

AS METODOLOGIAS ATIVAS E O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DO EGRESSO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Prof.ª Msc. Ivonalda Brito de Almeida Morais - Universidade Paulista

ivonaldaa@yahoo.com.br

Professor Dr. Oduvaldo Vendrametto - Universidade Paulista

oduvaldov@gmail.com

Professora Msc. Genyvana Criscya Garcia Carvalho - Universidade Paulista

genyvanacarvalho@hotmail.com

Resumo

Ao tratar da temática metodologias ativas e o desenvolvimento das competências do egresso do curso de Engenharia Civil, objetivou-se identificar as ferramentas ou abordagens aplicáveis ao referido curso por meio de uma revisão sistemática da literatura, utilizando artigos disponíveis na base de dados Periódicos da Capes. O estudo centrou-se nas seguintes questões norteadoras: Quais as abordagens de metodologias ativas são aplicáveis ao curso de Engenharia Civil? E quais das competências dos egressos definidas nas DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia podem ser desenvolvidas com a utilização dessas ferramentas? A pesquisa levantou as ferramentas mais recorrentes nos estudos sobre metodologias ativas, realizados na última década. Foram destacadas 17 ferramentas e sua relação com as competências previstas nas DCNs de Engenharia. Foi construída uma tabela com a descrição de cada uma dessas ferramentas, suas referências e ano de publicação.

A seguir, apresentou-se outra tabela, na qual se destacam as abordagens e as competências que podem ser desenvolvidas com a sua utilização no referido curso. Enquanto revisão bibliográfica sistemática, teve por base 21 artigos selecionados. Os resultados apontam que 13 ferramentas analisadas com mais profundidade, descritas nos artigos estudados, são aplicáveis ao curso de Engenharia Civil por apresentarem potencial para o desenvolvimento das competências previstas nas DCNs. Concluiu-se que as metodologias ativas são capazes de colaborar no desenvolvimento das competências do egresso do curso de Engenharia Civil, definidas nas DCNs. Recomenda-se, para o desenvolvimento de pesquisas futuras, a busca em outras bases de dados para validar os resultados descritos neste estudo.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Egressos; Competências; Engenharia Civil.

Abstract

When dealing with the thematic active methodologies and the development of the competences of the graduate of the Civil Engineering course, the objective was to identify the tools or approaches applicable to that course through a systematic review of the literature, using articles available in the Capes Periodicals database . The study focused on the following guiding questions: Which approaches to active methodologies are applicable to the Civil Engineering course? And which of the graduates' competencies defined in the National Curriculum Guidelines for Engineering courses can be developed using these tools? The research raised the most recurrent tools in studies on active methodologies, carried out in the last decade. 17 tools were highlighted and their relationship with the competencies provided for in the Engineering DCNs. A table was built with the description of each of these tools, their references and year of publication. Next, another table was presented, highlighting the approaches and skills that can be developed with their use in the course. As a systematic bibliographic review, it was based on 21 selected articles. The results show that 13 tools analyzed in more depth, described in the articles studied, are applicable to the Civil Engineering course because they have the potential for the development of the competencies provided for in the DCNs. It was concluded that the active methodologies are able to collaborate in the development of the competences of the graduate of the Civil

Engineering course, defined in the DCNs. For the development of future research, it is recommended to search other databases to validate the results described in this study.

Keywords: Active methodologies; Graduates; Skills; Civil Engineering.

1 Introdução

Diante das transformações pelas quais o mundo vem passando, sobretudo no que diz respeito às inovações tecnológicas, é imperativo que se faça uma reflexão sobre o contexto da sala de aula, sobretudo no ensino superior, buscando um alinhamento entre a escola e o mercado de trabalho.

E nessa perspectiva, as metodologias ativas surgem como possibilidade para uma formação profissional mais condizente com as exigências de um mundo em constante mudança e busca pela inovação.

As metodologias ativas são “[...] diretrizes que orientam os processos de ensino e de aprendizagem, que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas. (MORAN, 2018, P.14). Nesse estudo, denominar-se-á tais técnicas como “ferramentas”.

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia, segundo Marques (2018), são resultado de uma ação conjunta entre a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e à Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE) que propuseram ao Conselho Nacional de Educação- CNE, no início de 2018, sua atualização, com foco em um ensino com desenvolvimento de competências.

