

Análise de metodologias ativas de ensino-aprendizagem abordadas no COBENGE

Analysis of active learning methodologies presented in COBENGE

Leonardo Vinícius Paixão Daciolo  <https://orcid.org/0000-0003-1031-0814>

Universidade de Uberaba

E-mail: ensino.leodaciolo@gmail.com

Resumo

O processo educacional de ensino-aprendizagem no ensino superior apresenta constante evolução, possibilitando diferentes abordagens nas múltiplas áreas do conhecimento. A formação de engenharia civil se pauta no processo de engenhar, solucionar problemas, transformar, planejar, executar projetos e produtos. Decorrente da dinâmica e necessidades de desenvolvimento de competências e níveis cognitivos superiores, metodologias ativas de ensino-aprendizagem podem ser aplicadas para potencializar estas características. Contudo, tais práticas ainda são restritas e pouco conhecidas, sobretudo diante da carência de formação docente. Neste sentido, esta pesquisa qualitativa busca conhecer e analisar experiências nacionais de implantação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem em cursos de engenharia civil. Foram coletados artigos publicados no COBENGE nos últimos 5 anos (2016 a 2020), os quais foram analisados segundo a localização e perfil da instituição de ensino superior, tipo de metodologia ativa utilizada e área da disciplina na engenharia civil. Os resultados demonstraram um grande potencial de desenvolvimento e aplicação destas metodologias, em vista à abrangência nacional das instituições, de seu perfil e às disciplinas ministradas.

Palavras-chave: Revisão sistemática, ensino de engenharia, distribuição de dados.

Abstract

The educational process of teaching-learning in higher education presents constant evolution, enabling different approaches in the multiple areas of knowledge. The formation of civil engineering is based on the process of engineering, solving problems, transforming, planning, execute designs and products. Arising from the dynamics and development needs of higher cognitive skills and levels, active teaching-learning methodologies can be applied to enhance these characteristics. However, such practices are still restricted and especially in the face of a lack of teacher training. In this sense, this research qualitative aims to know and analyze Brazilian experiences of implementation of active methodologies teaching-learning in civil engineering courses. Papers published in the COBENGE in the last 5 years (2016 to 2020), which were analyzed according to the location and profile of the higher education institution, type of active methodology used and area of the discipline in the civil engineering. The results demonstrated a great potential for the development and application of methodologies, in view of the national scope of the institutions, their profile and the disciplines taught.

Keywords: Systematic review, engineering teaching, data distribution.

Introdução

A atualidade caracteriza-se por um cenário de constante atualização dos patamares

de desenvolvimento científico e tecnológico que reverberam não apenas na ciência em si, mas também no modo no qual novos profissionais são formados. Desta forma, a melhoria contínua nos processos educacionais possibilita a formação de profissionais mais ativos e capacitados atuando no mercado de trabalho, nos avanços científicos e nas lideranças da sociedade.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), no tangente à formação em engenharia, os cursos de graduação devem proporcionar aos seus egressos as seguintes competências gerais (BRASIL, 2019):

- 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;
- 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 (BRASIL, 2019, p. 2).

O emprego dessas DCNs, sobretudo do currículo pautado em competências comuns atingíveis, visa proporcionar uma formação integrada do profissional, unindo o saber teórico (conhecimento), ao saber fazer (habilidades) e o saber ser e conviver (atitudes). Essa alteração do projeto político-pedagógico propicia o desenvolvimento de competências que possibilitam aos profissionais a resolução de problemas e situações mais gerais, levando em consideração aspectos holísticos e autoaprendizagem, com características efetivas e permanentes ao longo da vida (ANJOS *et al.*, 2020; BEDREGAL-ALPACA *et al.*, 2020; ZAGO *et al.*, 2020). Atualmente, as instituições de ensino estão vivenciando processos de adequação de seus projetos político-pedagógicos, de forma que nos próximos anos será possível identificar os efeitos desta mudança de paradigma educacional com relação aos novos profissionais formados e sua reverberação nos ambientes da sociedade. No consoante aos planos de ensino e organização do currículo, devem ser observadas alterações fundamentais nas metodologias educacionais empregadas, a fim de se alcançar os objetivos e competências propostas pelas instituições de ensino.

Existem diferentes metodologias de ensino-aprendizagem que podem ser utilizadas para o desenvolvimento e estímulo de tais competências, onde se destacam os métodos ativos de ensino-aprendizagem. É sabido que a participação ativa do estudante no processo educacional proporciona um desenvolvimento humano, técnico, profissional e social com maior qualidade, uma vez que, além de conteúdo técnico, também são desenvolvidas competências, atitudes e habilidades fundamentais para uma formação integralizada da pessoa humana (BORGES; ALENCAR, 2014; ZAGO *et al.*, 2020). Como ferramenta agregadora, também podem ser utilizadas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) que auxiliam no dinamismo, interação e ampliam as ações e possibilidades metodológicas



(SOARES *et al.*, 2015).

Os métodos ativos inserem o estudante no centro da aprendizagem, tornando-o corresponsável pela construção do conhecimento, através de ações visíveis pautadas em processos de reflexão-ação-avaliação. Os estudantes assumem o protagonismo e desenvolvem competências fundamentais, vivenciando durante o curso situações, problemas e cenários reais da vida profissional e de demandas da sociedade (BORGES; ALENCAR, 2014; TSAI, 2019). Neste sentido, o educador assume uma postura de mediador e estimulador do processo de ensino-aprendizagem, ao passo em que é estabelecida uma relação dialética, onde o educador e educando educam enquanto são educados (FREIRE, 1987; ZAGO *et al.*, 2020).

Dentre as diferentes metodologias ativas de ensino-aprendizagem, podem ser destacadas a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPJ). A primeira apresenta como foco o problema, abordado através de modelos de pesquisas, enquanto a segunda enfoca o produto/processo, abordado por meio de tarefas (ALVES; COSTA, 2019; SESOKO; NETO, 2014; TAPAJÓS *et al.*, 2020). Estudos de Caso (EC) também são ferramentas educacionais interessantes, envolvendo situações reais ou hipotéticas, mas mantendo o enfoque prático e aplicado do conhecimento (FONTENELLE; RUSSIELY, 2018).

A participação do estudante no processo educacional também pode ser realizada através da colaboração dos pares cujo foco é destacado em metodologias como a Aprendizagem Colaborativa (AC), Aprendizagem por Pares (AP) e a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) (IGARASHI; LIMA; RIGHETTO, 2018; SILVA *et al.*, 2019c; TREVISAN; AQUINO, 2018).

