



"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) NO ENSINO DE ENGENHARIAS NO BRASIL: UMA ANÁLISE BASEADA NAS PUBLICAÇÕES DO COBENGE

DOI: 10.37702/2175-957X.COBIENGE.2023.4222

Vinícius Spanhol Bordignon - vinicius.bordignon@edu.pucrs.br
PUCRS

Adriana Justin Cerveira Kampff - adriana.kampff@pucrs.br
PUCRS

Resumo: A publicação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia (DCNs - Engenharia), no ano de 2019, propôs inúmeras modificações no perfil do egresso e nas metodologias utilizadas nesses cursos. Valendo-se do mapeamento do estado do conhecimento, este trabalho pretende identificar as propostas e/ou aplicações da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), apresentadas no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). Para isso, considerou-se o período entre os anos de 2017 e 2022, sendo analisados 101 trabalhos. Verificaram-se as áreas do conhecimento com maior representatividade no uso da ABP, bem como os principais tipos de atividades associadas a esta metodologia. Por fim, destacou-se o impacto da publicação das novas DCNs no ensino de Engenharia no Brasil, representando uma alteração significativa em relação ao ensino tradicional.

Palavras-chave: Ensino de Engenharia. Diretrizes Nacionais Curriculares. Estado do Conhecimento. Aprendizagem Baseada em Problemas.

Realização:



Organização:





APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) NO ENSINO DE ENGENHARIAS NO BRASIL: UMA ANÁLISE BASEADA NAS PUBLICAÇÕES DO COBENGE

1 INTRODUÇÃO

No período contemporâneo, marcado por intensos avanços tecnológicos, a sociedade encontra-se em constante transformação. Essas mudanças também alteram a dinâmica do mercado de trabalho, o qual passa a buscar, cada vez mais, profissionais multifacetados, críticos, proativos, dinâmicos e com aptidão para trabalho coletivo. Ou seja, remodelam-se as competências e as habilidades exigidas dos profissionais.

Nesse contexto, a formação de profissionais no Ensino Superior, sobretudo na área da Engenharia, torna-se um desafio bastante complexo. Conforme destacam Garcia et al. (2021, p. 7149), a maior parte dos cursos dessa área notabiliza-se pela utilização de um ensino tecnicista, com “[...] grades curriculares compostas por elevada carga horária e número de disciplinas [...]”, sendo a única conexão entre elas a existência de pré-requisitos”. Tem-se, portanto, um currículo que se contrapõe à demanda da sociedade.

No intuito de modificar esse panorama, o Conselho Nacional de Educação (CNE), ligado ao Ministério da Educação (MEC), publicou, por meio da Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (DCNs – Engenharia). Essas diretrizes atuam como referência para a elaboração dos Projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos, auxiliando na organização das Instituições de Ensino Superior (IES) (GARBIN; KAMPFF, 2021). Adicionalmente, estabelecem a importância da utilização de metodologias ativas e da aprendizagem por competências.

Assim, o presente trabalho objetiva, por meio do mapeamento do estado do conhecimento, sintetizar as discussões realizadas pela comunidade participante do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) acerca das DCNs - Engenharia, com foco na utilização da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Considerando-se o período entre 2017 e 2022, busca-se evidenciar as experimentações, os desafios e os avanços identificados na aplicação da ABP no contexto nacional do Ensino de Engenharia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, apresenta-se uma breve fundamentação teórica acerca das DCNs – Engenharia e da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas, as quais são fundamentais para o objetivo proposto para este trabalho.

2.1 DCNs para cursos de Engenharia

As primeiras diretrizes nacionais referentes aos cursos de graduação em Engenharia foram publicadas em 2002 (GARBIN; KAMPFF, 2021). Contudo, diante de um cenário de constantes mudanças devido ao rápido avanço tecnológico, várias instituições, de representação profissional, acadêmica e industrial, verificaram a necessidade de rediscutí-las, a fim de aproximar-las às demandas apresentadas na sociedade.

Esse processo foi iniciado em 2015, a partir da publicação da Indicação CNE/CES nº 4 (SANTOS, 2020). Entre as organizações envolvidas na revisão das DCNs – Engenharia, Curi (2019) destaca o papel da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), a qual formalizou, em 2018, uma proposta de redação das diretrizes ao MEC. Essa proposta embasou a elaboração das novas DCNs, em 2019, pelo CNE.

