



ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: MAPEAMENTO DE EXPERIÊNCIAS PUBLICADAS NO COBENGE DE 2021 A 2024

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6281

Autores: LÍLIAN BARROS PEREIRA CAMPOS, CLAUDIA AKEMI IZEKI, WALTER AOIAMA NAGAI, LEONARDO TIAGO EVANGELISTA, ADRIEL DOS SANTOS CUNHA, VITOR GUILHERME CARNEIRO FIGUEIREDO

Resumo: O ensino de engenharia enfrenta o desafio de formar profissionais aptos a resolver problemas reais e propor soluções inovadoras. A abordagem tradicional, centrada no professor, mostra-se limitada frente às exigências atuais da sociedade e da indústria, que demandam competências técnicas aliadas a habilidades pessoais e sociais. Nesse contexto, Estratégias e Métodos de Aprendizagem Ativa (EMAAs) ganham destaque por promoverem autonomia, pensamento crítico e tomada de decisões. Este artigo apresenta uma análise baseada em mapeamento sistemático do Projeto Observatório da Inovação no Ensino da Engenharia, com foco nos anais do COBENGE (2021-2024). Foram identificados 231 artigos, dos quais 149 mencionam 'aprendizagem ativa', mas apenas 59 detalham metodologias, revelando uma lacuna. A maioria das publicações concentra-se no Sudeste e Sul. Os dados apontam valorização das EMAAs, mas evidenciam a necessidade de aprofundamento metodológico e maior disseminação regional.

Palavras-chave: aprendizagem ativa, educação em engenharia, inovação pedagógica

ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: MAPEAMENTO DE EXPERIÊNCIAS PUBLICADAS NO COBENGE DE 2021 A 2024

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual, marcado pela demanda constante por inovação e pela necessidade de soluções eficazes, a mera transmissão de conteúdos por meio de métodos puramente teóricos tem se mostrado insuficiente. A abordagem centrada no professor, considerada tradicional, minimiza as oportunidades de desenvolvimento de competências e aptidões que são essenciais para que os estudantes de engenharia se tornem profissionais capazes de atender às demandas da indústria (Sanchez-Lopez et al., 2024). A carência de oportunidades para que os estudantes desenvolvam habilidades pessoais e sociais durante a formação universitária, sobretudo devido à limitada exposição a práticas profissionais, evidencia a urgência de transformações no processo de ensino e de aprendizagem (Sanchez-Lopez et al., 2024).

A sociedade contemporânea exige profissionais dotados de competências voltadas à resolução de problemas, capazes de promover mudanças e aprimorar as tecnologias em vigor. Diante disso, o simples domínio do conhecimento técnico já não basta: é necessário que esse conhecimento seja aplicado por meio de habilidades concretas, voltadas à solução de problemas reais enfrentados pelas comunidades. Nesse contexto, diversas abordagens de ensino e de aprendizagem têm sido estudadas, analisadas e adotadas como resposta às novas demandas sociais (Félix-Herrán et al., 2022).

Assim, para formar profissionais capazes de apresentar soluções tecnológicas em suas áreas específicas, é necessário propor uma formação que desenvolva as competências compatíveis com os avanços da sociedade e da indústria. Para atingir tais objetivos, muitas instituições têm investido em estratégias e métodos de aprendizagem ativa (EMAAs) (Pereira et al., 2021).

As EMAAs constituem propostas centradas no estudante, que favorecem o desenvolvimento da autonomia, promovem uma formação crítica, despertam a curiosidade e capacitam os alunos para a tomada de decisões (Borges; Alencar, 2014). Entre os exemplos mais recorrentes de EMAAs aplicadas no ensino da engenharia destacam-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) e a Sala de Aula Invertida (Pereira et al, 2021).

Este artigo, oriundo do Projeto Observatório da Inovação no Ensino da Engenharia de Instituições de Ensino Superior públicas do estado de Minas Gerais, financiado pela FAPEMIG, tem como objetivo apresentar uma análise a partir de um mapeamento sistemático, realizado com o intuito de identificar publicações sobre estratégias e métodos de aprendizagem ativa nos anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), entre 2021 e 2024. O estudo identifica a evolução da quantidade de publicações, os estados brasileiros mais representativos, as EMAAs mais mencionadas, dentre outros aspectos. Para isso, o artigo está estruturado em cinco seções: esta introdução; o referencial teórico, que aborda as principais EMAAs utilizadas no contexto da engenharia; a metodologia do estudo; a apresentação e discussão dos resultados; e, por fim, as considerações finais.

2 ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

A aprendizagem ativa é uma abordagem centrada no estudante, que o envolve diretamente no processo de construção do conhecimento. Diversos estudos têm explorado seus fundamentos e melhores práticas, destacando sua crescente adoção no ensino superior, especialmente em áreas como a engenharia (Hernández-de-Menéndez et al., 2019). A seguir, são apresentadas as principais EMAAs abordadas neste artigo.

Aprendizagem baseada em desafio (*Challenge based learning* - CBL): estratégia que engaja o estudante em desafios reais e relevantes (Hernández-de-Menéndez et al., 2019). No México, um estudo com estudantes de engenharia, usando CBL na programação de drones autônomos, mostrou altos níveis de motivação, colaboração e curiosidade, indicando que a metodologia, aliada à tecnologia, favorece o desenvolvimento de competências disciplinares e transversais (Félix-Herrán, 2022).