O dinamismo também pode auxiliar na aprendizagem por meio de elementos lúdicos, competição e elementos de jogos. Metodologias como Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) podem auxiliar na estruturação de conceitos, na evolução da criatividade, no interesse do aluno pela disciplina e no fortalecimento do conhecimento (FERNANDES, 2020; MORAIS; CUNHA, 2020). Já a Gameficação (GAME) expõe os estudantes a um ambiente de imersão dos elementos do desenvolvimento de jogos, como competição, evolução, recompensas, desafios, envolvimento na construção da narrativa, solução de enigmas e superação de obstáculos (FARDO, 2013; SANTOS *et al.*, 2019; ZAMBIASI *et al.*, 2017). Num tangente a este tema, o Júri Simulado (JS) apresenta uma imersão através de uma simulação onde assuntos divergentes são debatidos pelos estudantes, que podem representar personagens específicos, sendo instigados à análise crítica, argumentação e avaliação dos fatos (CARNEIRO *et al.*, 2019a; MOTA *et al.*, 2018).

Outras abordagens tangem aspectos mais criativos e expressivos, como a Pedagogia Waldorf (PW) e a Educomunicação (EDUC), cuja produção acadêmica se dá por meios audiovisuais e artísticos (FONTENELLE, 2020; SANTOS; GOMES, 2019). Além disto, a interação entre aluno-conteúdo-professor pode apresentar uma dinâmica diferenciada, com a introdução de conceitos do Ensino Híbrido (EH) e Sala de Aula Invertida (SAI), ampliando os limites da escola (AQUINO; CASTRO; ARAÚJO, 2019; AZEVEDO *et al.*, 2019; ROCHA; DUMÊT, 2018).

Apesar da diversidade de métodos e técnicas pedagógicas, a formação do docente em engenharia civil é desenvolvida principalmente na técnica científica da área de estudo, potencializando a pesquisa, formação específica e produção científica durante os estudos de pós-graduação. Quando presente, a formação didática e humana é realizada de forma simplificada, com pouca carga horária e ênfase, não sendo rara a



transferência de responsabilidade para encargo do interesse do futuro docente.

Bedregal-Alpaca *et al.* (2020) ressaltam a importância das instituições educativas transformarem seus processos educacionais a fim de serem gerados espaços de cooperação, participação e divulgação da investigação, a fim de se obter uma cultura investigativa. Nesse cenário de carência de formação docente, a análise das experiências nacionais divulgadas, pode contribuir para a mitigação de algumas dificuldades e limitações para ruptura do paradigma educacional. Assim, essa pesquisa traz como objetivo geral conhecer e analisar experiências nacionais de implantação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem em cursos de engenharia civil.

Dessa forma, este trabalho se pautou em autores que trazem experiências desenvolvidas no âmbito nacional, mediante análise de artigos publicados no COBENGE (Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia) entre 2016 a 2020 e coleta de informações sobre perfil da instituição de ensino, características da disciplina e metodologias de ensino-aprendizagem, a fim de fomentar a inserção de técnicas e metodologias ativas na educação superior de engenharia civil. Os conhecimentos adquiridos e boas experiências registradas podem ser implantados e difundidos para contribuir com a formação mais integralizada de profissionais para a sociedade.

Materiais e Métodos

Este estudo é concebido a partir de uma revisão bibliográfica, tendo como questionamento de pesquisa como as diferentes metodologias ativas de ensino-aprendizagem têm sido implantadas em cursos de engenharia civil do Brasil. Foi adotada uma abordagem de triangulação, avaliando-se aspectos qualitativos e quantitativos da ocorrência destas metodologias. A revisão bibliográfica baseou-se em pesquisas disponíveis nos anais do COBENGE dos últimos 5 anos (2016 a 2020).

Para o processo de seleção desses trabalhos, foram listados os artigos resultantes da busca por “engenharia civil” na plataforma dos anais do COBENGE. Desses, foram incluídos os trabalhos cujo título, resumo ou palavras-chaves apresentassem informações acerca de metodologias ativas (como tipo de metodologia e termos relacionados à aprendizagem ativa). Foram excluídos trabalhos em que o teor se pautou em revisão bibliográfica, sendo selecionado apenas relatos de experiências.

Para cada trabalho selecionado foram coletadas informações índices classificadas em:

- Ano de publicação;
- Perfil da instituição (pública/privada);
- Região do Brasil na qual se localiza a instituição;
- Eixo temático da engenharia civil no qual se enquadra a disciplina (AU - Arquitetura e Urbanismo; CB - Ciclo Básico; CC - Construção Civil; EST – Estruturas; GEO – Geotecnia; HS - Hidráulica e Saneamento; TRA – Transportes);
- Tipo de metodologia ativa empregada (ABE - Aprendizagem Baseada em Equipes; ABJ – Aprendizagem Baseada em Jogos; ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas; ABPJ - Aprendizagem Baseada em Projetos; AC - Aprendizagem Colaborativa; AP – Aprendizagem em Pares; EC - Estudo de



Caso; EDUC – Educomunicação; EH - Ensino Híbrido; GAME – Gameificação; JS - Júri Simulado; PW - Pedagogia Waldorf; SAI - Sala de Aula Invertida.).

A partir dos artigos encontrados, foram avaliadas suas distribuições e ocorrências segundo as variáveis índices, por meio de gráficos e análises qualitativas.

Resultados e Discussões

A partir das informações contidas no título, resumo e palavras-chaves foram analisadas experiências brasileiras de metodologias ativas de ensino-aprendizagem em cursos de engenharia civil disponibilizadas no COBENGE. Foram excluídos da análise artigos de revisão, generalistas ou nos quais as metodologias não se enquadrassem na temática proposta.

Uma característica observada em alguns trabalhos é a ausência de termos-chave de metodologias ativas no título, resumo e palavras-chave de alguns trabalhos. Pode ser inferida uma ausência de identificação e conhecimento técnico desses métodos, indicando uma defasagem na formação docente. Contudo, a não compreensão e identificação das terminologias adequadas não desqualifica a metodologia apresentada, apenas aponta para uma necessidade de formação, oficinas e qualificação profissional para potencializar os frutos e qualidade do processo educacional.

Foram identificados 65 artigos de engenharia civil submetidos em 2020, 121 (2019), 85 (2018), 86 (2017), 39 (2016), totalizando 396 artigos. Dessa base de dados, foram selecionados 75 artigos possibilitassem a identificação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem aplicadas em disciplinas da engenharia civil. Considerando estes critérios, cerca de 18,9% dos trabalhos dos eventos apresentaram o enfoque em metodologias ativas, uma parcela significativa quando se considera as diferentes áreas temáticas que receberam submissões. Essa porcentagem indica como o emprego destas metodologias tem crescido no território brasileiro e como também tem ganhado visibilidade nos principais congressos da área, destacando o crescimento da cultura de divulgação pedagógica. Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas as relações de trabalhos selecionados para compor a base de dados desta pesquisa.