Esse estudo, portanto, tem como objetivo identificar as ferramentas ou abordagens de metodologias ativas aplicáveis no curso de Engenharia Civil, por meio das quais formar-se-á um egresso com as competências definidas nas DCNs.

Dessa forma, o docente deverá ter uma visão mais científica ao adotar uma ferramenta de metodologia ativa, verificando sua adequação ao conteúdo abordado bem como que competência pretende desenvolver naquela aula, e não apenas utilizando tais ferramentas de forma aleatória.

Para atingir o objetivo proposto, este artigo está organizado em cinco seções. A primeira seção é a introdução, pela qual o estudo é apresentado de forma objetiva. A segunda seção traz um breve referencial teórico para a pesquisa. A terceira seção apresenta a metodologia, descrevendo o método que foi utilizado para o desenvolvimento do trabalho. Na quarta seção, tem-se a análise e discussão dos dados, com as especificidades do estudo. Na quinta seção, são apresentadas as conclusões da pesquisa e as propostas para estudos posteriores.

2 Referencial Teórico

As metodologias ativas destacam o protagonismo do aluno, o seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as fases do processo de aprendizagem. (MORAN, 2028).

Essas metodologias trazem uma nova configuração da sala de aula, alterando sua própria organização espacial, a postura do professor e do aluno que passam a ser, respectivamente, o mediador da aprendizagem e o centro do processo.

Diversas são as ferramentas de metodologias ativas. Cada uma utiliza estratégias diferenciadas com o escopo de desenvolver diferentes competências nos discentes.

Nesta vertente, conduziu-se a pesquisa para o curso de Engenharia Civil, tendo em vista a entrada em vigor da Resolução Nº 002/2019 (BRASIL, 2019), que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares- DCNs para os cursos de Engenharia e que estabelecem a esses cursos um grande desafio: a aprendizagem baseada em competências (PRADO; SANTOS, 2019) e elencam no art. 4º tais competências a serem desenvolvidas pelo egresso, ao final de sua formação:

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto (...); II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação (...); III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos (...); IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia (...); V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica (...); VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares (...); VII - conhecer e aplicar com ética a

legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão (...) e VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação (...).

Sobre a égide da competência I, o trabalho é uma geração de serviço, que consiste na mobilização de recursos da forma mais eficiente possível. Esse serviço deve responder às necessidades e às expectativas do usuário, interpretando, compreendendo e gerando a mudança almejada nas condições da atividade deste. (ZARIFIAN, 2001b, 2001c). Para isso, o profissional precisa estar apto a encontrar soluções desejadas pelo usuário do serviço, conhecendo seus interesses e desejos.

Para o desenvolvimento da competência II, o uso das tecnologias educacionais deve ser alinhado à aprendizagem baseada em investigação, construindo o conhecimento pela experimentação prática, por meio de simulação ou manipulação do experimento. (DOS SANTOS, 2018).

Já as competências III e IV podem ser desenvolvidas utilizando-se a ferramenta Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL, a partir do estudo de problemas do mundo real para desenvolver no discente, além do pensamento crítico, habilidades para buscar soluções para os desafios apresentados e a aquisição de conhecimentos indispensáveis à área em questão. (MIQUILIM, 2019).

Conforme Zarifian (2001a), a comunicação é indispensável no ambiente de trabalho e está ligada à necessidade de interação entre as pessoas, compreendendo-se mutuamente e partilhando objetivos e normas da organização, o que se refletirá no sucesso das ações desenvolvidas de forma colaborativa. Embora, muitas vezes, a comunicação seja fonte de conflitos, importante destacar que essas divergências podem ser positivas quando levam a um entendimento e à construção de decisões mais sólidas que geram mais comprometimento do que consensos. (ZARIFIAN, 2001^a), o que pode ser traduzido pelas competências V e VI.

A competência VII se refere a conhecer e aplicar com ética a legislação em vigor no que se refere ao exercício da profissão, o que, no entender de Rauber e Zanata (2004), é condição imprescindível para se aquilatar a qualidade na formação de um profissional, uma vez que a conduta ética é a base do conceito de “bom profissional”.

No que tange à competência VIII, o cenário de inovação na área de Engenharia Civil exige dos profissionais cada vez mais habilidades, que vão desde o domínio da tecnologia disponível até a forma de interação com seu grupo de trabalho, do que emerge a necessidade de avaliar o nível existente e o nível exigido a partir do novo contexto da Indústria 4.0. (STOCHITOIU et al., 2018).

