

## UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE O USO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

Cynthia Pinheiro Santiago<sup>53</sup>  
José Wally Mendonça Menezes<sup>54</sup>  
Francisco José Alves de Aquino<sup>55</sup>

### INTRODUÇÃO

A Engenharia de *Software* (ES) é uma área do conhecimento que trata da aplicação de abordagens sistemáticas, disciplinadas e quantificáveis para desenvolver, operar, manter e evoluir *software*. Em outras palavras, é a área da Computação que se preocupa em propor e aplicar princípios de engenharia na construção de *software* (Valente, 2020).

No processo de ensino-aprendizagem tradicional de ES, o professor apresenta o assunto a ser estudado, geralmente por meio de palestras com um denso conteúdo teórico-conceitual, com aulas expositivas e leituras complementares (Cunha *et al.*, 2018). A natureza fundamentalmente prática da ES, na maioria das vezes, entra em confronto com a maneira predominantemente teórica com que se dá o ensino nesta disciplina. O ensino focado apenas na parte teórica pode ocasionar a desmotivação dos estudantes, visto que eles podem não conseguir entender como os problemas surgem ou quais são suas principais causas e consequências em um ambiente real (Tonhão *et al.*, 2021).

Nesse contexto, alternativas e metodologias de ensino em ES têm surgido obtendo-se, como resultado, o desenvolvimento de competências e o interesse dos alunos pelo processo de aprendizagem. Essas atividades vêm sendo classificadas como “metodologias ativas”, que valorizam a participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento de competências. Isso possibilita que estes aprendam em seu próprio ritmo, tempo e estilo, por meio de diferentes formas de experimentação e compartilhamento, dentro e fora da sala de aula, com a mediação dos docentes e com a incorporação das diversas possibilidades do mundo digital (Bacich *et al.*, 2018).

Segundo Anicic e Stapic (2022), em ES, a metodologia ativa mais utilizada é a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj), objeto deste estudo. Segundo Tonhão *et al.* (2021), na ABPj os alunos geralmente recebem especificações sobre um produto desejado, e são incentivados a

<sup>53</sup> Mestra em Ciência da Computação (UFC). Professora EBTT IFCE, campus Tianguá. E-mail: cynthia.pinheiro@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0003-4013-4751.

<sup>54</sup> Doutor em Física (UFC). Reitor IFCE. E-mail: wally@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0003-2605-8633.

<sup>55</sup> Doutor em Engenharia Elétrica (UFSC). Professor EBTT IFCE, campus Fortaleza. E-mail: fcoalves\_aq@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0003-2963-3250.

desenvolvê-lo de acordo com um projeto cujos procedimentos são bem definidos. Na medida em que vão executando o projeto, podem se deparar com situações onde terão que resolver problemas que requerem um raciocínio sobre possíveis soluções, trazendo conseqüentemente momentos de aprendizagem a partir da resolução de problemas dentro do projeto.

A ABPj tem como uma das suas maiores vantagens criar um ambiente de aprendizado empolgante, real e adaptado, estimulando a motivação e o engajamento dos estudantes, características que são dificilmente encontradas no ambiente tradicional de ensino. Além disso, pode ser importante na exploração das competências individuais e do trabalho em equipe (Tonhão *et al.*, 2021).

Devido a estes fatores, é necessário conhecer detalhes sobre as práticas relacionadas às aplicações de tal abordagem em ES, o que aponta para a necessidade de uma revisão de literatura que possa trazer à tona os autores e os principais artigos e periódicos em torno deste tema. Sendo assim, este estudo tem como objetivo realizar uma classificação e análise bibliométrica sobre a abordagem ABPj em ES e uma classificação da literatura dos últimos dez anos. O objetivo é identificar os principais periódicos, autores, artigos e tendências de estudos no contexto da abordagem ABPj aplicada ao ensino de ES. De um modo geral, este trabalho busca obter uma visão mais precisa do impacto e relevância dos artigos, bem como identificar direções de pesquisas futuras.

A seção seguinte apresenta a abordagem metodológica utilizada neste estudo. Na sequência, são apresentadas a metodologia utilizada para a condução do estudo, a análise e discussão dos resultados obtidos e, por fim, são apresentadas as considerações finais e propostas de trabalhos futuros.