Uma análise inicial das Tabelas 1 e 2 revela a variabilidade e diversidade dos trabalhos selecionados. É possível verificar a presença de diferentes abordagens metodológicas, contemplando ainda as múltiplas áreas da engenharia civil. Positivamente, verificam-se representatividades significativas de instituições públicas e privadas, indicando uma tendência na mudança de paradigma e ruptura do processo tradicional de ensino.



Tabela 1: Trabalhos do COBENGE analisados entre 2019 e 2020

ID	Artigo	Metodologia	Área da Engenharia Civil	Perfil	Região
1	Anjos <i>et al.</i> (2020)	ABPJ	AU	Pública	Nordeste
2	Barbirato <i>et al.</i> (2020)	EH	CB	Pública	Nordeste
3	Bertéli, Costa e Bernardi (2020)	ABPJ	CC	Privada	Sul
4	Carvalho <i>et al.</i> (2020)	ABPJ	GEO	Pública	Sudeste
5	Fernandes (2020)	ABJ	GEO	Pública	Sul
6	Fontenelle (2020)	PW	CC	Pública	Nordeste
7	Kreutz <i>et al.</i> (2020)	GAME	CB	Pública	Sul
8	Lima <i>et al.</i> (2020)	ABP	CB	Privada	Sudeste
9	Morais e Cunha (2020)	ABJ	HS	Pública	Nordeste
10	Poisson <i>et al.</i> (2020)	ABP	CB	Pública	Sul
11	Ravik e Kennedy (2020)	ABJ	HS	Pública	Sudeste
12	Santos <i>et al.</i> (2020)	GAME	CC	Pública	Norte
13	Silva e Silveira (2020)	AC	GEO	Pública	Nordeste
14	Starck e Sent (2020)	ABP	HS	Privada	Sul
15	Tapajós <i>et al.</i> (2020)	ABP	CB	Pública	Norte
16	Alves e Costa (2019)	ABPJ	CC	Pública	Nordeste
17	Amorim e Böes (2019)	ABPJ	CC	Privada	Nordeste
18	Aquino, Castro e Araújo (2019)	EH	CC	Privada	Nordeste
19	Azevedo <i>et al.</i> (2019)	EH	EST	Privada	Nordeste
20	Branco <i>et al.</i> (2019)	ABPJ	CB	Pública	Nordeste
21	Carneiro <i>et al.</i> (2019a)	JS	CB	Privada	Nordeste
22	Carneiro <i>et al.</i> (2019b)	ABPJ	CB	Privada	Nordeste
23	Cavalcante e Bertini (2019)	ABPJ	EST	Pública	Nordeste
24	Ferreira <i>et al.</i> (2019)	ABPJ	GEO	Pública	Sudeste
25	Isewaki <i>et al.</i> (2019)	ABPJ	GEO	Privada	Sudeste
26	Kreutz <i>et al.</i> (2019)	ABJ	CB	Pública	Sul
27	Mota <i>et al.</i> (2019)	ABJ	TRA	Pública	Nordeste
28	Peixoto, Barroso e Silva (2019)	ABPJ	TRA	Pública	Nordeste
29	Pinto <i>et al.</i> (2019)	ABPJ	CC	Privada	Nordeste
30	Salomão <i>et al.</i> (2019)	ABPJ	CB	Privada	Nordeste
31	Santos e Gomes (2019)	EDUC	CB	Privada	Sudeste
32	Santos <i>et al.</i> (2019)	GAME	CC	Pública	Norte
33	Santos, Almeida e Farias (2019)	ABPJ	EST	Privada	Nordeste
34	Santos, Cargnin-Stieler e Weber (2019)	ABPJ	CC	Pública	Centro-Oeste
35	Silva e Fontenelle (2019)	PW	CC	Pública	Nordeste
36	Silva <i>et al.</i> (2019c)	AC	CC	Pública	Nordeste
37	Silva <i>et al.</i> (2019a)	ABJ	GEO	Pública	Sul
38	Silva <i>et al.</i> (2019d)	ABPJ	TRA	Pública	Nordeste
39	Silva <i>et al.</i> (2019b)	ABPJ	GEO	Pública	Sul
40	Silveira <i>et al.</i> (2019)	ABJ	GEO	Pública	Norte
41	Starck (2019)	AC	CB	Privada	Sul
42	Teixeira <i>et al.</i> (2019)	ABP	CC	Pública	Sudeste
43	Tiboni <i>et al.</i> (2019)	ABPJ	EST	Pública	Sul

Notas: Áreas das disciplinas: **AU** - Arquitetura e Urbanismo; **CB** - Ciclo Básico; **CC** - Construção Civil; **EST** – Estruturas; **GEO** – Geotecnia; **HS** - Hidráulica e Saneamento; **TRA** – Transportes. Metodologias de Ensino-Aprendizagem: **ABE** - Aprendizagem Baseada em Equipes; **ABJ** - Aprendizagem Baseada em Jogos; **ABP** - Aprendizagem Baseada em Problemas; **ABPJ** - Aprendizagem Baseada em Projetos; **AC** - Aprendizagem Colaborativa; **AP** – Aprendizagem por Pares; **EC** - Estudo de Caso; **EDUC** – Educomunicação; **EH** - Ensino Híbrido; **GAME** – *Gameificação*; **JS** - Júri Simulado; **PW** - Pedagogia Waldorf; **SAI** - Sala de Aula Invertida.

Fonte: Autor (2021).

A Figura 1 retrata a distribuição dos artigos analisados considerando as regiões geográficas das instituições de ensino superior. É possível verificar que existe uma maior incidência de relatos da Região Nordeste, diferentemente da Região Centro-Oeste com 2 trabalhos. Apesar deste números não retratarem a real situação de emprego de metodologias ativas, uma vez que muitas abordagens certamente não foram transformadas em relatos, é possível verificar ainda uma resistência de tais metodologias frente ao cenário de 1144 cursos de engenharia civil (INEP, 2019).