Nesse sentido, as competências previstas nas DCNs, devem ser desenvolvidas em todas as especialidades da Engenharia, inclusive na Engenharia Civil, foco desse estudo.

3 Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo foi a revisão sistemática, cujo escopo é selecionar as contribuições mais relevantes existentes sobre um tema específico e descrever, analisar e discutir os conhecimentos científicos e tecnológicos até então publicados (JUNG et al., 2008). Para isso, seguiram-se três etapas indicadas por Sampaio e Mancini (2007), que podem ser resumidas assim: definição do objetivo da revisão, identificação da literatura e seleção dos estudos passíveis de serem incluídos.

As questões que nortearam o estudo foram: Quais as ferramentas/abordagens de metodologias ativas são aplicáveis ao curso de Engenharia Civil? E quais das competências dos egressos definidas nas DCNs dos cursos de Engenharia podem ser desenvolvidas com a utilização dessas ferramentas?

O objetivo do estudo foi identificar as ferramentas ou abordagens de metodologias ativas aplicáveis no curso de Engenharia Civil, além de fazer uma correlação entre essas ferramentas e as competências dos egressos de engenharia definidas nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais - DCNs, em vigor a partir de abril de 2019.

Em seguida, foi realizada a busca dos artigos, que ocorreu entre os meses de setembro a dezembro de 2019. Para a seleção das publicações, foram utilizados critérios de inclusão e exclusão, utilizando a base Periódicos da Capes.

A busca dos artigos iniciou-se com a seleção do descritor a ser utilizado, que foi: metodologias ativas. Esses descritores foram selecionados de acordo com as questões norteadoras da pesquisa e de sua relação com a temática do estudo e que pudessem conduzir à obtenção das respostas para o problema apresentado.

Delimitou-se a busca pelo recorte temporal dos 10 (dez) últimos anos, considerando que, nesse período, houve uma crescente utilização das ferramentas de metodologias ativas na sala de aula bem como um interesse maior no estudo da aplicação das metodologias ativas.

Na etapa seguinte, incluíram-se artigos com textos completos, nos idiomas inglês ou português, utilizando-se como critério de inclusão a presença da expressão “metodologias ativas” no título e a menção de alguma abordagem/ferramenta das referidas metodologias ativas em seu conteúdo. Foram excluídos os artigos que não tratavam da aplicação das metodologias ativas no contexto do Ensino Superior e os que se tratava de revisão.

De acordo com os critérios de inclusão adotados, foram encontrados 755 artigos que satisfaziam aos critérios de busca. Aplicando-se os critérios de recorte temporal (últimos dez anos) e selecionando-se apenas os artigos que apresentassem o termo “metodologias ativas” no título, obtiveram-se 71 artigos. Após a leitura do material selecionado e utilizando-se dos demais critérios de inclusão (artigos em inglês ou português, mencionar ferramentas de metodologias ativas em seu conteúdo) e os de exclusão (ser revisão e não tratar do contexto do ensino superior), 50 foram excluídos. Assim, 21 artigos foram selecionados para a revisão.

Para a análise dos dados, foi utilizada a análise de conteúdo, fazendo a relação entre cada abordagem de metodologia ativa encontrada nos artigos selecionados e com qual competência do egresso prevista nas DCNs de Engenharia esta mantinha uma correspondência no que tange a facilitar seu desenvolvimento ao longo do curso de Engenharia Civil.

Tabela 1 – Artigos selecionados para a revisão sistemática

Nº	TÍTULO	AUTOR	FERRAMENTAS UTILIZADAS OU DESCRITAS	ANO
01	Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas	MOTA, Ana Rita et al.	just in time teaching, peer instruction, team-based learning (TBL), modelos de estações laboratoriais	2018
02	Metodologias Ativas: uma ação colaborativa para a formação de multiplicadores	PAULA, Sílvia Luiz de	Sala de aula invertida	2018
03	Metodologias ativas e	DOS SANTOS,	aprendizagem baseada em	