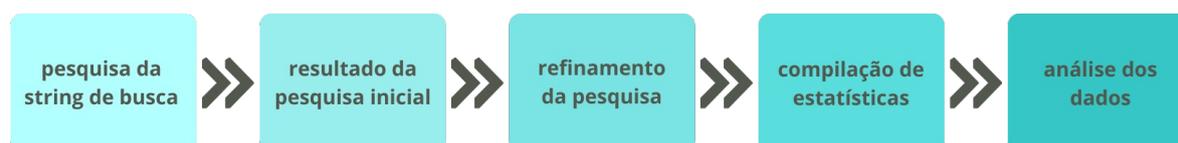
## **METODOLOGIA**

A bibliometria é um método estatístico para coletar e avaliar o conhecimento, incorporando-se a contagem de artigos, publicações, citações, ou seja, manifestações estatisticamente significativas de informações que foram armazenadas independente da área do conhecimento (Groos; Pritchard, 1969). A análise bibliométrica pode ser classificada como uma análise descritiva, que se concentra na identificação de padrões subjacentes na geração de conhecimento ao aplicar o mapeamento científico e métodos de análise em rede para demonstrar padrões de relacionamento. Em particular, os estudos bibliométricos mostram avanços recentes em diversas áreas, pois podem fornecer informações importantes, como as principais palavras-chave, os autores mais produtivos e os temas mais relevantes (Ahmad *et al.*, 2023).

Nesse contexto, para mapear a produção científica internacional acerca dos temas “aprendizagem baseada em projetos” e “engenharia de *software*”, foram utilizadas as principais leis da bibliometria, a saber: (i) Lei de Bradford, que indica a dispersão do conteúdo por meio dos periódicos, demonstrando quais destes são os mais relevantes para a área; (ii) Lei de Lotka, que relaciona os autores mais produtivos na área de estudo e, por fim, (iii) Lei de Zipf, que auxilia no reconhecimento das principais palavras-chave, demonstrando em qual contexto os temas pesquisados estão sendo mais estudados (Ocke *et al.*, 2023).

Para a pesquisa de artigos, utilizou-se o Scopus, uma base de dados reconhecida, com um grande acervo e que fornece resultados completos de pesquisas (Scopus, 2024). A metodologia utilizada nesta pesquisa é apresentada na Figura 1.

FIGURA 1. PASSOS PARA A CONDUÇÃO DA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.



Fonte: Elaboração própria (2024)

A busca foi realizada na Scopus em 11 de janeiro de 2024. Primeiramente, utilizou-se a *string* de busca ("project-based learning" OR "project based learning") AND "software engineering", obtendo-se 2628 documentos. Para tornar o resultado mais relevante para este trabalho, refinou-se a *string* de busca para (TITLE-ABS-KEY("project-based learning") OR TITLE-ABS-KEY("project based learning")) AND TITLE-ABS-KEY("software engineering") AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO(SRCTYPE, "p") OR LIMIT-TO(SRCTYPE, "j")) AND (LIMIT-TO(SUBJAREA, "COMP") OR LIMIT-TO(SUBJAREA, "ENGI")).

Neste caso, foram buscadas as expressões “project-based learning” ou “project based learning” e “software engineering” apenas nos títulos, resumos ou palavras-chave dos artigos. Adicionalmente, limitou-se o ano de publicação de forma a se considerar apenas os documentos publicados na última década (entre os anos 2013 e 2023) e considerou-se apenas os artigos publicados em revistas (*journals*) ou em anais de conferências (*conference proceedings*). Por fim, como forma de refinar ainda mais a busca, restringiu-se as áreas dos artigos apenas a Ciência da Computação e Engenharia.

Como resultado, foram encontrados 243 documentos relacionados, dos quais 4 foram excluídos por não se enquadrarem no escopo da pesquisa - ou seja, no uso da ABPj em ES – e 8

foram excluídos por não possuírem metadados (como título ou autores) totalizando, ao final, 231 documentos. Os dados foram salvos em um arquivo .csv e processados nos *softwares* Microsoft Excel e VOSviewer, utilizados para descrever dados em forma de tabela, gráficos e mapas.

Em seguida, as estatísticas foram compiladas e, a partir delas, realizou-se uma análise bibliométrica visando explorar aspectos relacionados às publicações e aos autores. Esta análise é composta por: informações gerais da amostra (produção científica anual, citações por ano de publicação, artigos mais citados e informações sobre os periódicos); análise dos periódicos (periódicos mais relevantes); análise de autores (autores que mais publicam, produção dos autores, país de origem e afiliação dos autores) e análise de palavras-chave (palavras frequentes e rede de coocorrência). Os resultados obtidos são apresentados na próxima seção.