As novas DCNs, portanto, visam propor novas políticas para a formação de engenheiros. Neste sentido, indicam o perfil e as habilidades desejadas para o egresso desses cursos, bem como recomendam a modificação das metodologias de ensino e da estrutura organizacional adotadas (CASTRO et al., 2020). Dessa forma, como destaca Morgado (2020), as DCNs apresentam-se como um meio para o aprimoramento do ensino de Engenharia, a fim de adequá-lo à realidade na qual os cursos estão inseridos.

Curi (2019, p. 5) corrobora com essa percepção, afirmando que as novas DCNs correspondem a “[...] um novo estímulo à diversidade das formas de aprendizado; a superação da sala de aula e das práticas conservadoras de ensino com ela relacionada; [...] a busca de novas metodologias ativas; [...] sempre priorizando o reforço do aprendizado”.

As DCNs enfatizam, ainda, a necessidade da efetivação do ensino por competências. Fernandes e Lima (2022) as definem como um conjunto de habilidades técnicas e interpessoais, as quais, em conjunto com os conhecimentos teóricos, podem ser utilizadas para enfrentar e solucionar situações-problema de sua futura prática profissional. Baal (2020) ressalta que a complexidade das atividades propostas nessa perspectiva pode ser incrementada, conforme o avanço dos estudantes no decorrer do curso. Oliveira (2019) complementa, afirmando que o desenvolvimento de competências pode ser contemplado na extensão universitária.

Contudo, como destacam Garbin e Kampff (2021), existem alguns desafios a serem enfrentados na implementação do ensino por competências na Engenharia, visto que se trata de um tema emergente para a área. Zabala (1998) corrobora essa percepção, salientando o caráter disruptivo da aprendizagem por competências em relação ao ensino tradicional.

No parágrafo 6º do Art. 6º do Capítulo III, as DCNs – Engenharia destacam que “deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno” (BRASIL, 2019, p. 4). Dumont, Carvalho e Neves (2016, p. 109) validam essa recomendação, afirmando que as metodologias ativas “[...] envolvem os alunos em atividades diferenciadas, [...] a fim de desenvolver habilidades diversificadas. Mais precisamente quer tornar o aluno mais ativo e proativo, comunicativo, investigador [...]”.

Baal (2020) discorre que a utilização de metodologias ativas no decorrer do curso possibilita ao egresso a preparação necessária para o enfrentamento dos desafios profissionais associadas à área da Engenharia. Por sua vez, Henri, Johnson e Nepal (2017) ressaltam a aproximação da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas com o desenvolvimento de competências e, portanto, com o disposto nas novas DCNs.

2.2 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

De acordo com Moran (2018), a Aprendizagem Baseada em Problemas refere-se a um método de investigação baseado na análise de possíveis causas para um determinado problema. Ribeiro (2008) e Souza e Dourado (2015) acrescentam que essa metodologia



possibilita a integração entre a teoria e a prática, instigando a aprendizagem de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, coerentes com a futura atuação profissional e cidadã dos estudantes.

Nesse contexto, torna-se essencial resgatar e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, os quais relacionam-se com as experiências vivenciadas em suas realidades sociais. Ao longo das etapas da ABP, esses conhecimentos poderão ser ressignificados, a partir do contraste de informações promovido pelos materiais disponibilizados pelo docente. A refutação e/ou reformulação de hipóteses permite que os estudantes desenvolvam capacidade argumentativa para enfrentar os problemas de seu cotidiano (RIBEIRO, 2008; SOUZA; DOURADO, 2015). A Figura 1 apresenta as etapas básicas da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Figura 1 – Etapas básicas da Aprendizagem Baseada em Problemas.



Fonte: Adaptado de Delord (2020).

O problema proposto na ABP pode ser um cenário simulado correspondente a uma situação real, da vivência pessoal e/ou profissional dos estudantes (RIBEIRO, 2008). Sua apresentação pode ocorrer de diversas maneiras, como recursos textuais e audiovisuais (vídeos, reportagens jornalísticas, imagens) (BARELL, 2006). Independente da maneira escolhida, Barell (2006) e Carvalho (2009) destacam que o cenário problemático deve considerar algumas questões fundamentais, como: (1) atrair o interesse dos estudantes; (2) realizar correspondência entre a aprendizagem e os conteúdos curriculares; (3) possuir funcionalidade – ativar o conhecimento prévio e (4) ter tamanho e clareza adequados.