Aprendizagem baseada em problema (*Problem Based Learning* - PBL): abordagem de ensino centrada no estudante, em que pequenos grupos discutem problemas reais para ativar conhecimentos prévios (Dolmans et al., 2016). O estudo indica leve melhora na abordagem profunda - caracterizada pelo interesse em compreender o conteúdo - e tem pouco ou nenhum efeito sobre a abordagem superficial, focada na memorização mecânica. Os efeitos positivos são mais evidentes quando o PBL é implementado em todo o currículo, em vez de em disciplinas isoladas (Dolmans et al, 2016).

Aprendizagem baseada em projeto (*Project Based Learning* - PjBL): nessa estratégia, estudantes em pequenos grupos planejam e executam projetos que respondem a demandas reais, integrando conhecimentos de diferentes disciplinas. A abordagem aproxima o ensino do mundo profissional, com protagonismo estudantil e parcerias com instituições públicas (De los Ríos et al., 2010).

Aprendizado baseado em serviço (*Service Based Learning* - SBL): pesquisa realizada no Tecnológico de Monterrey (Sanchez-Lopez et al., 2024) mostrou que a aplicação da SBL no ensino de bioengenharia resultou em melhor desempenho acadêmico, maior motivação e desenvolvimento de habilidades interpessoais e responsabilidade social. A metodologia contribui para a formação técnica e ética dos engenheiros, com impacto positivo na comunidade.

Aprendizagem cooperativa (*Cooperative-based learning*): segundo Divya et al. (2016), é uma estratégia em que estudantes atuam em grupos estruturados para resolver tarefas, desenvolver projetos ou apresentar trabalhos. Diferente do modelo tradicional, promove participação ativa, colaboração, ensino entre pares e habilidades interpessoais.

Gamificação: os autores Sanchez-Martín et al (2020) analisam o uso da prática de escape room como gamificação no ensino superior. No estudo, foram realizadas atividades de escape room com alunos de Engenharia e de Licenciatura, resolvendo problemas, integrando com a teoria das disciplinas. A pesquisa utilizou questionários para avaliar a percepção dos estudantes sobre as atividades, e concluiu que houve uma ampla aceitação por parte dos alunos, com predominância de emoções positivas, demonstrando que essa atividade pode ser usada para motivação. Além disso, estudantes relataram também ter desenvolvido competências transversais como trabalho em equipe, liderança, e resolução de problemas.

Aprendizagem pela prática (*Learning by doing*): Bot et al (2007) descrevem a metodologia de aprendizagem ativa chamada APA (*'Apprentissage Par l'Action'*), desenvolvida na França para o ensino de ciências físicas e matemática a estudantes de engenharia. A estratégia mostrou-se eficaz ao promover compreensão sobre a relevância

das ciências e experiências concretas de aprendizagem, exigindo envolvimento e abordagem multidisciplinar das equipes docentes.

Instrução por pares (*Peer instruction*): Dai e Liu (2020) avaliaram uma plataforma para aprendizagem em pares em salas de aula invertidas. Os resultados apontaram melhora no desempenho, engajamento e pertencimento dos alunos. Contudo, a queda na participação e a variação na qualidade dos feedbacks indicam que sua eficácia depende da integração pedagógica e da motivação dos estudantes.

Projeto integrador (PI): prática interdisciplinar que articula teoria e prática ao longo do semestre, estimulando trabalho em equipe, pesquisa e resolução de problemas. Aproxima os estudantes das demandas reais do mercado e contribui para um currículo mais dinâmico (Santos; Barra, 2012).

Sala de aula invertida: segundo Bishop e Verleger (2013), consiste em usar videoaulas e exercícios como tarefas domiciliares, enquanto o tempo em sala é dedicado à resolução de problemas. Pereira et al. (2021) destacam a escassez de materiais de apoio e formação docente, além da dificuldade de tempo dos professores para preparar as aulas.

Aprendizagem baseada em equipes (*Team-based learning* - TBL): em revisão de literatura, Gleason et al. (2011) apontam o TBL como eficaz para promover pensamento crítico, motivação e retenção de conhecimento. É uma abordagem baseada em casos, aplicada em turmas grandes com múltiplas equipes.

3 METODOLOGIA

Foi realizado um mapeamento sistemático com o objetivo de identificar publicações sobre estratégias e métodos de aprendizagem ativa (EMAAs) nos anais do COBENGE, no período de 2021 a 2024, disponíveis no site oficial da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE). Esse mapeamento foi conduzido com base nas diretrizes propostas por Petersen et al (2008) e orientado por um conjunto de questões de pesquisa previamente elaboradas para guiar o processo de seleção do material relevante.

A questões utilizadas nas pesquisas são semelhantes às de Pinto et al (2020), que buscaram identificar: (i) as EMAAs mais mencionadas nos trabalhos; (ii) as instituições que os utilizam; (iii) aquelas que mais relatam experiências; (iv) a evolução do número de artigos publicados ao longo dos anos; (v) o número total de artigos analisados e selecionados por ano; (vi) além do levantamento das categorias de análise. Adicionalmente, foram analisados: (vii) a quantidade total de artigos publicados em cada evento; (viii) a representação dos estados brasileiros no montante geral de artigos; (ix) a representação dos estados brasileiros entre os artigos que relatam EMAAs; e (x) o sexo do primeiro autor de cada publicação.

A identificação dos artigos seguiu critérios de inclusão e exclusão, sendo o principal a presença de ao menos uma palavra-chave relacionada às EMAAs, verificada por leitura manual.