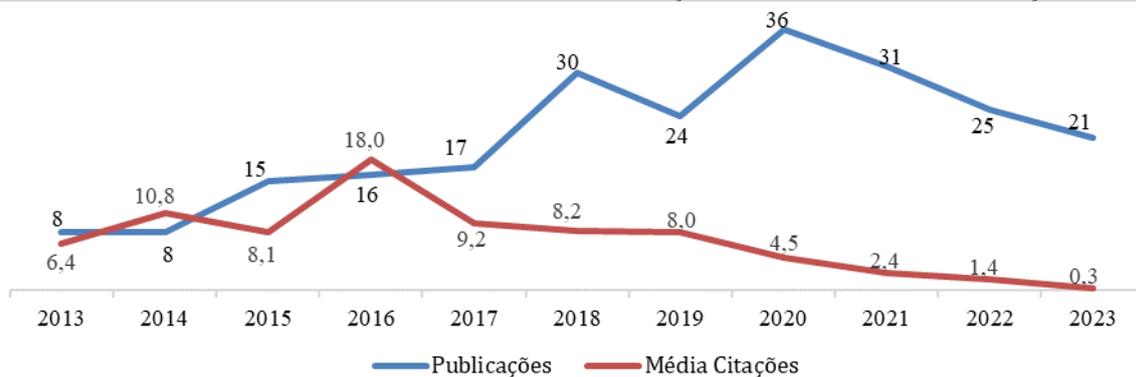
## **RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO**

Nesta seção, tratamos da análise da produção científica de publicações sobre ABPj no ensino de ES na base de dados Scopus. Das 231 publicações relevantes identificadas, 76,2% (176 documentos) são artigos de conferências e 23,8% (55 documentos) são artigos de revistas.

A Figura 2 mostra a quantidade anual de publicações por ano e a média de citações dos artigos por ano de publicação. Percebe-se que houve um aumento no número de artigos publicados a partir de 2017 - embora com oscilações - sendo 2020 o ano em que houve a maior quantidade de publicações (36 documentos), mostrando assim um interesse recente e constante dos autores pelo tema. No entanto, a partir deste mesmo ano, iniciou-se uma queda na quantidade de publicações por ano, o que pode ter sido atribuído à pandemia de COVID-19, ocasionando um declínio na quantidade e na qualidade dos artigos publicados. Yang e Li (2023) afirmam que, nas áreas de Ciências e Engenharias, este efeito negativo foi mais pronunciado nos grupos mais antigos, além de ter prejudicado as colaborações internacionais, contribuindo assim para a diminuição na produção acadêmica nos últimos anos.

Além disso, a média de citações por ano de publicação também vem decaindo com o tempo, indicando que provavelmente os artigos mais relevantes foram aqueles publicados antes de 2019. Nesse sentido, 2016 foi o ano de publicação em que a média de citações foi a maior registrada (18 citações em média), o que pode indicar que os artigos deste ano foram os mais relevantes. Embora seja esperado que trabalhos publicados mais recentemente tenham menos citações, isso também pode indicar que a comunidade científica carece de trabalhos recentes e relevantes sobre o tema.

FIGURA 2. ARTIGOS POR ANO E MÉDIA DE CITAÇÕES POR ANO DE PUBLICAÇÃO.



Fonte: Elaboração própria (2024)

O Quadro 1 apresenta os cinco trabalhos mais citados segundo os dados da Scopus, o que apoia a suposição anterior. De fato, podemos perceber que todos os artigos foram publicados antes de 2019 e a maioria em 2016.

QUADRO 1. ARTIGOS MAIS CITADOS QUANTO AO USO DE ABPJ EM ES.