Por fim, Souza e Dourado (2015) ressaltam que os problemas complexos enfrentados no contexto real não apresentam a divisão acadêmica em disciplinas, de modo que a ABP deve fomentar a busca por soluções transdisciplinares, a fim de possibilitar que os estudantes se aproximem das diversas áreas do conhecimento.

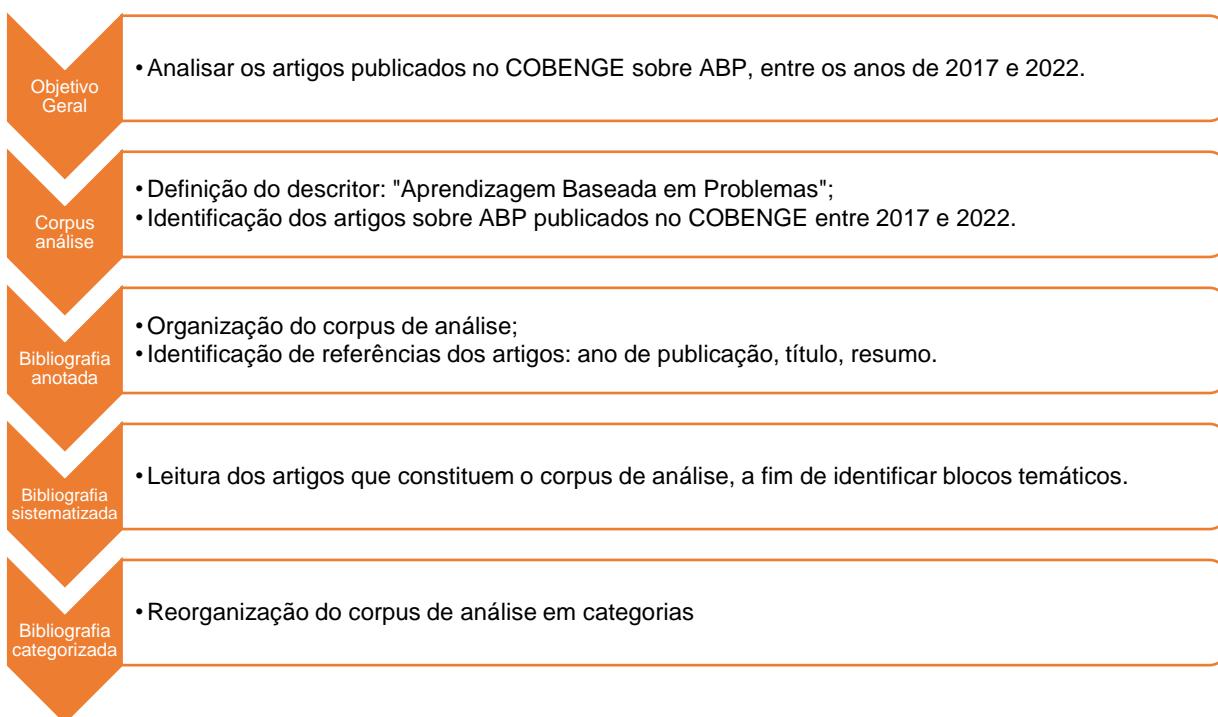


3 METODOLOGIA

"O Estado do Conhecimento (EC) pode ser compreendido, segundo Morosini e Fernandes (2014, p. 155), como um processo de "identificação, registro e categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo [...]. Neste artigo, por exemplo, objetiva-se situar as experimentações, os desafios e os avanços na utilização da aprendizagem baseada em problemas no contexto nacional de ensino de engenharia.

Para isso, realizou-se uma busca no repositório de artigos do COBENGE (disponível digitalmente no link: http://www.abenge.org.br/sis_artigos.php), considerando-se os trabalhos publicados entre 2017 e 2022. As pesquisas foram realizadas considerando os campos *Título*, *Resumo* e *Palavras-Chave*. O recorte temporal utilizado justifica-se por dois fatores: (1) facilidade e disponibilidade de pesquisa no repositório digital e (2) publicação das novas DCNs para cursos de Engenharia, no ano de 2019. Dessa forma, buscou-se, também, verificar o impacto que a publicação dessas diretrizes causou nos trabalhos enviados ao COBENGE. A Figura 2 apresenta as principais etapas para a elaboração do estado do conhecimento proposto.