	interdisciplinaridade na formação do nutricionista	Josiele Cristine Ribeiro et al	problemas e em projetos	2017
04	Metodologias ativas de ensino-aprendizagem para educação farmacêutica: um relato de experiência	LIMBERGER Jane Beatriz Limbergr	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	2013
05	Pós-graduação multiprofissional em saúde: resultados de experiências utilizando metodologias ativas	MARIN, MJS et al.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	2010
06	Metodologias Ativas De Aprendizagem: uma experiência de qualidade no ensino superior de Administração	GOBBO, André et al.	portfólio	2016
07	Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem	MARIN, Maria José Sanches et al.	Problematização” e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	2010
08	Reestruturação da disciplina introdução à engenharia na Faculdade de Engenharia de Resende: uma proposta com base nas metodologias ativas de aprendizagem	ESTEVES, Mario Anibal Simon et al.	experimentação com simulação em modelos e a experimentação por protótipos e peer instruction	2016
09	As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes	BEREBEL, Neusi parecida Navas	Estudo de caso, projetos, PBL, arco de Maguerz	2011
10	Métodos de Avaliação Discente em um Curso de Graduação Baseado em Metodologias Ativas	DE OLIVEIRA BARRETO, Aline Cabral et al.	Project-based learning-PBL	2017
11	Vivências de Docentes Participantes do Projeto Qualifica/Univates/ Lajeado/RS com Metodologias Ativas	REMPEL, Claudete et al.	Estudo de caso, mapa conceitual e problematização, portfólio	2016
12	Avaliação da Situação-Problema por Tutores e Discentes em um Curso de Graduação Vivenciado em Metodologias Ativas	DORNELAS, Rodrigo et al.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	2016
13	<i>Avaliação no Ensino Médico: o Papel do Portfólio nos Currículos Baseados em Metodologias Ativas</i>	GOMES, Andréia Patrícia et al.	Problematização, abp, portfólio	2010
14	Metodologias Ativas nas	URIAS,	Project-based learning-	

	Aulas de Administração Financeira: Alternativa ao Método Tradicional de Ensino para o Despertar da Motivação Intrínseca e o Desenvolvimento da Autonomia	Guilherme Muniz Pereira Chaves et al.	PBL	2017
15	Os Impactos da Adoção de Metodologias Ativas no Desempenho dos Discentes do Curso de Ciências Contábeis de Instituição de Ensino Superior Mineira	GUERRA, Cícero José Oliveira et al.	Método de caso, tbl, pbl, peer instruction, metodologia para projeto, ensino audiovisual	2016
16	Da Ideação ao <i>Roadshow</i> : uma Experiência Pedagógica Interdisciplinar	PAULA, Sílvia Luiz de et al.	Brainstorming, Storytelling, Gamificação	2017
17	Ensino Híbrido com a utilização da plataforma Moodle	SILVA, Débora Sales Fontoura da et al.	Aula invertida	2018
18	Concepções de docentes sobre o uso de metodologias ativas da aprendizagem: Um enfoque na formação de enfermeiros	OLIVEIRA, Gesica Kelly da Silva	estudo de caso e/ou caso clínico ,simulação realística seminário , dramatização	2017
19	Portfólio reflexivo como método de avaliação na residência de gerência de serviços de enfermagem	Otrenti, Eloá, et al.	portfólio	2011
20	Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções	FERRARINI, Rosilei et al.	ABP, PBL, estudo de caso, peer instruction, sala invertida	2019
21	Metodologia Ativa na Construção de um Processo Educativo Crítico Reflexivo com discentes do Curso de Farmácia	NOGUEIRA, Karla Bruna et al.	Arco de Maguerez	2014

Fonte: autores da pesquisa, 2019

4 Resultados e discussão

Na amostra analisada, observou-se a presença de 17 (dezessete) ferramentas diferentes de metodologias ativas, sendo que 13 (treze) delas encontravam-se descritas pelos autores. Já 04 (quatro), apenas foram citadas.

Dessa forma, a Tabela 2 foi organizada com a descrição de cada ferramenta de metodologia ativa e as respectivas referências dos artigos nos quais foram encontradas, com ano de publicação. Já a Tabela 3, cita a ferramenta e a respectiva referência, com ano de publicação.

Observa-se que das 13 ferramentas descritas, 06 se destacam (Peer Instruction, PBL, Portfólio, Problematização com a utilização do Arco de Manguerez, ABP e Estudo de Caso), sendo mencionadas pela maioria dos autores dos artigos selecionados.