	<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Periódico</b>	<b>Citações</b>
1	Marques <i>et al.</i> (2018)	Enhancing the Student Learning Experience in Software Engineering Project Courses	IEEE Transactions on Education	67
2	Fioravanti <i>et al.</i> (2018)	Integrating project based learning and project management for software engineering teaching: An experience report	Technical Symposium on Computer Science Education	52
3	Daun <i>et al.</i> (2016)	Project-based learning with examples from industry in university courses: An experience report from an undergraduate requirements engineering course	Conference on Software Engineering Education and Training	52
4	Warin <i>et al.</i> (2016)	Multi-Role Project (MRP): A New Project-Based Learning Method for STEM	IEEE Transactions on Education	50
5	Rodriguez-Sanchez <i>et al.</i> (2016)	An Embedded Systems Course for Engineering Students Using Open-Source Platforms in Wireless Scenarios	IEEE Transactions on Education	46

Fonte: Elaboração própria (2024)

Em primeiro lugar entre os trabalhos mais citados, está o artigo de Marques *et al.* (2018), que propôs um método de monitoramento formativo - com práticas de autorreflexão e aprendizagem colaborativa - para melhorar a experiência de aprendizagem e de trabalho em equipe em cursos de ES que utilizam a ABPJ. Em segundo lugar, o trabalho de Fioravanti *et al.* (2018) relata a experiência do uso de uma abordagem combinada de ABPJ com gerenciamento de projetos em um curso de ES para criar um contexto industrial com partes interessadas (*stakeholders*) reais. O relato de experiência de Daun *et al.* (2016) é sobre o uso de ABPJ em um curso de graduação em Engenharia

de Requisitos - umas das áreas de conhecimento de ES segundo o SWEBOK - com exemplos de casos reais da indústria, com a intenção de aumentar o interesse e a motivação dos alunos.

O artigo de Warin *et al.* (2016) apresenta a implementação em um curso de ES do método “*Multi-Role Project*”, abordagem com ABPj que utiliza um jogo de *role-playing* baseado em dois projetos - um de aprendizagem e outro de engenharia - por meio dos quais os estudantes podem adquirir conhecimentos e habilidades profissionais. Por fim, o quinto artigo mais citado corresponde ao estudo de caso conduzido por Rodriguez-Sanchez *et al.* (2016), em que são analisadas as vantagens e desvantagens do uso da ABPj em combinação com a aprendizagem colaborativa e as melhores práticas da indústria em um curso de Mestrado em sistemas embarcados.

Três destes trabalhos foram publicados na “*IEEE Transactions on Education*” que é, segundo a Scopus, a revista mais popular entre os autores, com a maior a quantidade de documentos, citações e média de citações no período pesquisado. O Quadro 2 apresenta os periódicos com a maior quantidade de documentos publicados no período (Lei de Bradford), ordenados primeiramente pela quantidade de artigos e, depois, pela quantidade de citações. Além disso foi incluído também o índice h5, métrica utilizada pelo Google Scholar para medir o impacto das publicações de um autor ou periódico nos últimos 5 anos (HIRSCH, 2005).

QUADRO 2. PERIÓDICOS COM A MAIOR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS PUBLICADOS.

<b>Conferências</b>		<b>Qtd. artigos</b>	<b>Qtd. citações</b>	<b>Média de citações</b>	<b>Índice h5</b>
1	ACM/IEEE International Conference on Software Engineering	21	189	9,0	85
2	Frontiers in Education Conference	18	63	3,5	24
3	ACM International Conference on Software Engineering	13	127	9,8	20
4	IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)	13	67	5,2	35
5	American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference and Exposition	9	18	2,0	22
6	Technical Symposium on Computer Science Education	8	128	16,0	41
7	Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)	8	45	5,6	18
<b>Journals</b>		<b>Qtd. artigos</b>	<b>Qtd. Citações</b>	<b>Média de Citações</b>	<b>Índice H5</b>
1	IEEE Transactions on Education	10	250	25,0	32
2	Computer Applications in Engineering Education	5	28	5,6	39
3	International Journal of Engineering Education	5	19	3,8	23
4	Journal of Systems and Software	4	24	6,0	65
5	Computer Software (Japan Society for Software Science and Technology)	4	2	2,0	N/A
6	Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje	2	51	25,5	20

Fonte: Elaboração própria (2024)

A conferência mais relevante, tanto em número de documentos (21) como em quantidade de citações (189) é a “*ACM/IEEE International Conference on Software Engineering*”. No entanto, a que tem a maior média de citações por artigo (16) é a “*Technical Symposium on Computer Science Education*”, em que foi publicado o segundo artigo mais citado da amostra. Cabe ressaltar que o Simpósio Brasileiro de Engenharia de *Software* (SBES) também esteve presente entre as conferências mais relevantes, com 8 artigos publicados no período e 45 citações.