Dado o uso de diferentes termos para designar estratégias semelhantes, foram criadas categorias de palavras-chave que agrupam variações com significados equivalentes. A **Categoria 1** reúne termos genéricos sobre aprendizagem ativa, como metodologia ativa, método ativo e estratégias ativas para aprendizagem. A **Categoria 2** contempla a aprendizagem baseada em projetos (PBL/PjBL), incluindo expressões como *project-based learning*, *PBL* e aprendizado baseado em projetos. A **Categoria 3** refere-se à aprendizagem baseada em problemas (ABP), com termos como aprendizado baseado em problemas e aprendizado orientado a problemas. A **Categoria 4** agrupa termos relacionados à gamificação, como aprendizagem baseada em jogos, jogos educativos e jogos didáticos. A **Categoria 5** trata da aprendizagem prática, englobando expressões como atividades práticas, ensino associado à prática e aulas práticas. A **Categoria 6** abrange a

aprendizagem colaborativa, incluindo *trabalho em grupo*. A **Categoria 7** corresponde à sala de aula invertida, com os termos *flipped classroom* e sala de aula invertida. Por fim, as **Categorias 8 a 12** englobam estratégias específicas como projeto integrador, aprendizado baseado em serviço, aprendizagem baseada em desafios, *team-based learning (TBL)* e *peer instruction*.

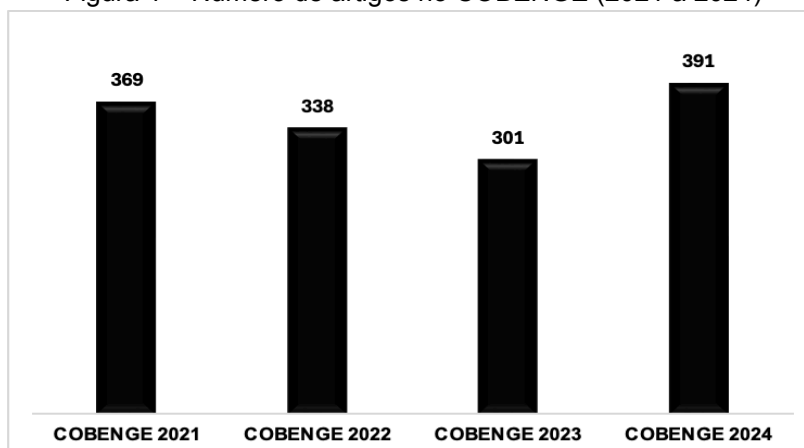
Após a seleção dos artigos, os dados foram organizados e quantificados com base nas questões de pesquisa previamente estabelecidas. Os resultados foram apresentados em formato gráfico, visando facilitar a interpretação e a análise.

Apesar do rigor adotado na execução do estudo, trata-se de um trabalho predominantemente manual, o que o torna suscetível a falhas — configurando, assim, uma limitação metodológica da pesquisa.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A base de dados, extraída com códigos em Python e complementada manualmente, resultou na análise de 1.399 artigos. A primeira análise trata da quantidade de publicações em cada edição do COBENGE entre 2021 e 2024 (Figura 1).

Figura 1 – Número de artigos no COBENGE (2021 a 2024)

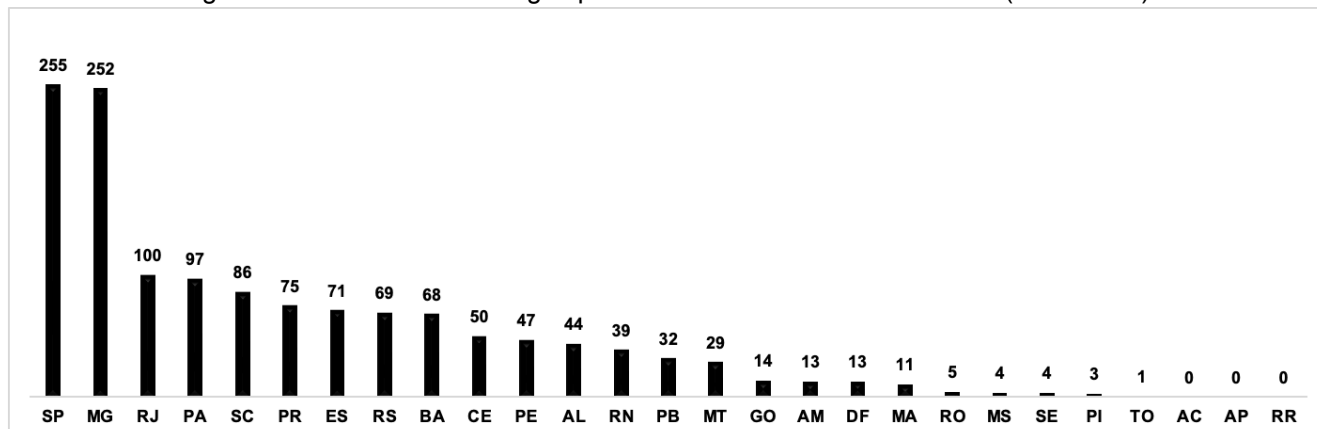


Fonte: Autores (2025)

A quantidade de artigos variou ao longo dos anos: em 2021, foram registrados 369 artigos; em 2022, houve uma leve redução, com 338 artigos; em 2023, observou-se uma queda mais acentuada, totalizando 301; e, em 2024, ocorreu um aumento, com 391 artigos publicados. Em relação ao sexo do primeiro autor, 44% são mulheres e 56% homens.