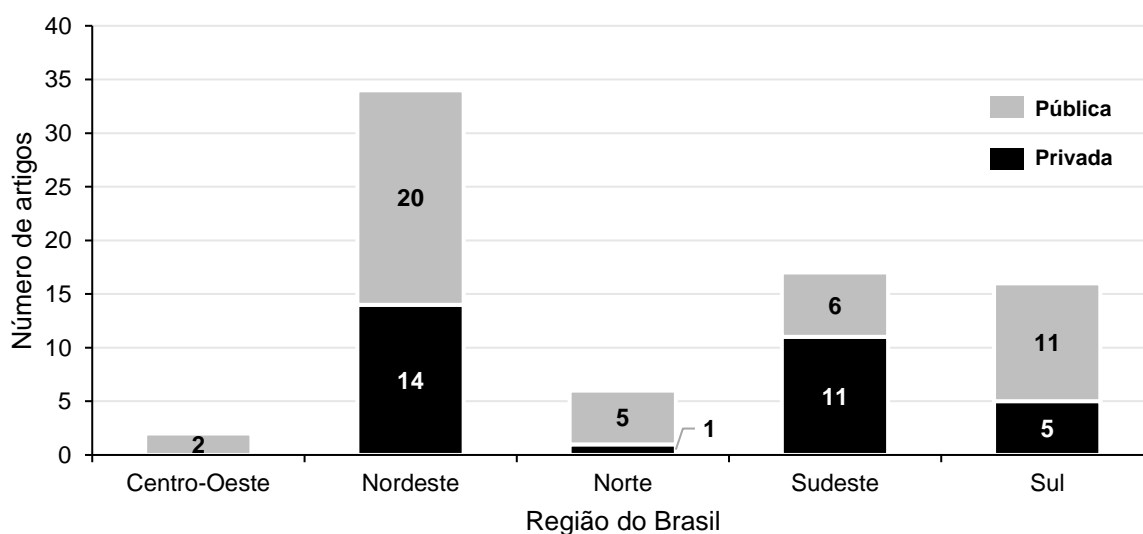
Tabela 2: Trabalhos do COBENGE analisados entre 2016 e 2018

ID	Artigo	Metodologia	Área da Engenharia Civil	Perfil	Região
44	Campos e Junkes (2018)	ABP	EST	Privada	Sudeste
45	Costa e Neto (2018)	ABPJ	EST	Pública	Sudeste
46	Cunha, Melo e Araújo (2018)	ABPJ	TRA	Privada	Nordeste
47	Fontenelle e Russiely (2018)	EC	CC	Pública	Nordeste
48	Igarashi, Lima e Righetto (2018)	ABE	CB	Privada	Sudeste
49	Klein, Sucharski e Resende (2018)	ABP	GEO	Privada	Sul
50	Lordelo e Batalha (2018)	ABPJ	EST	Privada	Nordeste
51	Minikowski <i>et al.</i> (2018)	ABJ	CB	Pública	Sul
52	Mota <i>et al.</i> (2018)	JS	CB	Privada	Sudeste
53	Mota, Oliveira e Barroso (2018)	ABJ	TRA	Pública	Nordeste
54	Rocha e Dumêt (2018)	SAI	EST	Pública	Nordeste
55	Santos Jr <i>et al.</i> (2018)	ABPJ	EST	Privada	Sudeste
56	Souza <i>et al.</i> (2018)	ABP	HS	Pública	Norte
57	Starck e Pinto (2018)	ABP	HS	Privada	Sul
58	Trevisan e Aquino (2018)	AP	EST	Privada	Norte
59	Zago, Costa e Barros (2018)	ABP	HS	Pública	Sudeste
60	Barbosa <i>et al.</i> (2017)	ABPJ	CB	Privada	Nordeste
61	Couto <i>et al.</i> (2017)	ABPJ	CB	Privada	Sudeste
62	Fontenelle, Freitas e Uhmman (2017)	PW	CC	Pública	Sul
63	Lopes, Miranda e Ribeiro (2017)	ABPJ	TRA	Pública	Nordeste
64	Lorenzi e Miron (2017)	ABP	CC	Pública	Sul
65	Mascarenhas e Oliveira (2017)	ABPJ	EST	Privada	Sudeste
66	Rodrigues e Costa (2017)	AC	GEO	Pública	Nordeste
67	Santos, Leite e Heineck (2017)	ABPJ	CC	Privada	Nordeste
68	Silva <i>et al.</i> (2017)	ABPJ	CB	Privada	Sudeste
69	Souza, Costa e Pereira (2017)	ABPJ	HS	Pública	Nordeste
70	Zambiasi <i>et al.</i> (2017)	GAME	TRA	Privada	Sudeste
71	Zorzan <i>et al.</i> (2017)	ABPJ	GEO	Pública	Sul
72	Cláudia <i>et al.</i> (2016)	ABPJ	CB	Pública	Nordeste
73	Rodrigues (2016)	AP	CC	Privada	Nordeste
74	Santos <i>et al.</i> (2016)	AP	CC	Privada	Nordeste
75	Santos, Cargnin-Stieler e Carvalho (2016)	ABPJ	CB	Pública	Centro-Oeste

Notas: Áreas das disciplinas: **AU** - Arquitetura e Urbanismo; **CB** - Ciclo Básico; **CC** - Construção Civil; **EST** – Estruturas; **GEO** – Geotecnia; **HS** - Hidráulica e Saneamento; **TRA** – Transportes. Metodologias de Ensino-Aprendizagem: **ABE** - Aprendizagem Baseada em Equipes; **ABJ** - Aprendizagem Baseada em Jogos; **ABP** - Aprendizagem Baseada em Problemas; **ABPJ** - Aprendizagem Baseada em Projetos; **AC** - Aprendizagem Colaborativa; **AP** – Aprendizagem por Pares; **EC** - Estudo de Caso; **EDUC** – Educomunicação; **EH** - Ensino Híbrido; **GAME** – *Gamificação*; **JS** - Júri Simulado; **PW** - Pedagogia Waldorf; **SAI** - Sala de Aula Invertida.

Fonte: Autor (2021).

Figura 1 – Número de experiências retratadas segundo as regiões das instituições

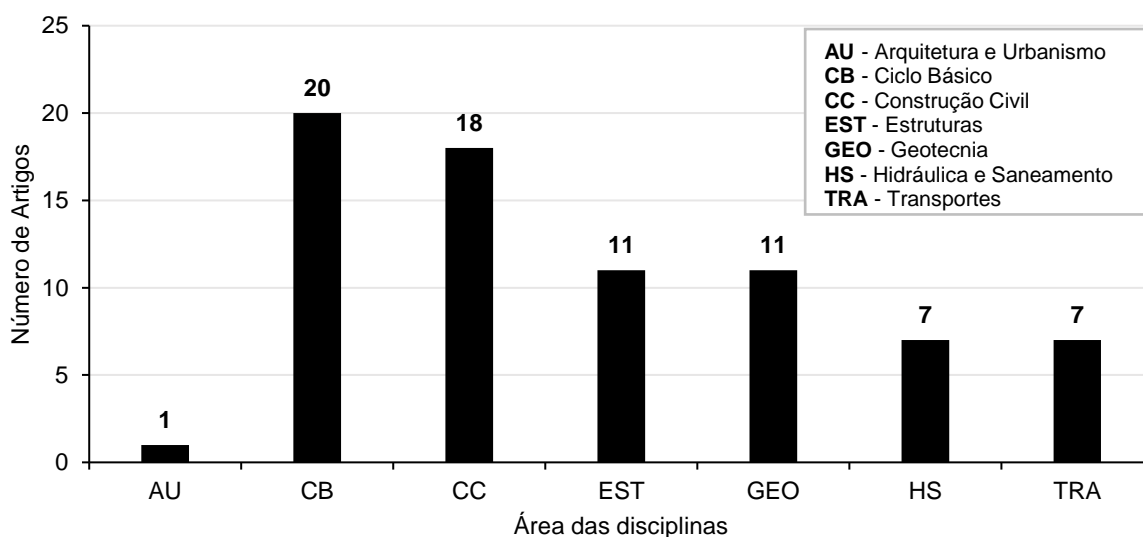


Fonte: Autor (2021).