Já entre as revistas mais populares, além da “*IEEE Transactions on Education*” já mencionada anteriormente, outras merecem destaque como a “*Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*” – que, embora tenha apenas dois documentos retornados pela busca, estes mostram-se ser relevantes em relação ao tema, com uma significativa média de citações (25,5) – e o “*Journal of Systems and Software*”, com o maior índice h5, o que indica que esta revista possui um alto impacto de um modo geral, sem considerar apenas o escopo desta pesquisa.

Por outro lado, seguindo a Lei de Lotka, o Quadro 3 exhibe os 9 autores mais produtivos no período pesquisado. Este quadro, assim como o Quadro 2, foi ordenado primeiramente pela quantidade de artigos e, depois, pela quantidade de citações recebidas pelos autores.

QUADRO 3. AUTORES COM MAIOR NÚMERO DE PUBLICAÇÕES.

Autores		Total Artigos	Total Citações	Artigo mais citado	Qtd. citações
1	Hazeyama A.	7	2	Systematic Literature Review on Educational Effectiveness of Project-Based Learning for Software Development	1
				Systematic Literature Review Regarding Communication Support in Project-Based Learning of Software Development	1
2	Tenbergen B.	4	66	Project-based learning with examples from industry in university courses: An experience report from an undergraduate requirements engineering course	52
3	Washizaki H.	4	37	Relation between Combinations of Personal Characteristic Types and Educational Effectiveness for a Controlled Project-Based Learning Course	14
4	Takehi K.			The impacts of personal characteristic on educational effectiveness in controlled-project based learning on software intensive systems development	14
5	Fukazawa Y.				
6	Yamato S.				
7	Okubo M.				
8	Barbosa E.F.	3	65	Integrating project based learning and project management for software engineering teaching: An experience report	52
9	Daun M.	3	65	Project-based learning with examples from industry in university courses: An experience report from an undergraduate requirements engineering course	52

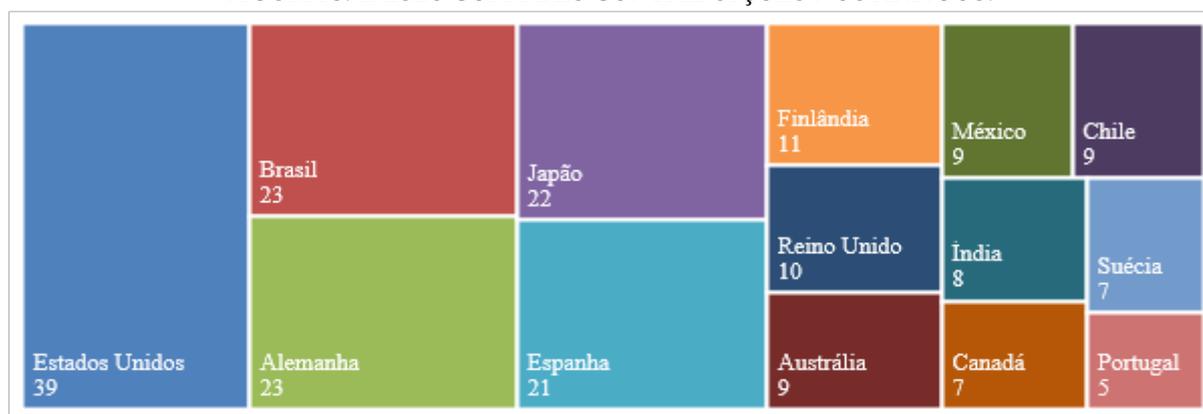
Fonte: Elaboração própria (2024)

Destaca-se que Hazeyama A., o autor mais produtivo - ou seja, com maior número de publicações - não foi necessariamente o mais relevante, dado o baixo número de citações de seus artigos. Em contraste, o segundo autor desta lista, Tenbergen B., teve um de seus trabalhos entre os

cinco mais citados, juntamente com Daun M. (9º autor da lista) e colegas, o que atesta a qualidade de sua produção. Nesse sentido, Barbosa E.F., a oitava autora mais produtiva, também participou na elaboração do segundo trabalho mais citado, juntamente com Fioravanti M.L e colegas, o que indica a importância da colaboração para o incremento da quantidade e qualidade das produções acadêmicas. Em relação a este ponto, cabe ainda ressaltar a produção em conjunto de cinco autores japoneses - Washizaki H., Kakehi K., Fukazawa Y., Yamato S., Okubo M. - que juntos publicaram 4 artigos que lhes renderam ao todo 37 citações.