Figura 2 – Principais etapas para a elaboração do estado do conhecimento proposto.



Fonte: Autoria Própria.

Para a definição do descriptor (palavra-chave) e/ou dos critérios de inclusão/exclusão a serem utilizados, é fundamental que o objetivo geral do estado do conhecimento esteja bem delimitado. Esses parâmetros permitem, ainda, a identificação do corpus de análise considerado para o estudo. Na sequência, tem-se as etapas propostas por Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021): (1) bibliografia anotada – possibilita a organização das referências dos trabalhos que compõem o *corpus*; (2) bibliografia sistematizada – refino dos



dados da etapa anterior, por meio da leitura dos trabalhos e (3) bibliografia categorizada – reorganização do corpus com base na aproximação temática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao realizar a busca no repositório do COBENGE, utilizando o marcador *Aprendizagem baseada em problemas*, encontrou-se, no período considerado, um total de 105 artigos. O Quadro 1 mostra a distribuição desses artigos por edição do evento.

Quadro 1 – Artigos sobre ABP publicados no COBENGE

Evento	Nº Artigos Publicados	Percentual
COBENGE 2022	10	9,52%
COBENGE 2021	7	6,67%
COBENGE 2020	14	13,33%
COBENGE 2019	30	28,57%
COBENGE 2018	24	22,86%
COBENGE 2017	20	19,05%
TOTAL	105	100%

Fonte: Autoria própria

Após uma análise preliminar, os trabalhos intitulados *Guerra das Correntes Elétricas em Cena – o uso de metodologias ativas por meio do teatro para uma aprendizagem significativa na engenharia*, *Utilização da Sala de Aula Invertida em Cursos de Graduação em Engenharia*, *Aprendizagem Significativa na Implementação da Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia e Cloé (Resposta Embutida): utilização para elaboração de avaliação online no AVA Moodle aplicada ao ensino de Engenharia presencial e a distância* foram desconsiderados para o estado do conhecimento proposto, visto que, apesar de tratarem sobre metodologias ativas, não abordam especificamente a ABP, focando-se na dramatização (teatro), na sala de aula invertida, na aprendizagem significativa e nas questões do tipo resposta embutida, respectivamente.

Assim, para a etapa de bibliografia anotada do estado do conhecimento proposto, consideram-se 101 trabalhos como *corpus* de análise, com distribuição anual conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Corpus de análise do EC proposto

Evento	Nº Artigos Publicados	Percentual
COBENGE 2022	10	9,90%
COBENGE 2021	7	6,93%
COBENGE 2020	14	13,86%
COBENGE 2019	28	27,72%
COBENGE 2018	23	22,77%
COBENGE 2017	19	18,81%
TOTAL	101	100,00%

Fonte: Autoria própria

Ao analisar o Quadro 2, é notório o impacto causado pelo cenário de emergência sanitária decorrente da pandemia de Covid-19, visto que as edições de 2021 e de 2022 apresentam percentuais menores que 10% em relação ao total de artigos sobre ABP