A Figura 2 apresenta a distribuição dos trabalhos considerando as diferentes áreas da engenharia civil. Analisando essa distribuição, verifica-se uma concentração maior de relatos do ciclo básico (humanidades, cálculo, física, dentre outros) e da construção civil (materiais, planejamento, técnicas construtivas, controle de obras). Disciplinas das áreas de estruturas e geotecnia, tradicionalmente de caráter mais conteudista, também apresentaram significativa participação no total de relatos, bem como as áreas de transportes e hidráulica e saneamento. A partir dessa distribuição, infere-se a possibilidade de aplicação das metodologias ativas em todas as disciplinas da formação de engenharia civil, fato contrário a relatos de docentes que apresentam resistência e aversão com tais abordagens, cuja justificativa se pauta muitas vezes na “não adequação” e “impossibilidade” do uso destas, em decorrência do “perfil e área da disciplina”.

Figura 2: Distribuição de artigos considerando a área da engenharia civil



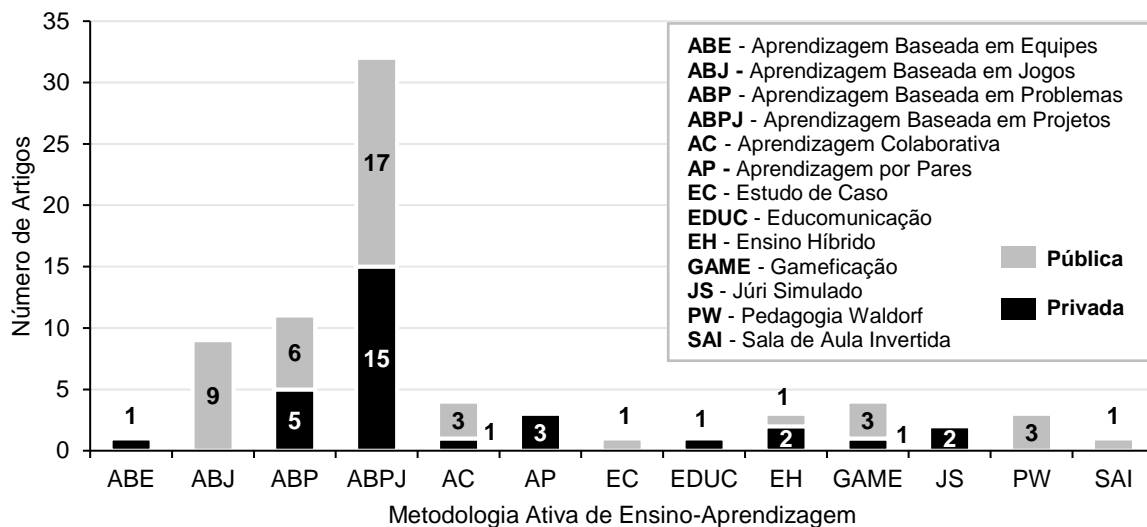
Fonte: Autor (2021).

A análise de distribuição das diferentes metodologias ativas de ensino-aprendizagem é apresentada na Figura 3. Segundo os relatos analisados, é possível constatar uma grande diversidade das metodologias aplicadas, tanto nas instituições públicas quanto nas privadas. Além disto, as participações destas instituições se deram de forma semelhante em números de artigos.

Ainda segundo a Figura 3, expressivamente as metodologias ABP e ABPJ são mais exploradas, sobretudo pelas particularidades das ementas de engenharia civil, que contemplam em grande parte a arte de engenhar, de projetar, melhoria de processos e resolução de problemas. Em seguida, metodologias de ABJ e Gameficação têm sido empregadas, sobretudo através das TDIC pelas experiências com o *Kahoot*, *Peerwise*, *Socrative* (entre outros), por promoverem um maior dinamismo e retomada de conceitos nas aulas. Ainda, é possível verificar uma baixa participação de metodologias relacionadas à expressão (EDUC, PW), colaboração (ABE, AC, AP) e dinâmicas diferenciadas (EH, SAI).



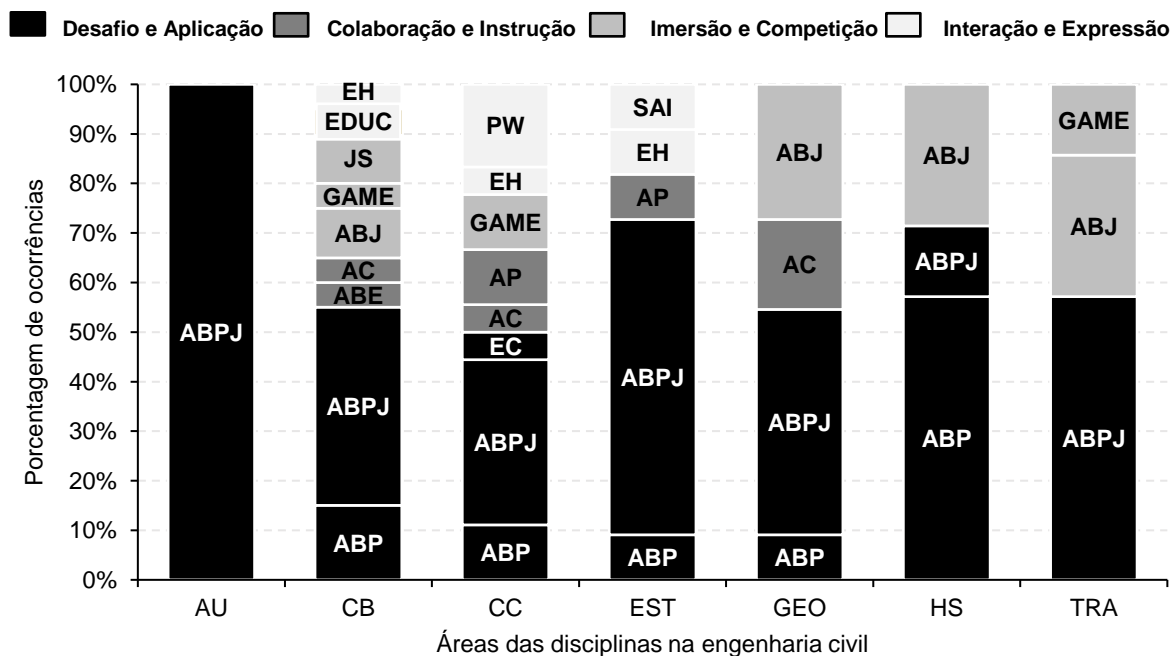
Figura 3: Experiências de metodologias ativas de ensino-aprendizagem relacionadas



Fonte: Autor (2021).