Por outro lado, o mapa da Figura 3 mostra os 10 países com mais contribuições nos estudos, indicando que a produção acadêmica se concentra principalmente em 5 países: Estados Unidos (39 artigos), Brasil (23), Alemanha (23), Japão (22) e Espanha (21).

FIGURA 3. PAÍSES COM MAIS CONTRIBUIÇÕES NOS ARTIGOS.

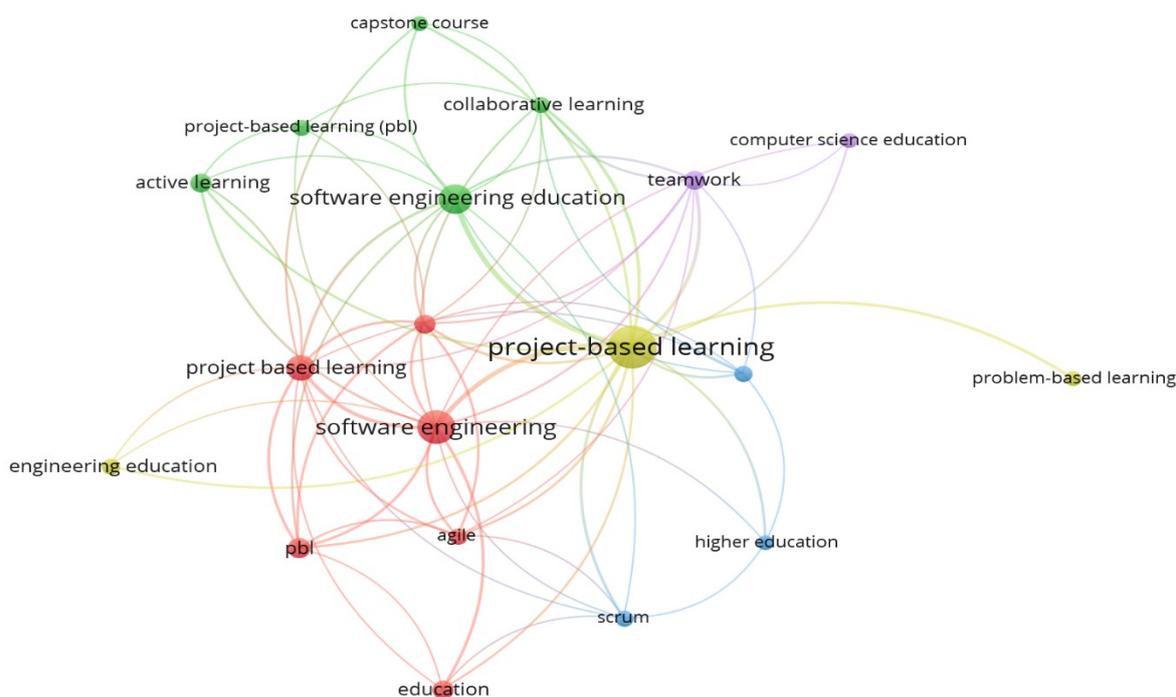


Fonte: Elaboração própria (2024)

No Brasil, em particular, as instituições de ensino superior que possuem a maior quantidade de artigos publicados sobre o tema são: a Universidade de São Paulo (USP) com 5 artigos; a Universidade de Brasília (UnB) com 4 e, por fim, a Universidade Estadual de Maringá (UEM), o Instituto Federal do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), cada um com 2 artigos.

A partir da Lei de Zipf, foi possível identificar os principais contextos abordados nos artigos da base extraída, encontrando-se 19 palavras-chave – identificadas nos artigos pelos próprios autores - com pelo menos 5 ocorrências. Esta quantidade de ocorrências foi estabelecida com o objetivo de deixar as correlações entre as palavras graficamente mais visíveis. Na Figura 4 é possível identificar estas palavras-chave, além de distinguir diferentes *clusters*, demonstrando como as mesmas relacionam-se umas com as outras, gerando assim uma melhor contextualização dos seus respectivos artigos.

FIGURA 4. REDE DE COCORRÊNCIA DE PALAVRAS-CHAVE.