Tabela 2. Tipos de metodologias ativas utilizadas no Ensino Superior

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO	AUTOR/ ANO
Jus-in-Time Teaching	Baseada na teoria da aprendizagem construtivista. Incorpora o conhecimento pré-existente do aluno como essencial no processo de aprendizagem.	Mota e Rosa (2018)
Peer instruction	Proposta por Eric Mazur. Pressupõe aulas invertidas, introduzidas com uma questão conceitual que é respondida individualmente e, dependendo do índice de acertos, os alunos discutem com os colegas do lado e respondem novamente.	Mota e Rosa (2018), Esteves (2016), Guerra e Teixeira (2016) e Ferrarini <i>et al.</i> (2019)
Team-based learning- TBL	Seus quatro elementos essenciais são: formação de grupos, responsabilização dos alunos pela aprendizagem de seu grupo, feedback imediato das tarefas realizadas e tarefas que promovam a aprendizagem de um determinado tópico e o trabalho em equipe.	Mota e Rosa (2018) e Guerra e Teixeira (2016)
Estações laboratoriais	O laboratório é organizado em quatro ou cinco mesas que constituem estações com diferentes atividades apesar de se relacionarem à mesma unidade temática.	Mota e Rosa (2018)
Flipped classroom	Constitui a inversão das atividades desenvolvidas em sala de aula. Possibilita criar um ambiente estimulante para a curiosidade, criatividade e cooperação.	Paula <i>et al.</i> (2018), Frantz (2018) e Ferrarini <i>et al.</i> (2019)
Aprendizagem baseada em problemas e projetos- ABPP	Sustenta-se por uma base de conhecimentos que envolvem problemas reais e se integra com o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma e de trabalho em equipe.	Santos <i>et al.</i> (2017)
Project-based learning- PBL	Baseia-se no trabalho colaborativo, na interdisciplinariedade e na capacidade de resolução de problemas, procurando desenvolver competências relacionadas com a responsabilidade social, o uso de novas tecnologias e a aplicação do conhecimento em novos contextos.	Mota e Rosa (2018), Paula <i>et al.</i> (2018), Guerra e Teixeira (2016) e Ferrarini <i>et al.</i> (2019)

Portfólio	É uma compilação de documentos e dados utilizados pelo aluno para o registro e acompanhamento de sua evolução da aprendizagem, demonstrando habilidades e competências específica de autoavaliação da qualidade de sua produção.	Gobbo et al. (2016), Rempel et al. (2016), Gomes, et al. (2010) e Otrenti (2011)
Prática comunitária	Caracteriza-se pela ação prática de responsabilidade social, com vistas ao favorecimento de um determinado grupo social em prol do fazer coletivo, a serviço do exercício da cidadania, na construção e respeito pela diversidade cultural e intelectual.	Gobbo et al. (2016)
Problematização com a utilização do Arco de Manguerez	Fundamenta-se, no Brasil, nos princípios de Paulo Freire, propondo um esquema de problematização da realidade em cinco etapas: observação da realidade; identificação dos pontos-chaves; teorização; hipóteses de solução e aplicação à realidade.	Marin et al. (2010), Berbel (2011), Rempel et al. (2016), Gomes, et al. (2010) e Barros (2014)
Aprendizagem baseada em problemas- ABP	Baseia-se na Teoria da Indagação de John Dewey, segundo o qual a aprendizagem parte de problemas ou situações que intencionam gerar dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais. Parte de problemas previamente elaborados por profissionais especialistas na área, preservando-se a intencionalidade de aplicação em situações futuras, sendo possível maior previsibilidade das situações.	Marin et al. (2010), imberger (2013), Marin (2010), Marin et al. (2010), Barreto et al. (2017), Dornelas et al (2016), Gomes, et al. (2010) e Urias e Azeredo (2017)
Estudo de caso	Consiste em levar o aluno a analisar problemas e tomar decisões a partir da apresentação de um caso que pode ser real, fictício ou adaptado da realidade.	Berbel (2011), Limberger (2013), Berbel (2011), Rempel et al. (2016), Guerra e Teixeira (2016), Oliveira (2018) e Ferrarini et al. (2019)
Mapa conceitual	São diagramas que expressam representações gráficas de uma estrutura de conhecimento, indicando relações entre conceitos.	Rempel et al. (2016) e Limberger 2013)