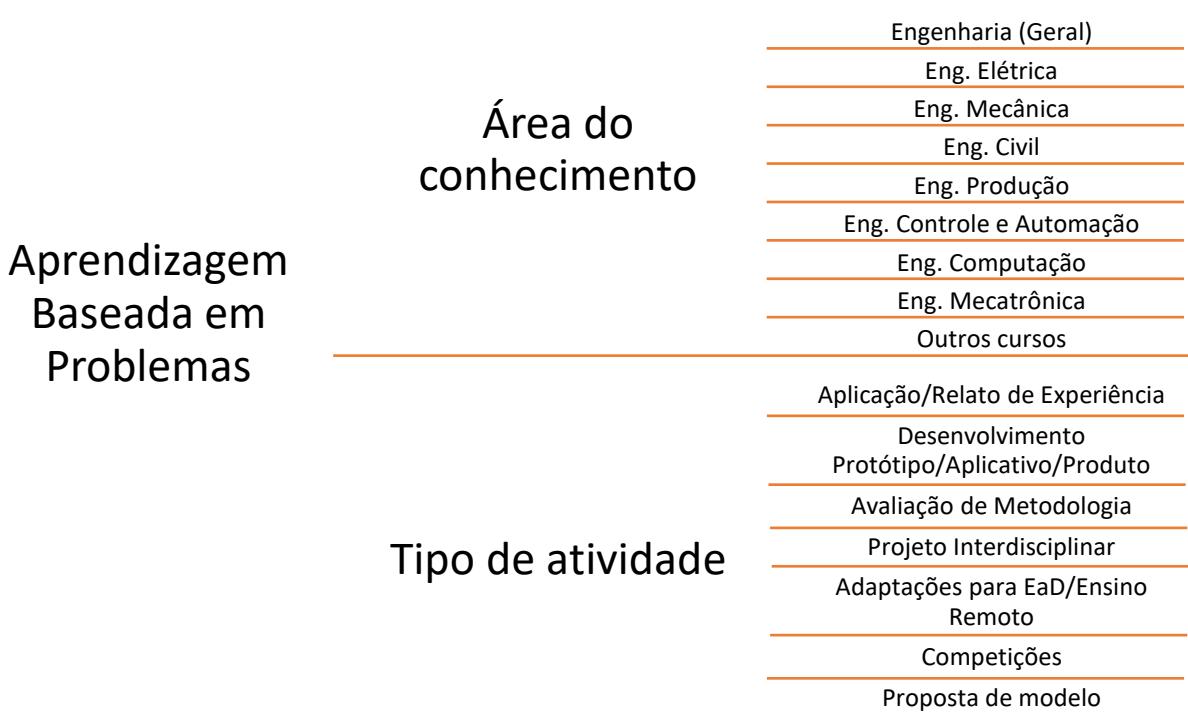


publicados no COBENGE no período considerado. Adicionalmente, a maioria dos trabalhos dos últimos dois eventos, sobretudo no ano de 2021, relata adaptações da ABP no contexto do ensino remoto emergencial, o qual foi adotado pelas instituições de ensino como medida de enfrentamento à pandemia.

Percebe-se, também, que muitos trabalhos publicados no COBENGE 2017 tratam sobre propostas de aulas e/ou cursos abordando a Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Engenharia. Essa característica particular demonstra que a comunidade acadêmica já havia iniciado a discussão sobre a utilização das metodologias ativas antes da publicação das novas DCNs, em 2019.

Após a realização da bibliografia sistematizada, isto é, uma análise mais aprofundada dos títulos e dos resumos dos trabalhos do *corpus*, identificaram-se duas categorias principais, compostas de várias subcategorias, conforme mostrado na Figura 3. Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021, p. 72) destacam que, para a categorização, é fundamental que a denominação adotada expresse "[...] o viés teórico ou o preceito epistemológico que a constitui, ou seja, o entendimento adotado na pesquisa [...]" . No caso deste artigo, buscou-se identificar os cursos com maior destaque na quantidade de artigos publicados (categoria *Área do conhecimento*) e os principais tipos de atividades com maior associação à aprendizagem baseada em problemas (categoria *Tipo de atividade*).

Figura 3 – Categorização do estado do conhecimento.



Fonte: Autoria Própria.

Em relação à categoria *Área do conhecimento*, verifica-se que a maior incidência remete à área de Engenharia, de uma forma geral (27 artigos – 26,73% do total). Essa inferência se justifica pelo inciso IV do Art 3º do Capítulo II das DCNs – Engenharia, o qual versa que o egresso deve “adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática” (BRASIL, 2019, p. 1). Nessa perspectiva, muitos dos trabalhos analisados consideram a aproximação entre disciplinas do mesmo curso e/ou de diferentes cursos de





uma mesma instituição, em torno de um projeto integrador. Esse fato corrobora o caráter interdisciplinar das metodologias ativas, sobretudo da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Analisando-se os cursos de forma isolada, observa-se que a Engenharia Elétrica (15 trabalhos – 14,85% do total), a Engenharia Mecânica (11 trabalhos – 10,89% do total), a Engenharia Civil (8 trabalhos – 7,92% do total) e a Engenharia de Produção (7 trabalhos – 6,93% do total) apresentam maior representatividade quando comparadas às demais engenharias. O Quadro 3 mostra uma síntese dos resultados encontrados para a categoria *Área do Conhecimento*.