Fonte: Elaboração própria (2024)

De acordo com a Figura 4, é possível identificar cinco *clusters*, a saber:

Cluster 1 (**vermelho**): Destaca a relação entre ES, ABPj e metodologias ágeis frequentemente usadas no contexto de projetos em ES e cuja principal característica é a adoção de ciclos curtos e iterativos no desenvolvimento de *software*, de forma a viabilizar a sua implementação de forma gradativa (Valente, 2020). Palavras-chave: *software engineering*, *project based learning*, *software development*, *education*, *PBL* e *agile*.

Cluster 2 (**verde**): Destaca a relação entre a educação em ES, ABPj e *capstone courses* em que a principal ideia deste último é permitir a aplicação dos conhecimentos e habilidades dos alunos, de forma colaborativa, a um problema real de ES (Majanoja; Vasankari, 2018). Isso geralmente é feito por meio de um *capstone project*, ou seja, um esforço em grupo em que alunos executam um projeto do início ao fim (Prikladnicki *et al.*, 2009). Palavras-chave: *software engineering education*, *active learning*, *collaborative learning*, *project-based learning (pbl)*, *capstone course*.

Cluster 3 (**azul**): Retrata a relação existente entre trabalho em grupo e educação superior, destacando-se nesse contexto o uso do Scrum, método ágil amplamente utilizado atualmente por empresas de *software*, pois serve como uma alternativa às abordagens rígidas e dispendiosas de modelos tradicionais de desenvolvimento em ES (Zorzetti *et al.*, 2021). Este método também é

incorporado no ensino de ES, como metodologia de desenvolvimento em *capstone projects* (Mahnic, 2015). Palavras-chave: *group work, higher education, scrum*.

Cluster 4 (amarelo): Permite visualizar a compatibilidade que há entre os métodos ABPj e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no ensino de Engenharias. Segundo Mäenpää *et al.* (2015), enquanto que com a ABP os estudantes podem primeiro se familiarizar com o seu novo ambiente de aprendizagem e ser encorajados a encontrar questões que poderiam ser melhoradas, com a ABPj estes podem desenvolver soluções inovadoras e, ao mesmo tempo, validar a sua relevância com as partes interessadas. Palavras-chave: *project-based learning, problem-based learning, engineering education*.

Cluster 5 (roxo): Evidencia a importância do trabalho em equipe no ensino de Computação e ES. Younis *et al.* (2021) enfatizam que não basta colocar os alunos em grupos e simplesmente pedir-lhes que trabalhem em conjunto em um projeto: é preciso que os alunos desenvolvam também competências interpessoais, como o trabalho em equipe, a tomada de decisões, a cooperação, a colaboração, a resolução de conflitos e a comunicação, que são cruciais para os estudantes de Ciências da Computação à medida em que o próprio mercado de trabalho torna-se mais colaborativo e interdisciplinar. Palavras-chave: *teamwork, computer science education*.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo teve como objetivo identificar os principais periódicos, autores, artigos e tendências de estudos no contexto da abordagem ABPj aplicada ao ensino de ES. Para tanto realizou-se um estudo bibliométrico considerando-se leis como a Lei de Bradford, Lotka e Zipf.

Como resultados, encontramos uma extensa literatura sobre o tema nos últimos dez anos na base Scopus, com um interesse recente e constante dos autores sobre o tema, bem como destacou-se nos artigos da base outros tópicos como o uso de metodologias ágeis como o Scrum e projetos desenvolvidos dentro do contexto de *capstone courses* em estratégias visando a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento de competências interpessoais.

Como trabalho futuro, pretende-se ampliar a análise realizada neste trabalho por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura em que variáveis qualitativas poderão também ser identificadas, analisadas e trianguladas com os resultados quantitativos obtidos. Dessa forma, espera-se obter um panorama mais completo sobre o uso de ABPj em ES.

**REFERÊNCIAS**

AHMAD, Selamat Triono *et al.* Project-based Learning in Vocational Education: a bibliometric approach. **International Journal of Modern Education and Computer Science**, v. 15, n. 4, p. 43-56, ago. 2023. MECS Publisher. DOI: <http://dx.doi.org/10.5815/ijmeecs.2023.04.04>.

ANICIC, Katarina Pazur; STAPIC, Zlatko. Teaching Methods in Software Engineering: a systematic review. **IEEE Software**, v. 39, n. 6, p. 73-79, nov. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/ms.2022.3152629>.