Em seguida, analisou-se a distribuição dos artigos por estado brasileiro (Figura 2), considerando 1.382 textos. Oito não informavam a instituição de origem e nove eram de instituições internacionais.

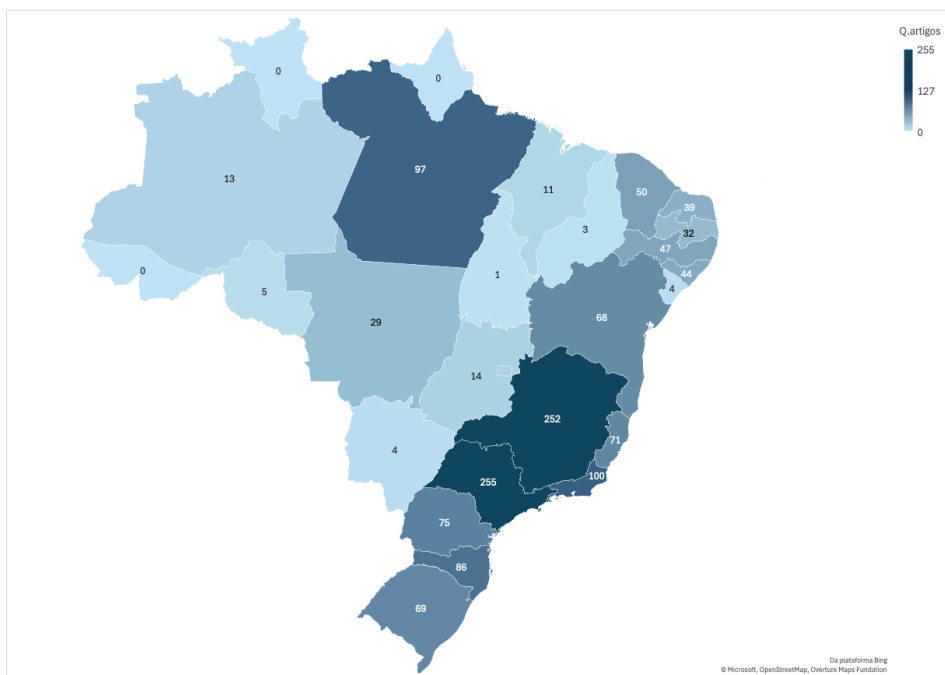
Figura 2 – Quantidade de artigos por estado brasileiro no COBENGE (2021-2024)



Fonte: Autores (2025)

Por meio da representação geográfica desses dados é possível evidenciar alguns aspectos regionais da produção científica analisada. A Figura 3 apresenta a distribuição de artigos publicados de modo regionalizado.

Figura 3 – Distribuição dos artigos por estado no COBENGE (2021–2024)



Fonte: Autores (2025)

A análise revela forte concentração da produção científica nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Os estados com maior número de publicações são: São Paulo (255), Minas Gerais (252), Pará (97), Rio de Janeiro (100), Santa Catarina (86), Paraná (75), Espírito Santo (71), Rio Grande do Sul (69) e Bahia (68). As únicas exceções neste grupo são Pará e Bahia, representando as regiões Norte e Nordeste, respectivamente.

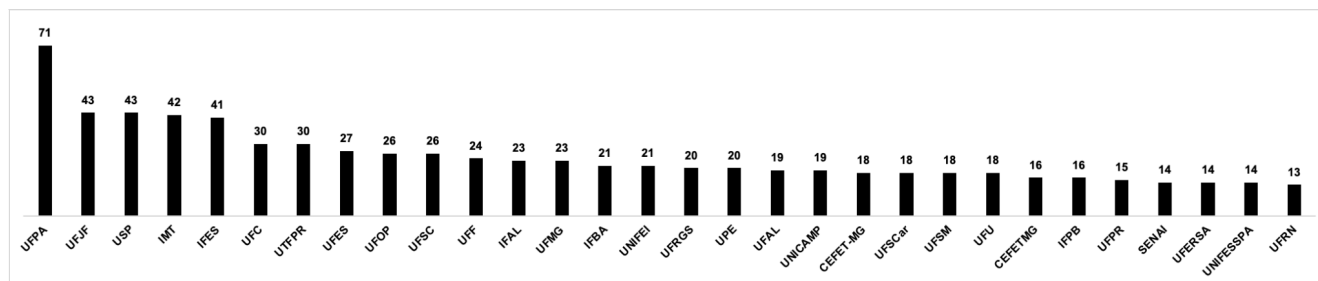
Também se destacam, no Nordeste, Pernambuco (47), Alagoas (44), Paraíba (32) e Rio Grande do Norte (39). Em contraste, estados como Tocantins (1), Piauí (3), Sergipe (4), Mato Grosso do Sul (4), Roraima, Acre e Amapá (todos com 0) tiveram participação mínima

ou nula. A ausência total de artigos nestes últimos pode indicar um distanciamento das discussões sobre o ensino de engenharia, exigindo políticas públicas e ações colaborativas.

Essa desigualdade regional na produção científica aponta para a necessidade de estratégias específicas de incentivo à participação de instituições das regiões Norte e Centro-Oeste, especialmente na promoção de redes de colaboração, financiamento e apoio técnico para que o evento possa receber representantes de todos os estados brasileiros.

Quando a análise é realizada por instituição de ensino a qual o primeiro autor é filiado, é possível identificar as instituições com maior número de publicações. A Figura 4 apresenta as 30 instituições com maior quantidade de publicações, com destaque para Universidade Federal do Pará, Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade de São Paulo, Instituto Mauá de Tecnologia, Instituto Federal do Espírito Santo, que juntas respondem por 17% das publicações analisadas.