Para correlacionar a ocorrência percentual de relatos de metodologias adotadas com as áreas da engenharia, a Figura 4 exhibe os gráficos comparativos de cada caso. É possível verificar que a ABPJ participa de todas as áreas da engenharia civil, reiterando os aspectos intrínsecos da própria formação de engenheiro.

Figura 4: Distribuição de artigos considerando a localização da instituição superior



Notas: Áreas das disciplinas: **AU** - Arquitetura e Urbanismo; **CB** - Ciclo Básico; **CC** - Construção Civil; **EST** - Estruturas; **GEO** - Geotecnia; **HS** - Hidráulica e Saneamento; **TRA** - Transportes. Metodologias de Ensino-Aprendizagem: **ABE** - Aprendizagem Baseada em Equipes; **ABJ** - Aprendizagem Baseada em Jogos; **ABP** - Aprendizagem Baseada em Problemas; **ABPJ** - Aprendizagem Baseada em Projetos; **AC** - Aprendizagem Colaborativa; **AP** - Aprendizagem por Pares; **EC** - Estudo de Caso; **EDUC** - Educomunicação; **EH** - Ensino Híbrido; **GAME** - *Gameificação*; **JS** - Júri Simulado; **PW** - Pedagogia Waldorf; **SAI** - Sala de Aula Invertida.

Fonte: Autor (2021).



A partir da normalização das ocorrências exibidas na Figura 4, é possível agrupar as metodologias em temáticas semelhantes a fim de se verificar a participação percentual destas nas diferentes áreas da engenharia. Considerando as temáticas de desafios e aplicação direta dos conceitos (ABP, ABPJ, EC), mais de 50% das ocorrências nas diferentes áreas são contempladas por estes métodos. Já as metodologias que preconizam a colaboração e instrução dos pares (ABE, AC, AP) ainda apresentam baixa ocorrência, podendo ser estimuladas e potencializadas, uma vez que também exigem níveis cognitivos mais elevados, assimilação e ensino dos conceitos.

Por sua vez, as metodologias que utilizam conceitos de jogos, imersão e competição (ABJ, GAME, JS) têm sido mais bem distribuídas, aparecendo nos relatos de quase todas as áreas, com uma porcentagem representativa. Por fim, as metodologias que apresentam características de dinâmica diferenciada de interação e expressão (EDUC, EH, PW, SAI) ainda apresentam uma tímida participação no quadro de relatos nacionais.

Apesar da análise quantitativa das experiências relatadas não ser representativa do atual cenário nacional, em termos qualitativos vislumbramos um grande potencial de difusão das metodologias ativas de ensino-aprendizagem nas diferentes disciplinas, regiões do Brasil e perfis das instituições. A escolha do tipo de abordagem a ser utilizada pelo docente dependerá de diferentes fatores relacionados à estrutura da instituição, conhecimento e familiaridade do docente e perfil da turma. Contudo, como ressaltam Igarashi *et al.* (2018), apesar das diferentes nomenclaturas e particularidades das abordagens, a essência é sempre a mesma: estimular o desenvolvimento integralizado do estudante a partir do seu protagonismo frente ao processo educacional.

Considerações Finais

Decorrente da necessidade de uma contínua melhoria no processo educacional, este trabalho reuniu 75 relatos do COBENGE de experiências com metodologias ativas de ensino-aprendizagem aplicadas às disciplinas de cursos de engenharia civil.

Apesar dos trabalhos analisados não representarem diretamente o perfil nacional, uma vez que as análises ficam condicionadas à amostragem de uma parcela da população docente, é possível inferir que as experiências com metodologias ativas estão distribuídas em todo o território nacional, em instituições públicas e privadas, constatando uma boa adesão e difusão destas práticas.

Acerca da diversidade de conteúdo e disciplinas, nota-se que as diferentes áreas da engenharia civil podem acolher novos métodos de ensino aprendizagem, independentemente do período da disciplina (anos iniciais ou finais), fato evidenciado pela variedade de áreas da engenharia contempladas pelas disciplinas relatadas.

Com relação às metodologias aplicadas, verifica-se que metodologias que enfatizam o desafio e aplicação têm sido destaque dentre os métodos ativos de ensino-aprendizagem, decorrente, dentre outros fatores, do próprio perfil da formação em engenharia civil. Ademais, elementos de competição e imersão têm auxiliado no dinamismo e revisão de conceitos nas disciplinas. Por sua vez, ainda existem poucos relatos de métodos colaborativos, de instrução por pares, dinâmicas diferenciadas de interação e expressão entre aluno-conteúdo-professor.



Por fim, existe uma necessidade de formação docente para potencializar os resultados destas práticas, além do incentivo aos relatos de experiências para disseminação de ideias, conhecimento e práticas educacionais.

Referências

ALVES, R. B.; COSTA, H. N. DA. Abordagem prática no ensino de materiais de construção para engenharia. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

AMORIM, B. C. T. DE; BÖES, J. S. Contribuição de aulas práticas no ensino / aprendizagem de técnicas construtivas : uma visão do aluno. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

ANJOS, T. D. S. DOS *et al.* Prática de ensino baseada em aprendizagem ativa: explorando a acessibilidade em alguns espaços da Uneb. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

AQUINO, L. DA S.; CASTRO, R. M.; ARAÚJO, R. L. S. Utilização de videoaulas como estratégia de ensino e aprendizado no nível superior. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

AZEVEDO, P. A. B. DE *et al.* Avaliação do desempenho acadêmico na introdução do ensino híbrido em uma disciplina do ciclo profissional da engenharia civil. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

BARBIRATO, J. C. C. *et al.* Aprendizagem ativa do cálculo na engenharia auxiliada por software. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

BARBOSA, A. P. L. *et al.* Projeto integrador como estratégia de metodologias ativas no ensino de engenharia civil. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

BEDREGAL-ALPACA, N. *et al.* Aprendizaje basado en investigación y trabajo cooperativo en ingeniería civil: propuesta desde la integración de las TIC. Proceedings of the 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Engineering, Integration, And Alliances for A Sustainable Development” “Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on A Knowledge-Bas. **Anais** [...] Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2020.