BACICH, Lilian *et al.* **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma Abordagem Teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

CUNHA, José Adson O. G. da *et al.* Software engineering education in Brazil. **Proceedings of the XXXII Brazilian Symposium on Software Engineering -SBES '18**, p. 348-356, set. 2018. ACM Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3266237.3266259>.

DAUN, Marian *et al.* Project-Based Learning with Examples from Industry in University Courses: an experience report from an undergraduate requirements engineering course. **2016 IEEE 29th International Conference on Software Engineering Education and Training**, abr. 2016. IEEE. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/cseet.2016.15>.

FIORAVANTI, Maria Lydia *et al.* Integrating Project Based Learning and Project Management for Software Engineering Teaching. **Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education**, fev. 2018. ACM. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3159450.3159599>.

GROOS, Ole V.; PRITCHARD, Alan. DOCUMENTATION NOTES. **Journal of Documentation**, v. 25, n. 4, p. 344-349, abr. 1969. Emerald. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/eb026482>.

HIRSCH, J. E.. An index to quantify an individual's scientific research output. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 46, p. 16569-16572, nov. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0507655102>.

MÄENPÄÄ, Hanna *et al.* Blending Problem- and Project-Based Learning in Internet of Things Education. **Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education**, fev. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2676723.2677262>.

MAHNIČ, Viljan. Scrum in software engineering courses: an outline of the literature. **Global Journal of Engineering Education**, v. 17, n. 2, p. 77-83, 2015.

MAJANOJA, Anne-Maarit; VASANKARI, Timo. Reflections on Teaching Software Engineering Capstone Course. **Proceedings of The 10th International Conference on Computer Supported Education**, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5220/0006665600680077>.

MARQUES, Maira *et al.* Enhancing the Student Learning Experience in Software Engineering Project Courses. **IEEE Transactions on Education**, v. 61, n. 1, p. 63-73, fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/te.2017.2742989>.

OCKE, Marco *et al.* Destination branding e mídias sociais. **Revista de Turismo Contemporâneo**, v. 11, n. 3, p. 443-463, set. 2023. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. DOI: <http://dx.doi.org/10.21680/2357-8211.2023v11n3id30506>.

PRIKLADNICKI, Rafael *et al.* Ensino de Engenharia de Software: Desafios, Estratégias de Ensino e Lições Aprendidas. **FEES-Fórum de Educação em Engenharia de Software**, p. 1-8, nov. 2009.

RODRIGUEZ-SANCHEZ, M. C. *et al.* An Embedded Systems Course for Engineering Students Using Open-Source Platforms in Wireless Scenarios. **IEEE Transactions on Education**, v. 59, n. 4, p. 248-254, nov. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/te.2016.2526676>.

SCOPUS: Comprehensive, multidisciplinary, trusted abstract and citation database. 2024. Elsevier. Disponível em: <https://www.elsevier.com/products/scopus>. Acesso em: 16 jan. 2024.

TONHÃO, Simone de França *et al.* Uma abordagem prática apoiada pela aprendizagem baseada em projetos e gamificação para o ensino de Engenharia de Software. **Anais do I Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP 2021)**, p. 143-151, 26 abr. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/educomp.2021.14480>.

VALENTE, Marco Tulio. **Engenharia de Software Moderna: princípios e práticas para desenvolvimento de software com produtividade**. Independente, 2020.

YANG, XI; LI, Tingsong. Does the COVID-19 Pandemic Affect Excellence in Academic Research? A Study of Science and Engineering Faculty Members in China. **Higher Education Policy**, maio 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1057/s41307-023-00313-4>.

YOUNIS, Awad A. *et al.* Developing parallel programming and soft skills: a project based learning approach. **Journal of Parallel and Distributed Computing**, v. 158, p. 151-163, dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpdc.2021.07.015>.

WARIN, Bruno *et al.* Multi-Role Project (MRP): a new project-based learning method for stem. **IEEE Transactions on Education**, v. 59, n. 2, p. 137-146, maio 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/te.2015.2462809>.

ZORZETTI, Maximilian *et al.* Adopting Agile Software Development Combined with User-Centered Design and Lean Startup: a systematic literature review on maturity models. **Enterprise Information Systems**, p. 517-541, 2021. DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-75418-1\\_24](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-75418-1_24).