Fonte: autores da pesquisa, 2019

Tabela 3. Ferramentas cujos artigos não apresentam descrição

Brainstorming	Paula et al. (2018) e Paula et al. (2017)
Storytelling	Paula et al. (2017)
Gamificação	Paula et al. (2018) e Paula et al. (2017)
Seminário	Oliveira (2018)

Fonte: da pesquisa autores, 2019

Após analisar cada uma das abordagens de metodologias ativas mencionadas nos artigos selecionados e buscar uma correlação com as oito competências gerais do egresso, previstas nas DCNs de Engenharia, chegou-se ao seguinte quadro, que traz a relação entre cada uma das abordagens e as competências que podem ser desenvolvidas com a sua utilização no curso de Engenharia Civil.

Foram utilizadas apenas as abordagens metodológicas que foram descritas nos artigos selecionados e observou-se que todas elas, na sua execução, poderão desenvolver alguma das competências previstas nas DCNs de Engenharia e conseqüentemente desenvolver tais competências nos egressos do curso de Engenharia Civil.

Destaca-se que a competência I aparece em 7 das 13 ferramentas analisadas. Já a competência VII, só é desenvolvida em 1 delas.

Tabela 4. Relação entre as competências previstas nas DCNs de Engenharia e as ferramentas de Metodologias Ativas- MA

Ferramentas de MA	Competência
I- a: "ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos"	Jus-in-Time Teaching, ABPP e ABP, Portfólio, Estudo de caso, Prática comunitária, Problematização com a utilização do Arco de Manguerez, PBL
I- b: "formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas	ABPP e ABP, Prática comunitária, PBL

adequadas”	
II- a: “ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras”	ABPP e ABP, Estações laboratoriais, Flipped classroom, PBL
II- b: “prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos”	ABPP e ABP, Estações laboratoriais, PBL
II- c: “conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo”	ABPP e ABP, Estações laboratoriais, PBL
II- d: “verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas”	ABPP e ABP, Estações laboratoriais, PBL
III- a: “ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas”	ABPP e ABP, Estudo de caso, Prática comunitária, PBL
III- b: “projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia”	ABPP e ABP, PBL
III- c: “aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia”	ABPP e ABP, PBL
IV – a: “ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia”	PBL, TBL
IV – b: “estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação”	PBL
IV – c: “desenvolver sensibilidade global nas organizações”	Jus-in-Time Teaching, ABPP e ABP
IV – d: “projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas”	PBL
IV – e: “realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos	PBL

contextos social, legal, econômico e ambiental”	
V- a: “ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis”	Mapa conceitual, ABPP e ABP, PBL
VI- a: “ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva”	ABPP e ABP, TBL
VI- b: “atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede”	TBL
VI- c: “gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos”	PBL
VI- d: “reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais)”	ABPP e ABP, Prática comunitária, PBL
VII- b: “atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando”	Prática comunitária
VIII- a: “ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias”	Mapa conceitual, Flipped classroom
VIII- b: “aprender a aprender”	Peer instruction, ABPP e ABP, Prática comunitária

Fonte: autores da pesquisa autores, 2019

5 Conclusões

Ao tratar da temática metodologias ativas e o desenvolvimento das competências do egresso do curso de Engenharia Civil, este estudo objetivou identificar as ferramentas ou abordagens de metodologias ativas aplicáveis ao referido curso, centrando-se nem duas questões norteadoras.

Partiu-se do pressuposto de que as competências do egresso, previstas nas Diretrizes Curriculares- DCNs para os cursos de Engenharia, devem ser desenvolvidas em todas as especialidades da Engenharia, inclusive na Engenharia Civil, foco desse estudo.

Foi realizada uma revisão sistemática sobre as ferramentas de metodologias ativas utilizadas no Ensino Superior e, a partir dessa compilação, foi possível fazer uma análise das ferramentas que se destacaram para identificar quais as competências dos egressos, definidas nas DCNs de Engenharia, que podem ser desenvolvidas com sua utilização no curso de Engenharia Civil.

Com a análise das 17 ferramentas presentes nos estudos de revisão, foi possível fazer a correlação entre 13 delas e as competências previstas nas DNCs dos cursos de Engenharia, o que demonstra um vasto leque de estratégias a serem desenvolvidas em sala de aula, podendo o professor do ensino superior tornar o ambiente escolar mais propício ao desenvolvimento de interações humanas, com trabalhos em equipe, autonomia e protagonismo do aluno, além de trabalhar a ética e a obediência aos ditames legais que disciplinam o exercício da profissão.