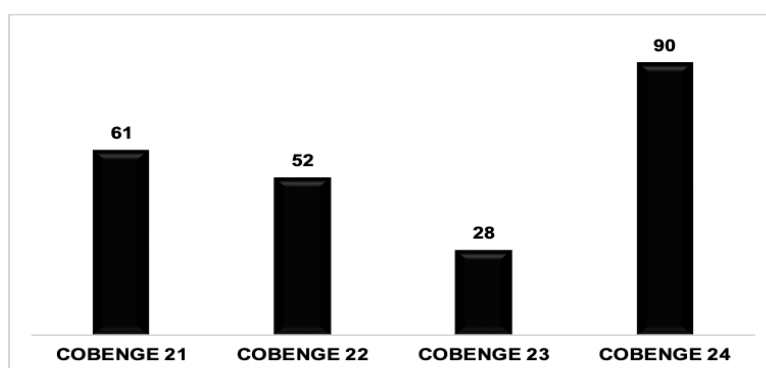
Figura 4 – Quantidade de artigos por instituição do primeiro autor publicados no COBENGE (2021-2024)



Fonte: Autores (2025)

Com foco nos artigos que mencionaram estratégias de aprendizagem ativa (EMAAs), foram identificados 231 no período analisado. A Figura 5 mostra a evolução anual dessas publicações, com queda de aproximadamente 50% em 2023 em relação à média de 2021 e 2022, seguida por um crescimento expressivo em 2024, com aumento de 91% em relação à média dos três anos anteriores.

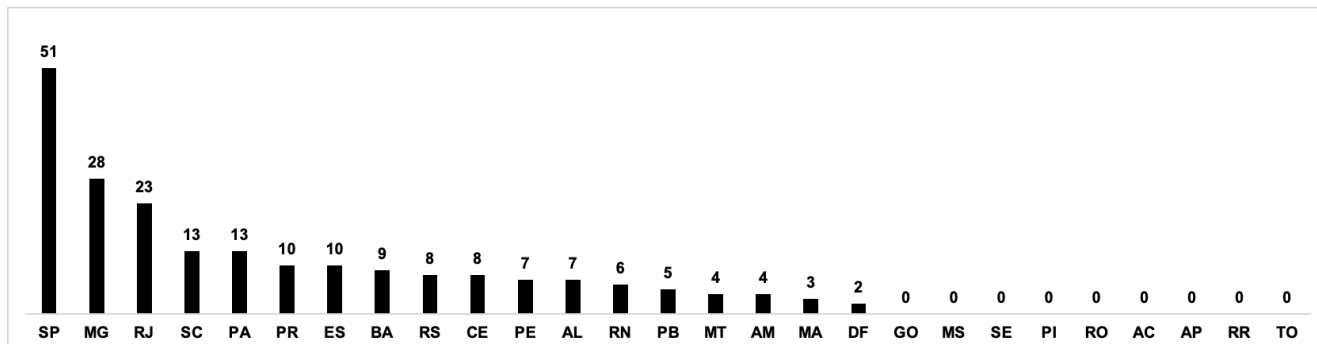
Figura 5 – Quantidade de artigos que mencionam EMAAs por ano no COBENGE (2021-2024)



Fonte: Autores (2025)

A Figura 6 apresenta a quantidade de artigos publicados por estado com alguma referência à EMAA.

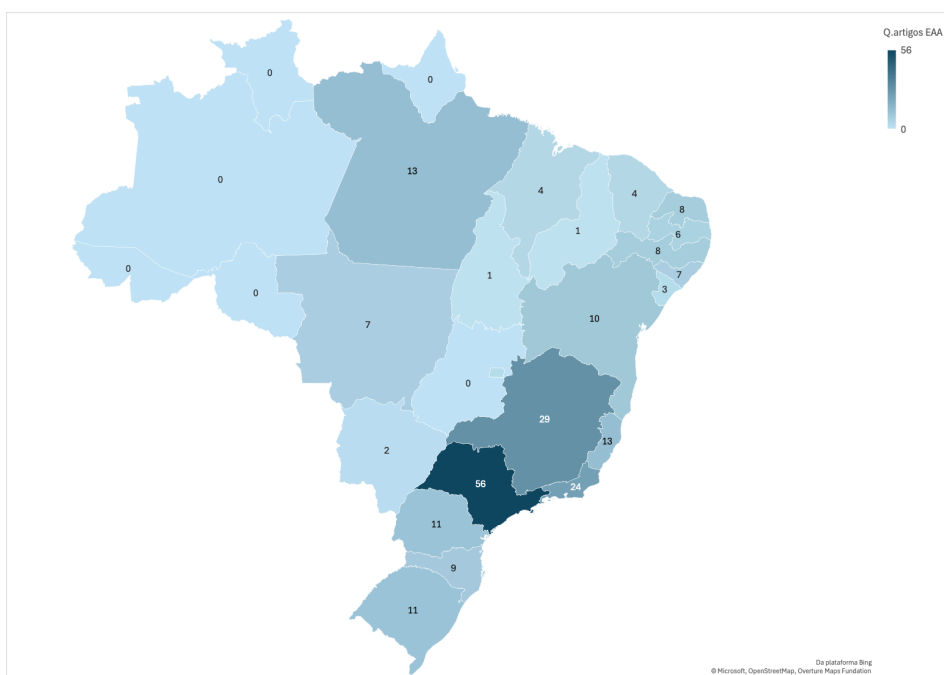
Figura 6 – Número de artigos por estado brasileiro com referência a alguma EMAA no COBENGE (2021-2024)



Fonte: Autores (2025)

Por meio da representação geográfica desses dados é possível evidenciar alguns aspectos regionais com foco na menção de EMAA. A Figura 7 apresenta a distribuição de artigos publicados de modo regionalizado.