BERTÉLI, M. O.; COSTA, C. A.; BERNARDI, C. A. Uma abordagem interdisciplinar para o ensino em engenharia: relato de uma experiência. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, v. 3, n. 4, p. 119–143, 2014.

BRANCO, V. T. C. *et al.* Avaliação do uso de mídias digitais como ferramenta para desenvolvimento de projetos de graduação (PGs) interdisciplinares em engenharia civil. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. . 2019, p. 1–6.

CAMPOS, L. C. DE; JUNKES, M. B. Percepções dos alunos do curso de engenharia civil da PUC-SP sobre a metodologia PBL aplicada na disciplina mecânica dos corpos rígidos. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

CARNEIRO, I. DOS S. *et al.* Júri simulado aplicado à engenharia: estratégia de metodologias ativas em foco. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019a.

CARNEIRO, I. DOS S. *et al.* Projeto integrador aliado à disciplina de estatística e probabilidade. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019b.

CARVALHO, F. A. DE *et al.* Aprendizagem ativa a partir de competições: concurso de taludes. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

CAVALCANTE, J. S.; BERTINI, A. A. O campeonato de pontes de macarrão: as disputas educativas como ferramenta didática. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

CLÁUDIA, A. *et al.* Habilidade espacial e colaborativa dos estudantes de engenharia civil: adaptando PBL para o ensino- aprendizagem de geometria descritiva. XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Natal - RN: 2016.



COSTA, I. F. DE R.; NETO, A. DE O. C. A pedagogia da construção de maquetes no aprendizado dos conceitos da engenharia: maquete para o estudo de fundações rasas. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

COUTO, A. DO C. S. R. *et al.* Atividades práticas supervisionadas – APS: uma estratégia pedagógica no curso de engenharia civil da FACEMG. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

CUNHA, M. B. C. DA; MELO, R. A. DE; ARAÚJO, V. B. DE O. Elaboração de revistas em quadrinhos como ferramenta de verificação de ensino-aprendizagem em estradas e transportes e pavimentação. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE**, v. 11, n. 1, p. 1–9, 5 ago. 2013.

FERNANDES, M. A. Desenvolvimento de jogos didáticos como ferramenta de ensino na disciplina de geologia aplicada a engenharia. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

FERREIRA, I. *et al.* Meios didáticos na engenharia: proposta de uma revista para divulgação de aterro sobre solos moles. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

FONTENELLE, M. A. M. A arte de engenheirar - relato de experiência. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

FONTENELLE, M. A. M.; FREITAS, M. DO C. D.; UHMANN, I. M. DE S. Engenheirat – relato de experiência. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

FONTENELLE, M. A. M.; RUSSIELY, T. Aula prática de montagem de uma unidade sanitária de plástico reciclado estudo de caso. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
IGARASHI, M. DE O.; LIMA, M. Z. T. DE; RIGHETTO, A. V. D. Ensino ativo e inclusivo na engenharia: um relato de caso. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.



INEP. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2019**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>. Acesso em: 8 abr. 2021.

ISEWAKI, N. T. *et al.* Adaptação de um protótipo de terra armada para aplicação em uma gincana acadêmica do curso de engenharia civil. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Fortaleza - CE: 2019.

KLEIN, A.; SUCHARSKI, B.; RESENDE, L. M. M. DE. Proposta de aplicação da metodologia de problem-based learning (PBL) na disciplina de “obras de terra”: curso de engenharia civil. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Salvador - BA: 2018.

KREUTZ, A. W. *et al.* Análise da aplicação de uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de pré cálculo. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Fortaleza - CE: 2019.

KREUTZ, A. W. *et al.* Desenvolvimento de jogo didático na plataforma processing para uso em atividade de pré-cálculo para engenharias. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Evento *On-line*: 2020.

LIMA, G. L. DE *et al.* O problema dos pórticos : uma intervenção didática construída para a disciplina de cálculo diferencial integral. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Evento *On-line*: 2020.

LOPES, A. F. DE S.; MIRANDA, S. C. F.; RIBEIRO, D. M. DA S. Metodologia motivacional nos meios de ensino/aprendizagem de projeto de infraestrutura viária no curso de engenharia civil. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais [...]** Joinville - SC: 2017.

LORDELO, S. N. DE B.; BATALHA, L. Aprendizagem na engenharia civil através de projeto interdisciplinar. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Salvador - BA: 2018.

LORENZI, L. S.; MIRON, L. Método inovador de integração entre os cursos de engenharia civil e arquitetura no ensino de graduação para resolução de problemas. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais [...]** Joinville - SC: 2017.

MASCARENHAS, F. J. R.; OLIVEIRA, A. DE. Relevância do “concurso III - torre de palitos de madeira” para o discente de graduação em engenharia civil. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais [...]** Joinville - SC: 2017.



MINIKOWSKI, B. *et al.* Ferramenta de aprendizagem de conceitos de engenharia civil e áreas afins: jogo superinfra. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] 2018.

MORAIS, A. A. C.; CUNHA, P. E. V. Jogo de tabuleiro como recurso didático para o ensino de sistemas urbanos de água e esgoto. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2020.

MOTA, B. C. *et al.* A Utilização Da Aprendizagem Baseada Em Jogos Para Auxiliar O Processo De Ensino-Aprendizagem Na Área De Infraestrutura De Transportes. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

MOTA, B. C.; OLIVEIRA, F. H. L. DE; BARROSO, S. H. DE A. A ferramenta Kahoot aplicada à disciplina de projeto e construção da superestrutura viária. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

MOTA, D. M. P. *et al.* Simulação de audiência pública aplicada à engenharia civil: metodologias ativas bem sucedidas. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

PEIXOTO, N. G. DE M.; BARROSO, S. H. DE A.; SILVA, C. A. U. DA. Análise do estilo de aprendizagem de estudantes de engenharia civil e da aplicação de avaliação baseada em projetos em disciplina do curso. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

PINTO, F. D. DE L. *et al.* Plano de execução de obras: uma metodologia ativa interdisciplinar. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

POISSON, E. *et al.* Análise da aplicação da metodologia PBL (problem based learning) em uma disciplina inicial dos cursos de engenharia civil. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

RAVIK, A.; KENNEDY, E. Atividades recreativas como parte da metodologia didática no ensino superior aplicadas às disciplinas mecânica dos fluidos e hidráulica. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

ROCHA, A. L.; DUMÊT, T. B. Sala de aula invertida : estudo de caso na disciplina



estruturas de concreto armado III (concreto protendido). XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

RODRIGUES, E. G. O. Análise do uso de problem-based learning no ensino de disciplinas de engenharia civil. XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Natal - RN: 2016.