Um dos primeiros achados consiste no fato de que, das 13 ferramentas descritas nos artigos, 06 se destacam (Peer Instruction, PBL, Portfólio, Problematização com a utilização do Arco de Manguerez, ABP e Estudo de Caso), sendo mencionadas pela maioria dos autores dos artigos selecionados, o que leva a inferir que essas ferramentas apresentam um maior potencial, pelas suas características e estratégias, de desenvolver com mais facilidade os objetivos traçados pelos professores no planejamento de suas aulas ativas.

Outro achado foi, na correlação entre cada ferramenta e as competências previstas nas DCNs, observar-se que a competência I aparece em 7 das 13 ferramentas analisadas. Já a competência VII, só é desenvolvida em 1 delas.

Muitas dessas ferramentas ainda podem ser utilizadas para desenvolver a prática com as novas tecnologias utilizadas na área da Engenharia Civil no atual contexto da profissão que a cada dia torna-se mais tecnológica e alinhada à Indústria 4.0, sendo que as ferramentas Peer Instruction, PBL, Portfólio, Problematização com a utilização do Arco de Manguerez, ABP e Estudo de Caso são as que mais oferecem potencial de desenvolvimento das referidas competências.

Por essas colocações, conclui-se que as questões norteadoras desse estudo foram respondidas, sendo possível afirmar que as metodologias ativas são capazes de colaborar no desenvolvimento das competências do egresso do curso de engenharia definidas nas DCNs.

Forçoso, porém, é reconhecer os limites da pesquisa quanto à própria amostragem, admitindo a necessidade de novos estudos sobre mais ferramentas de metodologias ativas aplicáveis ao curso de Engenharia Civil, com a busca de artigos em outras bases de dados a fim de desenvolver as competências do egresso nessa especialidade da Engenharia e validar os resultados descritos neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Karla Bruna Nogueira Torres et al. Metodologia Ativa na Construção de um Processo Educativo Crítico Reflexivo com Discentes do Curso de Farmácia. **Revista Expressão Católica**, v. 3, n. 1, 2014.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

DA SILVA OLIVEIRA, Gesica Kelly; RODRIGUES, Kátia Calligaris; DE OLIVEIRA FREITAS, Maria Aparecida. Concepções de docentes sobre o uso de metodologias ativas da aprendizagem: Um enfoque na formação de enfermeiros. **Revista Sustinere**, v. 6, n. 2, p. 281-299, 2018.

DA SILVA, Débora de Sales Fontoura et al. Ensino híbrido com a utilização da plataforma Moodle. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, p. 1175-1186, 2018.

DE OLIVEIRA BARRETO, Aline Cabral et al. Métodos de avaliação discente em um curso de graduação baseado em metodologias ativas. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 2, p. 1005-1019, 2017.

DE PAULA, Sílvio Luiz et al. Metodologias Ativas: uma Ação Colaborativa para a Formação de Multiplicadores. **Convergências em Ciência da Informação**, v. 1, n. 2, p. 160-167, 2018.

DE PAULA, Sílvio Luiz; GRANJA, Brunna Carvalho Almeida; DE ALBUQUERQUE, Mariana Cavalcanti Falcão. Da ideação ao roadshow: uma experiência pedagógica interdisciplinar. **Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação**, v. 4, p. 73-99, 2018.

DO PRADO, Fábio; SANTOS, Roberto Baginski B. Novas DCNs dos cursos de graduação em Engenharia e as perspectivas da avaliação centrada em competências. In **A engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. OLIVEIRA, V. F. (org.). 1. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2019.

DOS SANTOS, Aline Coêlho et al. Ensino de ciências baseado em investigação: Uma proposta didática inovadora para o uso de laboratórios on-line em avea. **Revista Univap**, v. 24, n. 44, p. 54-68, 2018. Disponível em:

<https://doaj.org/article/67bf9b48ff39492eaa9a9a37635922a2?gathStatIcon=true>.

Acesso em 06 de outubro de 2020.

DORNELAS, Rodrigo et al. Avaliação da situação-problema por tutores e discentes em um curso de graduação vivenciado em metodologias ativas. 2016.