Figura 7 – Quantidade de artigos por estado brasileiro com referência a alguma EMAA no COBENGE (2021-2024)



Fonte: Autores (2025)

A distribuição da quantidade de artigos que mencionam EMAA por estado brasileiro mostra uma forte concentração nas regiões Sudeste e Sul, com destaque para São Paulo (56 artigos), Minas Gerais (29) e Rio de Janeiro (24), que juntos somam mais da metade do total identificado. Outros estados do Sudeste e Sul com números relevantes são Espírito Santo (13), Paraná (11) e Rio Grande do Sul (11).

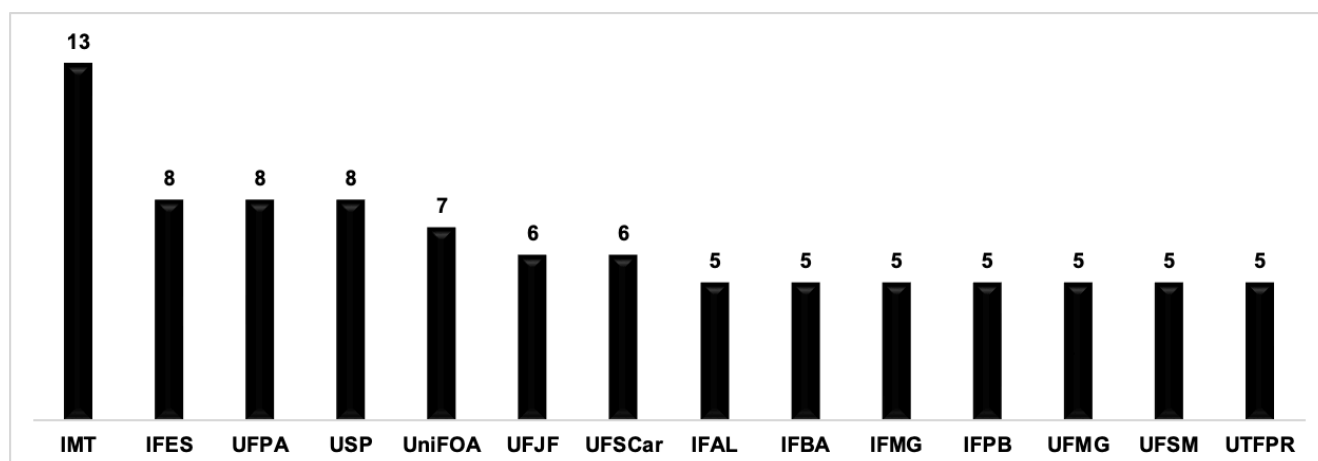
Fora dessas regiões, também se destacam o Pará (13), representando a região Norte, e a Bahia (10), no Nordeste. No mesmo grupo intermediário de publicações estão Santa Catarina (9), Pernambuco (8), Rio Grande do Norte (8), Alagoas (7) e Mato Grosso (7).

Outros estados nordestinos aparecem com números mais modestos: Paraíba (6), Ceará (4), Maranhão (4), Sergipe (3) e Piauí (1). No Centro-Oeste, Distrito Federal (3) e Mato Grosso do Sul (2) também têm registros de artigos, enquanto Tocantins (1) completa a lista com pelo menos uma publicação sobre EMAAs.

É importante destacar a ausência total de artigos com menções a estratégias de aprendizagem ativa nos estados do Amazonas, Goiás, Rondônia, Acre, Amapá e Roraima, o que aponta a necessidade de aprofundar a análise nestes estados para a identificação de possíveis causas de não participação no evento.

Quando a análise é realizada por instituição de ensino a qual o primeiro autor é filiado, é possível identificar as instituições que mais mencionaram EMAAs no período analisado. A Figura 8 apresenta as 14 instituições com as maiores quantidades de artigos publicados no período. Merecem destaque as instituições Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade de São Paulo (USP), Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), que juntas somam 27% do total das publicações que mencionaram EMAAs.

Figura 8 – Frequência de artigos que mencionam EMAA por IES do primeiro autor no COBENGE (2021-2024)



