a prática profissional, a relevância e motivação ao aprendizado foram destacados, mas foram feitas algumas críticas ao tempo necessário à sua aplicação.

Cirilo (2018) trouxe uma discussão sobre a influência da tecnologia na sociedade, sendo esperadas mudanças significativas na educação e, conseqüentemente, na formação dos futuros trabalhadores de qualquer área. Assim na tentativa de superar o ensino tradicional nas ciências e engenharia, ele utilizou a estratégia FlexQuest para o entendimento de conceitos, e para a caracterização dos elementos essenciais foi usada a metodologia ativa ABP, porque ambas favorecem a inteligência coletiva.

O pesquisador se propôs a investigar as contribuições da integração entre a estratégia FlexQuest e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para a promoção de um ensino interdisciplinar, por meio de uma proposta didático metodológica em uma turma do curso de Engenharia Elétrica na disciplina de 'Tópicos de Engenharia Elétrica'. Os dados foram coletados a partir dos projetos elaborados pelos alunos na Plataforma FlexQuest e via questionários, caracterizando uma pesquisa de caráter misto. As análises foram realizadas por meio da Análise de Conteúdo, auxiliadas por um software *NVivo 11* e os resultados mostraram que a integração entre a Flexquest e a ABP pode contribuir de maneira efetiva na promoção de um ensino interdisciplinar e da inteligência coletiva.

Silva (2019) afirma que a ABP é uma metodologia que privilegia a ação discente, utilizando-se de projetos realista e sendo promovida pelo ensino interdisciplinar, a pesquisa, o trabalho em grupo e a autonomia. Considerando que cada estudante age individualidade na busca por soluções técnicas para a resolução de problemas que possam surgir durante o processo, o autor realizou uma pesquisa qualitativa na busca de desvelar as contribuições e impressões, desafios e entraves dessa estratégia.

Em seu trabalho, desafiou os estudantes do curso de Engenharia dos Materiais a produzir uma cópia de uma luva hidráulica ou estatueta, a partir de cerâmica, metal e polímero. Coletou os dados por meio da observação direta, análise de documentos e questionários, sendo estes tratados por meio da Análise de Conteúdo. Os resultados mostraram grande relevância do uso da ABP, pois essa enriquece o processo de ensino e aprendizagem por meio da realização de projetos, uma vez que o uso dessa metodologia ativa envolve aspectos além dos técnicos e acadêmicos, contribuindo para aquisição de atributos, qualificações e habilidades necessárias ao futuro egresso.

As pesquisas analisadas mostraram que os alunos tendem a ser mais proativos em seu aprendizado quando são submetidos a estratégias diferenciadas de aprendizagem, diferentemente do ensino tradicional. Essas estratégias buscaram aproximar o estudo acadêmico de situações

contextualizadas, que exigiam dos alunos o trabalho em equipe, tomada de decisão e conhecimentos sólidos, tomando a direção dos fundamentos estabelecidos por suas DCN. Outrossim, percebe-se que se tratam ações isoladas em algumas disciplinas em cursos de engenharia, mas que indicam um caminho próspero para as mudanças almejadas na formação de engenheiros cada vez mais qualificados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de mapear o uso das metodologias ativas no ensino de engenharia foi realizada um estudo da arte em dois grandes bancos de Teses e Dissertações. Apesar do recorte temporal de 20 anos adotado, apenas oito pesquisas que versam sobre o tema foram identificadas, estando concentradas nos últimos cinco anos.

Considerando a quantidade de cursos de engenharia no Brasil, bem como os programas de pós-graduação, oito pesquisas representaram uma parcela pequena da produção, considerando que as DCN de 2001 já indicavam o uso de metodologias ativas no ensino de engenharia. No geral, os pesquisadores apontaram pontos positivos quanto à utilização dessas estratégias metodológicas e ao mesmo tempo algumas limitações que precisam ser superadas, ou seja, ainda há lacunas que precisam ser preenchidas para efetiva utilização das metodologias ativas no ensino de engenharia.

Dessa forma, as metodologias ativas se mostram como uma temática emergente, indicando ser um objeto de pesquisas, no intuito de formar que engenheiros capazes de atenderem as demandas sociais e profissionais contemporâneas indicadas nas novas DCN.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. **Uma abordagem vivencial do método PBL no ensino de Engenharia de Software**. 2016, 156 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia de Software) - Centro de Estudos Avançados do Recife (CESAR), Recife, 2016.

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução nº 02, de 24 de abril de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192>, Acessado em: 10/02/2020, as 14:00 horas.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **PROCESSO nº: 23001.000141/2015-11**. Consulta pública para estabelecer as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Agosto de 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2018-pdf/93861-texto-referencia-dcn-de-engenharia/file>>. Acessado em 04/02/2019, as 22:20 horas

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CIRILO, R. P. **Integração entre a Aprendizagem Baseada em Projetos e a FlexQuest: uma proposta para os cursos de engenharia**. 2018, 126 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

DAROS, T. Metodologias ativas: aspectos históricos e desafios atuais. *In*: CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**. v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Tradução de Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREITAS, P. G. S. **Elaboração de uma sequência didática para a aprendizagem significativa de luminotécnica para os cursos de engenharia: uma proposta com as metodologias ativas de ESM, IPC e PBL**. 2017, 364 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática)- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2017.

GIL, A. C. **Didática no ensino superior**. 1ª ed. 10ª imp. São Paulo: Atlas, 2017.

LOPES, C. S. G. **Aprendizagem ativa na formação do engenheiro: a influência para aquisição de competências baseadas em uma visão sistêmica**. 2016, 185 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

MORAES, E. V. **Compartilhamento de ambientes de aprendizagem com laboratórios remotos**. 2016, 163 f. Tese (Doutorado em engenharia Elétrica)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2016.

PINTO, J. M. **Análise do comportamento de aprendizagem em disciplina de engenharia por meio da intercalação entre o método de ensino tradicional e o ativo: um estudo de caso**. 2016, 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica)- Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2016.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**. v. 6, n. 1, p. 37-50, 2006.

SILVA, M. C. D. V. **Análise do método de aprendizagem baseada em problemas no ensino de engenharia de produção.** 2014, 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2014.

SILVA, R. M. R. **Aprendizagem Baseada em Projetos: um olhar sobre a experiência da implementação da ABP em um curso de engenharia.** 2019, 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Ederson Carlos Gomes

Email: edersoncgomes@gmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).