RODRIGUES, P. B.; COSTA, S. C. F. E. Aplicação do método ativo de ensino instrução pelos colegas – IPC na disciplina mecânica dos solos II. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

SALOMÃO, Í. L. *et al.* A interdisciplinaridade na engenharia por meio de um projeto integrador: uma abordagem prática. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

SANTOS, D. V.; ALMEIDA, G. M. DE; FARIAS, G. É. P. Desafio da ponte de macarrão – experiência do ifce em se tratando do aprendizado de conceitos de comportamento estrutural e construtibilidade. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

SANTOS, D. A. DOS *et al.* RPG de mesa como ferramenta de ensino nos cursos de engenharia civil: uma forma de levar a realidade do canteiro de obras aos alunos de graduação. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019

SANTOS, D. ALVES DOS *et al.* EDUCA & AÇÃO: uma metodologia ativa voltada ao curso de engenharia para simular a realidade por meio do jogo. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

SANTOS, E. A. DOS; CARGNIN-STIELER, M.; WEBER, G. A. Do projeto a conclusão da calçada permeável: inovação na formação de engenheiros. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

SANTOS, V. I. D. DOS; LEITE, M. O.; HEINECK, L. F. M. Método de ensino para o dimensionamento de Kanbans com a simulação de uma etapa de obra. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

SANTOS, V. M. M. DOS *et al.* Team-based learning: uso no ensino da engenharia civil. XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Natal - RN: 2016.

SANTOS, E. A.; CARGNIN-STIELER, M.; CARVALHO, K. S. A. Desenvolvimento de



piso permeável como estratégia de aprendizagem nos semestres iniciais de engenharia civil. XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Natal - RN: 2016. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/3/anais/anais/161203.pdf>.

SANTOS JR, E. *et al.* Metodologias ativas aplicadas em resistência dos materiais para engenharia civil: projeto estrutural metálico simplificado usando recurso computacional. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

SANTOS, M. S. E; GOMES, A. C. C. Aplicação de método de produção acadêmica audiovisual baseado na educomunicação na engenharia civil. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

SESOKO, V. M.; NETO, O. M. Análise de experiências de problem e project based learning em cursos de engenharia civil. XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] 2014.

SILVA, A. R. G. DA; FONTENELLE, M. A. M. Estudo e elaboração de um exemplar em cordel para o ensino de redes de planejamento para alunos de engenharia civil. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

SILVA, C. S. DA *et al.* Explorando diferentes abordagens didáticas no primeiro contato dos alunos com geotecnia. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019a.

SILVA, C. S. DA *et al.* Verificação didática e experimental de conceitos de mecânica dos solos através de modelos físicos. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019b.

SILVA, W. B. DA *et al.* Produção de material didático pelos alunos : uma experiência nas aulas de cálculo. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

SILVA, M. C. C. E *et al.* Análise Comparativa De Duas Ferramentas De Aprendizagem Por Pares Na Disciplina Materiais De Construção Civil. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019c.

SILVA, M. F. P. *et al.* Interdisciplinaridade em componentes curriculares do departamento de engenharia de transportes por meio da aprendizagem baseada em projetos. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...]



Fortaleza - CE: 2019d.

SILVA, V. J. S.; SILVEIRA, M. V. Uso do peerwise como ferramenta pedagógica nas disciplinas de solos da engenharia civil. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Evento *On-line*: 2020.

SILVEIRA, R. N. P. DE O. *et al.* A dialética entre o ensino de geotecnia para engenharia civil e temas transversais: o uso de jogos de tabuleiros em escolas na amazônia oriental. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Fortaleza - CE: 2019.

SOARES, S. DE J. *et al.* O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no processo de ensinoaprendizagem. XXI Congresso Internacional ABED de Educação a Distância (21º CIAED). **Anais [...]** Bento Gonçalves - RS: 2015Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_145.pdf.

SOUZA, L. V. P. DE *et al.* Aplicação da metodologia PBL no programa de monitoria: manutenção da bancada para estudo de hidrologia. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Salvador - BA: 2018.

SOUZA, M. L. M. DE; COSTA, K. M.; PEREIRA, T. A. DA S. Utilização de projetos de dimensionamento de adutoras e canais na disciplina hidráulica do curso de graduação de engenharia civil. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais [...]** Joinville - SC: 2017.

STARCK, K. Aprendizagem colaborativa: um método ativo para o ensino de ciências do ambiente. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Fortaleza - CE: 2019.

STARCK, K.; PINTO, T. T. C. Aprendizagem baseada em problemas adaptada (ABPA): experiência no curso de engenharia civil de uma faculdade privada do estado do Paraná. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Salvador - BA: 2018.

STARCK, K.; SENT, E. L. DEL. Comparativo da utilização de aprendizagem baseada em problemas adaptada (ABPA) no curso de engenharia civil do Unidep. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Evento *On-line*: 2020.

TAPAJÓS, L. S. *et al.* Metodologia PBL como alternativa para viabilidade do ensino no contexto de pandemia da Covid-19. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais [...]** Evento *On-line*: 2020.



TEIXEIRA, R. L. P. *et al.* Engenharia e meio ambiente – aplicabilidade de metodologias ativas de aprendizagem em pesquisas de iniciação científica. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

TIBONI, G. R. *et al.* Metodologias ativas : experiências na disciplina de mecânica das estruturas II na UFPR. XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: 2019.

TREVISAN, D.; AQUINO, H. R. Aplicação do método de ensino peer instruction no curso de engenharia civil em disciplinas de cálculo estrutural. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

TSAI, M.-H. A Peer Review System for BIM Learning. **Sustainability**, v. 11, n. 20, p. 5747, 17 out. 2019.

ZAGO, V. C. P. *et al.* Revisão sistemática sobre o uso de metodologias ativas nos cursos de engenharias no Brasil. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENG. **Anais** [...] Evento *On-line*: 2020.

ZAGO, V. C. P.; COSTA, E. R. H. DA; BARROS, R. T. DE V. Utilização de metodologias ativas e interdisciplinaridade no ensino das engenharias - relato de experiências de duas instituições de ensino superior. XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e I Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. **Anais** [...] Salvador - BA: 2018.

ZAMBIASI, C. A. *et al.* Análise da aplicação de gamificação na disciplina de projeto de estrada e vias urbanas. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

ZORZAN, L. G. *et al.* Competições no ensino da engenharia geotécnica: a experiência do desafio de taludes da UFPR. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). **Anais** [...] Joinville - SC: 2017.

Recebido: 17/06/2021

Aprovado: 18/04/2022

Como citar: DACIOLO, L. V. P. Análise de metodologias ativas de ensino-aprendizagem abordadas no COBENGE. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v.8, e178122, 2022.

Contribuição de autoria:

Leonardo Vinícius Paixão Daciolo: Conceituação, análise formal, metodologia, escrita (rascunho original) e escrita (revisão e edição).

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