DOS SANTOS, Josiele Cristine Ribeiro et al. Metodologias ativas e interdisciplinaridade na formação do nutricionista. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 38, n. 1, p. 117-128, 2017.

ESTEVES, Mario Anibal Simon et al. Reestruturação da disciplina Introdução à Engenharia na Faculdade de Engenharia de Resende: uma proposta com base nas metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 2, n. 1, p. 52-63, 2016.

FERRARINI, Rosilei; SAHEB, Daniele; TORRES, Patricia Lupion. Metodologias ativas e tecnologias digitais. **Revista Educação em Questão**, [s. l.], n. 52, 2019.

GOBBO, André; BEBER, Bernadette; BONFIGLIO, Simoni Urnau. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma experiência de qualidade no ensino superior de Administração. **Revista Educação e Emancipação**, p. 251-276, 2017.

GOMES, Andréia P. et al. Avaliação no ensino médico: o papel do portfólio nos currículos baseados em metodologias ativas. **Rev Bras Educ Med**, v. 34, n. 3, p. 390-6, 2010.

GUERRA, Cicero Jose Oliveira; TEIXEIRA, Aridelmo José Campanharo. Os impactos da adoção de metodologias ativas no desempenho dos discentes do curso de ciências contábeis de instituição de ensino superior mineira. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 10, n. 4, p. 380-397, 2016.

JUNG, C. F.; Ribeiro, J. L. D. e Caten, C. S. T. Análise de um Modelo para pesquisa e Desenvolvimento de Inovações Tecnológicas Voltado ao Desenvolvimento Regional. Anais. XXVIII ENEGEP- Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008, Rio de JANEIRO.

LIMBERGER, Jane Beatriz. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem para educação farmacêutica: um relato de experiência. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 17, p. 969-975, 2013.

MARQUES, F. (2018). A batalha da qualidade. **Pesquisa FAPESP**, 267, 30–35. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/revista/ver-edicao-editorias/?e_id=380. Acesso em 05 de outubro de 2019.

MARIN, Maria José Sanches et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MARIN, Maria José Sanches et al. Pós-graduação multiprofissional em saúde: resultados de experiências utilizando metodologias ativas. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 14, p. 331-344, 2010.

MIQUILIM, Danielle. O processo de ensino aprendizagem e gestão universitária para a formação de engenheiros empreendedores/inovadores. 2019.111F. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)- Universidade Paulista, São Paulo, 2019.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOTA, Ana Rita; DA ROSA, Cleci Teresinha Werner. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

OTRENTI, Eloá et al. Portfólio reflexivo como método de avaliação na residência de gerência de serviços de enfermagem. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 32, n. 1, p. 41-46, 2011.

RAUBER, Jaime José; ZANATTA, Alexandre Lazaretti. Ética e educação no curso de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 11, n. 1, p. 99-111, 2004.

REMPEL, Claudete et al. Vivências de Docentes Participantes do Projeto Qualifica/Univates/Lajeado/RS com Metodologias Ativas. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 9, n. 19, p. 39-50, 2016.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 11, n. 1, p.83–89, jan./fev. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>>. Acesso em: 20 setembro 2019.

STOCHITOIU, Anca Georgiana Costache, et al. The Gap Between The Knowledge Of Virtual Enterprise Actor And Knowledge Demand Of Industry 4.0. **Annals of DAAAM & Proceedings**, 2018, p. 0743+. *Gale Academic Onefile*, Accessed 31 Aug. 2019.

URIAS, Guilherme Muniz Pereira Chaves; DE AZEREDO, Luciana Aparecida Silva. Metodologias ativas nas aulas de administração financeira: alternativa ao método tradicional de ensino para o despertar da motivação intrínseca e o desenvolvimento da autonomia. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 39, 2017.

Zarifian, P. (2001a). *Objetivo competência: por uma nova lógica*. São Paulo, SP: Atlas.

Zarifian, P. (2001b). Mutação dos sistemas produtivos e competências profissionais: a produção industrial de serviço (pp. 67-94). In M. S. Salerno, Relação de serviço: produção e avaliação. São Paulo, SP: SENAC.

Zarifian, P. (2001c). Valor, organização e competência na produção de serviço: esboço de um modelo de produção de serviço (pp. 97-149). In M. S. Salerno, Relação de serviço: produção e avaliação. São Paulo, SP: SENAC.