Quadro 3 – Resultados encontrados para a categoria área do conhecimento.

Área do Conhecimento	Nº Artigos Publicados	Percentual
Engenharia (Geral)	27	26,73%
Eng. Elétrica	15	14,85%
Eng. Mecânica	11	10,89%
Eng. Civil	8	7,92%
Eng. Produção	7	6,93%
Eng. Controle e Automação	4	3,96%
Eng. Computação	3	2,97%
Eng. Mecatrônica	3	2,97%
Outros Cursos	23	22,77%
TOTAL	101	100,00%

Fonte: Autoria própria

Áreas com menos de três repetições na análise realizada foram agrupadas no item *Outros Cursos* do Quadro 3. Nesse grupo, estão presentes cursos de Bacharelado (Engenharia Química, Arquitetura, Engenharia de Energia, Engenharia de Transportes, Engenharia Aeroespacial, Engenharia de Alimentos, Engenharia Biomédica, Engenharia Eletrônica e Engenharia de Materiais), Tecnólogos (Tecnologia em Automação Industrial e Tecnologia em Manutenção Industrial) e Técnicos (Técnico em Informática e Técnico em Edificações).

No que se refere à categoria *Tipo de atividade*, percebe-se uma predominância de trabalhos abordando aplicações e/ou relatos de experiência da ABP em cursos de Engenharia (60 artigos – 59,41% do total). O desenvolvimento de protótipos, produtos e/ou aplicativos, com o objetivo de combinar conhecimentos técnicos teóricos e práticos, também apresenta destaque (18 artigos – 17,82% do total). Ressalta-se que teoria e prática são indissociáveis para a formação de um profissional da Engenharia, conforme abordado no parágrafo 2º do Art. 6º do Capítulo III das novas DCNs – Engenharia (BRASIL, 2019).

Existem, ainda, alguns relatos de experiência tratando da utilização da ABP em cursos de Educação Básica (Ensino Médio Integrado e Técnico Subsequente), de áreas correlatas aos cursos superiores de Engenharia. Nesses trabalhos, os autores enfatizam que o uso dessa estratégia contribui para a verticalização dos estudos, ou seja, para que os técnicos recém-formados ingressem em cursos superiores com um perfil diferenciado, mais próximo à formação por competências preconizada pelas novas DCNs. O Quadro 4 mostra uma síntese dos resultados encontrados para a categoria *Tipo de Atividade*.



Quadro 4 – Resultados encontrados para a categoria tipo de atividade.

Tipo de Atividade	Nº Artigos Publicados	Percentual
Aplicação/Relato de Experiência	60	59,41%
Desenvolvimento Protótipo/Aplicativo/Produto	18	17,82%
Avaliação de metodologia	5	4,95%
Projeto Interdisciplinar	4	3,96%
Adaptação para EaD/Ensino Remoto	3	2,97%
Competições	2	1,98%
Proposta de Modelo	2	1,98%
Outras Atividades	7	6,93%
TOTAL	101	100,00%

Fonte: Autoria própria

Áreas com apenas uma indicação na análise realizada foram agrupadas no item *Outras Atividades* do Quadro 3. Entre as atividades presentes nesse grupo, tem-se: Extensão, Laboratório de Práticas Integradas, Mapeamento, Projeto Didático, Proposta de Curso, Revisão Bibliográfica/Análise Bibliométrica e Simulação.

Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021) descrevem, ainda, uma quarta etapa, de caráter opcional, para a elaboração de um estado do conhecimento. Denominada bibliografia propositiva, seu principal objetivo consiste em "[...] buscar ir além do que está posto, refletir, a partir das pesquisas em determinada área ou temática, sobre como essas pesquisas auxiliam a pensar em soluções ou questões para avançar o conhecimento corrente" (MOROSINI; SANTOS; BITTENCOURT, 2021, p. 75). Neste sentido, busca-se, nos próximos parágrafos, sintetizar algumas constatações complementares à categorização do EC proposto.

Entre as metodologias correlatas à Aprendizagem Baseada em Problemas, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj), presente em 13 trabalhos analisados. Esta inferência justifica-se pelo fato de a ABPj ser uma metodologia ativa com grau de utilização relativamente estabelecido em cursos da área da Engenharia, sobretudo nas disciplinas/projetos de síntese. Embora com menor representatividade, outras metodologias ativas, como Aprendizagem Baseada em Desafios, *Design Thinking* e STEAM são citadas em artigos publicados no COBENGE, durante o período considerado nesta análise.