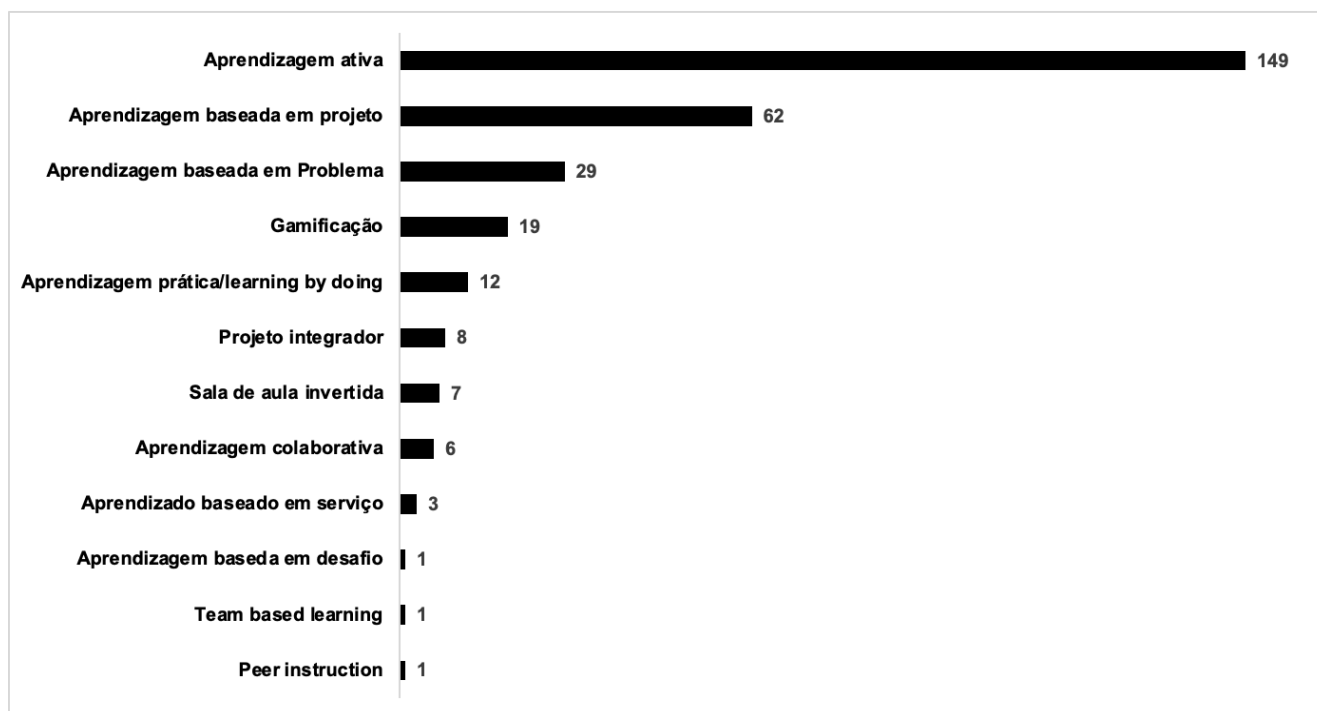
Fonte: Autores (2025)

Outra análise realizada refere-se à quantidade de artigos por termo relacionado às EMAAs (Figura 9). O termo genérico "aprendizagem ativa" foi o mais frequente, com 149 ocorrências, refletindo sua ampla disseminação no ensino de engenharia. Contudo, em 90 desses artigos, o termo foi utilizado de forma ampla, sem menção a métodos específicos.

Por outro lado, 59 artigos especificaram alguma abordagem de aprendizagem ativa. Entre essas, a mais citada foi a aprendizagem baseada em projeto, com 62 menções, seguida pela aprendizagem baseada em problema (29), gamificação (19) e aprendizagem prática/learning by doing (12). Outras estratégias também aparecem, mas com menor frequência, como projeto integrador (8), sala de aula invertida (7), aprendizagem colaborativa (6), aprendizado baseado em serviço (3), e aprendizagem baseada em desafio, team-based learning e peer instruction, com apenas uma menção cada.

Esses dados indicam que, apesar do uso recorrente do termo "aprendizagem ativa", ainda há uma predominância de abordagens generalistas, com um número mais restrito de artigos se aprofundando em estratégias específicas. Isso reforça a importância de fomentar publicações que detalham e analisem metodologias concretas, permitindo maior compreensão e disseminação de boas práticas no ensino de engenharia.

Figura 9 – Quantidade de artigos por termo referente à EMAA no COBENGE (2021-2024).



Fonte: Autores (2025)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas análises realizadas, foi possível identificar tendências relevantes quanto à presença e ao uso de estratégias e métodos de aprendizagem ativa (EMAAs) nas publicações do COBENGE, no período de 2021 a 2024.

Observa-se que a quantidade de artigos sobre EMAAs oscilou no período, com uma queda significativa em 2023, seguida por um crescimento expressivo em 2024, sugerindo retomada do interesse pelas práticas pedagógicas centradas no estudante. Dos 231 artigos identificados, 149 mencionaram o termo "aprendizagem ativa", mas apenas 59 detalharam metodologias específicas, indicando uma lacuna na explicitação dessas práticas.

A distribuição por estado revela desigualdade regional, com maior concentração de publicações nas regiões Sudeste e Sul, especialmente em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Pará e Bahia também se destacam, assim como alguns estados do Nordeste. Em contraste, a ausência de menções a EMAAs em estados como Amazonas, Goiás, Rondônia, Acre, Amapá e Roraima evidencia disparidades na produção científica sobre inovação no ensino de engenharia.

No que se refere às estratégias específicas, a aprendizagem baseada em projeto foi a mais mencionada, seguida pela aprendizagem baseada em problema, gamificação e aprendizagem prática. Outras estratégias, como sala de aula invertida, aprendizagem colaborativa e projeto integrador, também foram citadas, embora em menor escala.

Em síntese, os dados indicam valorização crescente das EMAAs no ensino de engenharia, mas revelam a necessidade de aprofundamento metodológico e maior disseminação regional.

Este estudo apresenta limitações relacionadas ao recorte dos dados, restritos aos anais do COBENGE (2021–2024), e à identificação das EMAAs apenas por termos explícitos nos textos, o que pode ter subestimado abordagens não nomeadas. Fatores contextuais, como porte institucional, características dos cursos e políticas pedagógicas, também não foram considerados.

As limitações identificadas serão trabalhadas em estudos futuros com investigações qualitativas que revelarão quais disciplinas, quais cursos e quais impactos na aprendizagem são relatados nestes estudos. Serão feitas também análises comparativas entre regiões para entender disparidades na produção. Além disso, serão feitos estudos sobre a relação entre tipos de EMAAs e seus resultados no alcance dos objetivos de aprendizagem, além dos desafios enfrentados por docentes, ampliando a compreensão sobre sua aplicação na educação em engenharia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal de Itajubá pelo apoio e compromisso contínuo com o avanço científico e tecnológico, viabilizando o financiamento deste projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BISHOP, J. L.; VERLEGER, M. A. The flipped classroom: a survey of the research. In: ASEE NATIONAL CONFERENCE, 120., 2013, Atlanta. **Anais**. Atlanta: ASEE, 2013. v. 30, n. 9, p. 1–18. Disponível em: <https://peer.asee.org/the-flipped-classroom-a-survey-of-the-research> Acesso em: 20 mai. 2025

BORGES, T. .; 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.

BOT, Ludovic *et al.* Learning by doing: a teaching method for active learning in scientific graduate education. **European Journal of Engineering Education**, v. 30, n. 1, p. 105-119, 2005.

DAI, Y.; LIU, A. Personalizing Peer Instruction in a Flipped Classroom. In: 2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE). IEEE, 2020. p. 47-54. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9368320> Acesso em: 20 mai. 2025.

DE LOS RÍOS, I. *et al.* Project-based learning in engineering higher education: two decades of teaching competences in real environments. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 2, n. 2, p. 1368–1378, 2010.

DIVYA, A. *et al.* Active learning environment for achieving higher-order thinking skills in engineering education. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOOCs, INNOVATION AND TECHNOLOGY IN EDUCATION, 4., 2016. Anais... [S.l.: s.n.], 2016. p. 47–53. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8049054>. Acesso em: 20 mai. 2025

DOLMANS, D. *et al.* Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature. **Advances in Health Sciences Education**, v. 21, n. 5, p. 1087–1112, 2016.

FÉLIX-HERRÁN, L. C. *et al.* A challenge-based learning intensive course for competency development in undergraduate engineering students: case study on UAVs. **Electronics**, v. 11, n. 9, p. 1349, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics11091349>.

GLEASON, Brenda L. *et al.* An active-learning strategies primer for achieving ability-based educational outcomes. **American Journal of Pharmaceutical Education**, v. 75, n. 9, p. 186, 2011.

HERNÁNDEZ-DE-MENÉNDEZ, M. *et al.* Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing**, v. 13, p. 909-922, 2019.

PEREIRA, C. S. *et al.* Sala de Aula Invertida: Cenários Atuais na Formação de Engenheiros. **Abakós**, v. 9, n. 1, p. 43-59, 2021.

PETERSEN, K. *et al.* Systematic mapping studies in software engineering. In: EVALUATION AND ASSESSMENT IN SOFTWARE ENGINEERING (EASE), 12., 2008. **Anais...** Swindon: BCS Learning & Development Ltd., 2008. p. 68–77. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2227115.2227123>. Acesso em: 20 mai. 2025

PINTO, G. R. P. R. *et al.* Work-in-progress: a systematic mapping study of experiences with active learning strategies and methods in Brazilian engineering education. In: IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), 2020, Porto. **Anais...** [S.l.]: IEEE, 2020. p. 1819–1823. DOI: 10.1109/EDUCON45650.2020.9125300. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9125300>. Acesso em: 20 mai. 2025

SANCHEZ-LOPEZ, A. L. *et al.* Service-based learning as an innovative approach to involve undergraduate bioengineering students in community-based research projects. In: IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), 2024, Kos Island. **Anais...** [S.l.]: IEEE, 2024. p. 1–4. DOI: 10.1109/EDUCON60312.2024.10578322. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10578322>. Acesso em: 20 mai. 2025

SÁNCHEZ-MARTÍN, J. *et al.* Exit for success: gamifying science and technology for university students using escape-room. A preliminary approach. **Heliyon**, v. 6, n. 7, e04340, 2020. ISSN 2405-8440. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04340>.

SANTOS, M. C. C.; BARRA, S. R. O projeto integrador como ferramenta de construção de habilidades e competências no ensino de engenharia e tecnologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 2012. **Anais...** [S.l.]: ABENGE, 2012. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/104305.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2025

**ADOPTION OF ACTIVE LEARNING STRATEGIES IN ENGINEERING EDUCATION: A
MAPPING OF EXPERIENCES PUBLISHED AT COBENGE FROM 2021 TO 2024**

Engineering education faces the challenge of preparing professionals capable of solving real-world problems and proposing innovative solutions. The traditional teacher-centered approach has proven limited in meeting current demands from society and industry, which require not only technical skills but also personal and social competencies. In this context, Active Learning Strategies and Methods (ALSMs) have gained prominence for fostering autonomy, critical thinking, and decision-making. This article presents an analysis based on a systematic mapping carried out within the Innovation Observatory in Engineering Education Project, focusing on the proceedings of the Brazilian Congress of Engineering Education (COBENGE) from 2021 to 2024. A total of 231 relevant articles were identified; 149 mentioned “active learning,” but only 59 detailed specific methodologies, revealing a gap. A decline in publications in 2023 followed by growth in 2024 suggests renewed interest. Most publications were concentrated in the Southeast and South regions. The data indicate growing appreciation for ALSMs, but also highlight the need for methodological depth and broader regional dissemination.

Keywords: Active learning; Engineering education; Pedagogical innovation.