Nota-se, também, uma aplicação significativa de atividades relacionadas com a área de Robótica (8 trabalhos), as quais, de modo geral, visam proporcionar engajamento e participação ativa de estudantes de diversos cursos Técnicos e/ou Superiores.

Em relação à distribuição geográfica dos artigos publicados no COBENGE, no período considerado nesta análise, percebe-se uma concentração da produção nas regiões Sudeste e Sul, seguidas por uma participação relevante do Nordeste. Essa concentração pode ser justificada pela quantidade de cursos superiores em Engenharia disponíveis nessas regiões do país.

No Sul, destaca-se a participação da instituição de ensino SATC - SC, a qual notabiliza-se pelo volume de publicações referentes à aplicação da ABP (12 trabalhos) nas diversas áreas da Engenharia (Eng. Química, Eng. Mecatrônica, Eng. Computação, Eng. Mecânica, Engenharia – generalista) e em cursos Tecnológicos (Tecnologia em Manutenção Industrial e Tecnologia em Automação Industrial).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo objetivou sintetizar as discussões realizadas pela comunidade participante do COBENGE acerca das DCNs - Engenharia, com foco na utilização da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas. Para isso, estabeleceu-se um corpus de análise, contendo, inicialmente, 105 artigos, publicados entre 2017 e 2022 e disponíveis no repositório digital do evento. Após uma análise preliminar, 4 trabalhos foram descartados, a partir dos critérios de exclusão definidos.

Ao analisar o volume total de artigos, percebeu-se o impacto causado pela Covid-19, o qual resultou em uma diminuição na quantidade de artigos publicados e em uma mudança de foco temático durante o período pandêmico (ABP no ensino remoto emergencial). Verificou-se, também, um considerável número de trabalhos no período que antecedeu à publicação das novas DCNs, com 23 artigos em 2018 e 19 em 2017, denotando que a comunidade participante do COBENGE já vinha pesquisando e publicando sobre o tema, sintonizada com as tendências contemporâneas no ensino de Engenharia.

A elaboração do estado do conhecimento, seguindo as etapas propostas por Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021), mostrou-se eficaz para atingir o objetivo do estudo, uma vez que possibilitou identificar as áreas do conhecimento com maior representatividade em relação à utilização da ABP e as principais atividades associadas a esta metodologia ativa. Nessas categorias, destacaram-se os cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil e Engenharia de Produção, bem como os relatos de experiências. Também foi possível constatar a concentração de publicações pelas instituições das regiões Sudeste, Sul e Nordeste.

Entre as limitações deste estudo, destaca-se a observação de uma metodologia específica para a definição do *corpus* de análise. Assim, para trabalhos futuros, sugere-se a inclusão de outras metodologias ativas e/ou terminologias associadas às DCNs – Engenharia (ex: ensino por competências), a fim de aumentar o volume de trabalhos analisados e, assim, consolidar o debate acerca do impacto da publicação das diretrizes no ensino da Engenharia no Brasil.

REFERÊNCIAS

BAAL, Edson. Análise das Novas Diretrizes Curriculares Nacionais com Aplicação em um Curso de Engenharia Mecânica. In: XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2020, Evento On-line. **Anais**. Disponível em:
http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE20&codigo=COBENGE20_00128_00003158.pdf. Acesso em 12 mai. 2023.

BARELL, John. **Problem-Based Learning:** na inquiry approach. 2 ed, Thousand Oaks: Corwin Press, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES nº 2**, de 24 de abril de 2019. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 mai. 2023.



CARVALHO, Carla Joana de Almeida. **O Ensino e a Aprendizagem das Ciências Naturais através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas:** um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema sistema digestivo. 2009. Dissertação (Mestrado) – Curso de Educação. Universidade do Minho, Braga, 2009. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9792/1/tese.pdf>. Acesso em 12 mai. 2023.

CASTRO, Agostinho L. S.; REIS, Felipe E. de S.; ZAMPOLO, Ronaldo F.; ABREU, Thiago W. M. Educação em Engenharia no Brasil e na França: paralelos entre FCT/UFPA e EPISEN/UPEC. In: XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2020, Evento On-line. **Anais**. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE20&codigo=COBENGE20_00129_00002939.pdf. Acesso em 12 mai. 2023.

CURI, Luiz Roberto Liza. Introdução. In: OLIVEIRA, Vanderli Fava de (Org.). **A Engenharia e as Novas DCNs – Oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. 1 ed, Rio de Janeiro: LTC, 2019. p. 1-7.

DELORD, Gabriela. **Investigar en la clase de Ciencias**. 1 ed, Madrid: Ediciones Morata, 2020.

DUMONT, L. M. M.; CARVALHO, R. S.; NEVES, A. J. M. O *peer instruction* como proposta de metodologia ativa no ensino de Química. **Journal of Chemical Engineering and Chemistry: Revista de Engenharia Química e Química**, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016.

FERNANDES, Amanda S.; LIMA, João de S. B. Desenvolvimento de Competências Baseado em Projeto Interdisciplinar de Dimensionamento de um Biodigestor para uso Residencial. In: L Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2022, Evento On-line. **Anais**. Disponível em:

http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE22&codigo=COBENGE22_00299_00003805.pdf. Acesso em 12 mai. 2023.

GARBIN, F. G. de B.; KAMPFF, A. J. C. O Ensino e a Aprendizagem de Competências nos Cursos Superiores de Engenharia: focos das pesquisas entre os anos 2001 e 2020. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, p. e143021, 2021.

GARCIA, C. C.; LENHARD, D. C.; ZANATTA, E. R.; FERREIRA, F. A. B.; BARALDI, I. J. Reestruturação Curricular com Base em Competências: vivências iniciais em um curso de Engenharia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 7146-7165, 2021.

HENRI, M; JOHNSON, M. D.; NEPAL, B. A Review of Competency-Based Learning: tools, assessments, and recommendations. **Journal of Engineering Education**, v. 106, n. 4, p. 607-638, 2017.



MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. 1 ed, Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MORGADO, Cláudia. Novas diretrizes curriculares e o futuro da Engenharia Brasileira. Jornal Clube de Engenharia, Rio de Janeiro, n. 599, p. 10-11, 2020. Disponível em: http://146.164.42.136/noticias/arquivos/JORNAL_CLUBE_DE_ENGENHARIA_10-11.pdf. Acesso em: 12 mai. 2023.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barbosa. Estado do conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.

MOROSINI, Marília Costa; KOHLS-SANTOS, Pricila; BITTENCOURT, Zoraia. **Estado do Conhecimento:** teoria e prática. 1 ed, Curitiba: CRV, 2021.

OLIVEIRA, Sérgio C. Extensão e Diretrizes Curriculares Nacionais, os novos desafios para as Graduações em Engenharia no Brasil. In: XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2019, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE19&codigo=COBENGE19_00085_00002678.pdf. Acesso em 12 mai. 2023.

RIBEIRO, L. R. de C. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na Educação em Engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008.

SANTOS, Alysson Nascimento dos. **As Diretrizes Curriculares Nacionais e a Formação em Engenharia Química na UFPB**. Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Química. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/22920/1/TCC_ALYSSON%20NASCIMENTO%20DOS%20SANTOS.pdf. Acesso em 12 mai. 2023.

SOUZA, S. C. de; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa:** como ensinar. 1 ed, Porto Alegre: Artmed, 1998

PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) IN ENGINEERING EDUCATION IN BRAZIL: AN ANALYSIS BASED ON COBENGE PUBLICATIONS

Abstract: The publication of the new National Curriculum Guidelines for Engineering Courses (NCG – Engineering), in 2019, proposed numerous modifications in the profile of the graduate and in the methodologies used in these courses. Using the mapping of the state of knowledge, this work aims to identify the proposals/applications of the active methodology Problem-Based Learning (PBL), presented at the Brazilian Congress of Engineering Education (COBENGE). For this, the period between the years 2017 and 2022



"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

2023

LE

was considered, and 101 studies were analyzed. The areas of knowledge with the greatest representativeness in the use of PBL were verified, as well as the main types of activities associated with this methodology. Finally, the impact of the publication of the new NCG on Engineering Teaching in Brazil was highlighted, representing a significant change in relation to traditional teaching.

Keywords: Engineering Teaching. National Curriculum Guidelines. State of Knowledge. Problem-Based Learning.

Realização:



Organização:

