



HABILIDADES EMPREENDEDORAS NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: UMA ANÁLISE INTERNACIONAL DOS ÚLTIMOS 20 ANOS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6357

Autores: ELZO ALVES ARANHA, GILMAR BARRETO

Resumo: *Constata-se a escassez de artigo acadêmico que visa analisar a situação da produção acadêmica internacional de competências empreendedoras na educação em engenharia. A presente pesquisa tem o objetivo de analisar a situação da produção acadêmica internacional de habilidades empreendedoras na educação em engenharia. A metodologia adotada é a revisão sistemática da literatura e foram analisados 32 artigos das bases de dados Scopus e Web of Science, no período de 2005-2024. Os softwares Bibliometrix e RStudio apoiaram na geração dos resultados e visualização dos gráficos. Os principais resultados da pesquisa envolvem dados bibliométricos que destacam a Penn State University e a School of Applied Engineering and Technology como as duas principais lideranças na publicação e o mapa temático com 6 clusters temáticos. Os resultados são inovadores e desencadeiam diversas implicações práticas para Academia, envolvendo, diretores, coordenadores e professores e lideranças das empresas.*

Palavras-chave: *habilidades empreendedora, educação em engenharia análise bibliométrica*

HABILIDADES EMPREENDEDORAS NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: UMA ANÁLISE INTERNACIONAL DOS ÚLTIMOS 20 ANOS

1 INTRODUÇÃO

Empreendedorismo é um campo de estudo que vem a cada ano se aproximando da educação em engenharia (ARANHA; SANTOS; GARCIA, 2018). As *soft skills* importantes para a formação do engenheiro tem sido uma ponte importante do campo do empreendedorismo, particularmente com a educação empreendedora. Saber trabalhar em equipe, comunicação interpessoal, pensamento crítico, criatividade, inovação, desenvolver soluções inovadoras são algumas das *soft skills* que devem fazer parte da formação do egresso em engenharia (FILION, 1993; GIBB, 1987). As DCN de engenharia estabelecem que o egresso deve desenvolver as *soft skills* para atuar no mercado de trabalho.

As indústrias, empresas e organizações existentes precisam de engenheiros inovadores com *soft skills* que facilitem os processos de criação, captura e entrega de valor para a sociedade. Na produção acadêmica internacional, as *soft skills* vem sendo investigada no contexto do campo do empreendedorismo. Entretanto, no Brasil, o empreendedorismo vem sendo associado à criação de novas empresas, e esta noção se popularizou de tal forma, que no imaginário das pessoas, para ser empreendedor é necessário criar empresa. No entanto, o empreendedorismo não é somente criação de empresas. O indivíduo pode ser empreendedor trabalhando numa empresa existente. Esse outro viés ligado à educação empreendedora, direcionada ao desenvolvimento das características empreendedoras ou *soft skills*, precisa ser amplamente disseminado no Brasil, principalmente entre professores e alunos.

O campo do empreendedorismo, particularmente a educação empreendedora, chama as *soft skills* de habilidades empreendedoras, competências empreendedoras ou características do comportamento empreendedor. No presente trabalho chamaremos as *soft skills* de habilidades empreendedoras e o escopo da pesquisa envolve a investigação das habilidades empreendedoras na educação em engenharia.

A literatura acadêmica internacional é escassa quando se refere à investigação da situação da produção acadêmica internacional de habilidades empreendedoras conectada com educação em engenharia. Em decorrência da escassez de artigos acadêmicos internacionais emergem diversas perguntas que carecem de respostas. Entre as perguntas destacam-se: a) como integrar habilidades empreendedoras com componentes curriculares de formação básica e profissional, como cálculo diferencial integral, resistência de materiais ou termodinâmica? Quais são as estratégias, abordagens e metodologias pedagógicas para desenvolver as habilidades empreendedoras nos alunos de engenharia? Qual a situação da produção acadêmica internacional de habilidades empreendedoras na educação em engenharia? Existem poucos artigos acadêmicos que exploram essas perguntas e conseguem fornecer respostas.

A presente pesquisa visa responder a seguinte questão básica: qual a situação da produção acadêmica internacional de habilidades empreendedoras na educação em engenharia? O objetivo da pesquisa é analisar a produção acadêmica internacional de habilidades empreendedoras na educação em engenharia e fornecer um panorama da situação atual. Foram identificados 32 artigos acadêmicos internacionais da base de dados Scopus e Web of Science de habilidades empreendedoras na educação em engenharia, no

período de 2005-2024. Em seguida, para a visualização dos dados foram utilizados os pacotes de softwares Bibliometrix,

O trabalho está estruturado em cinco seções. Na primeira seção está a introdução e na segunda seção a revisão da literatura. Na terceira seção está a metodologia e na quarta seção o resultado e discussão. Na quinta seção encontra-se as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

As características empreendedoras é um tópico que vem sendo investigado há mais de 30 anos (GIBB, 1987; GIBB, 2002; SCHUMPETER, 1934; LACKÉUS, 2015). Entre as principais características empreendedoras estão o domínio de habilidades de pensamento crítico, criação e desenvolvimento de soluções inovadoras, comunicação, persuasão, liderança de equipe e trabalho em equipe. No entanto, a busca de oportunidade empreendedora é uma das habilidades essenciais do indivíduo empreendedor (SHANE e VENKATARAMAN, 2000). A captura de oportunidade empreendedora possibilita ao indivíduo fazer a grande diferença na empresa e sociedade. Um outro modelo que abarca todas as características do empreendedor é baseado na teoria visionária (FILION, 1993). O metamodelo empreendedor destaca cinco componentes essenciais que caracterizam o empreendedor: *weltanschauung*, visão, liderança energia e relações (FILION, 1993).

Grande parte da literatura acadêmica de empreendedorismo menciona as habilidades empreendedoras direcionadas para criação de novos negócios. No entanto, a nossa pesquisa enfatiza um outro lado das habilidades empreendedoras que tem como foco as empresas já existente. Indústrias, empresas, organizações em geral e sociedade precisam de pessoas que tenham o domínio de competências técnicas aliada com as habilidades empreendedoras para desenvolverem soluções inovadoras, sejam em nível de processos, produtos, serviços e tecnologias.

As habilidades empreendedoras em educação em engenharia são relacionamentos essenciais que precisam ser cada vez mais presentes no projeto pedagógico do curso de engenharia. Esta presença deve ser evidenciada no desenvolvimento de habilidades empreendedoras conectados dentro das disciplinas e componentes curriculares. O grande desafio para os projetos pedagógicos de engenharia baseado nas DCN é fomentar as habilidades empreendedoras conectado com as disciplinas e componentes curriculares. Nesta direção, a educação empreendedora oferece recursos para analisar como habilidades empreendedoras podem ser desenvolvidas no estudante de engenharia (FAYOLLE, 2013; FAYOLLE; GAILLY, 2008). A educação empreendedora possibilita a capacitação dos professores para ter o domínio de ferramentas, métodos e técnicas pedagógicas que fomentam o desenvolvimento de habilidades empreendedoras (ARANHA; SANTOS; GARCIA, 2018).

3 METODOLOGIA

A pesquisa é exploratória baseada na revisão sistemática da literatura composta de oito etapas proposta por Xiao e Watson (2017). A primeira etapa envolveu a formulação da questão principal da pesquisa e o objetivo, estabelecendo o norte da pesquisa em termos de produção de respostas para endereçar a questão principal. Na segunda etapa foi estabelecida as estratégias essenciais para a busca dos artigos, análise e avaliação. Estes aspectos envolvem o protocolo de pesquisa. As bases de dados selecionadas foram a Scopus e Web of Science, reconhecidas internacionalmente por sua abrangência e rigor acadêmico. Na terceira etapa foi realizada a revisão da literatura. A quarta etapa foi realizada a triagem da seleção dos

artigos de acordo com o protocolo estabelecido. Nas etapas cinco e seis envolveram o uso de ferramentas computacionais para análise, com destaque para o pacote Bibliometrix com a ferramenta Biblioshiny para visualização dos gráficos (ARIA E CUCCURULLO, 2017) e ambiente RStudio. A oitava e última etapa correspondeu à sistematização e documentação dos resultados da análise.

O protocolo e procedimento de coleta e análise de dados foram realizados por meio de buscas estruturadas nas bases de dados Web of Science e Scopus. As buscas foram realizadas pelas seguintes combinações: (*entrepreneurial skill*) e (*engineering education*), *Limited to Article* e *Limited to English*, sendo o período de 2005-2024. Somente artigos publicados em revistas acadêmicas internacionais, na língua inglesa no período de 2005-2024 foram selecionados. Na busca realizada foram o total de 40 artigos acadêmicos internacionais, sendo 29 na base de dados *Scopus* e 11 na *Web of Science*, no período de 2005-2024. Foram identificados 8 artigos duplicados e retirados da base de dados, totalizando 32 artigos para análise. A análise dos dados foi conduzida com apoio dos softwares *Bibliometrix* e *RStudio*, ferramentas que permitem realizar análises bibliométricas avançadas, como identificação de palavras-chave mais recorrentes, redes de coautoria e evolução dos temas ao longo dos anos. Complementarmente, foi utilizada a análise de conteúdo para examinar criticamente as contribuições dos estudos selecionados, proporcionando uma compreensão mais aprofundada do estado da arte.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Resultados bibliométricos

Os resultados indicam que foram selecionados para análise 32 artigos, no período de 2005-2024. A figura 1 mostra a produção acadêmica anual no período de 2005 a 2024. De acordo com a figura 1, embora em 2005 tenha iniciado com a produção de 2 artigos e em 2006 com 1 artigo, no período de 2007-2010 não houve publicação de artigo. No período de 2011-2013 foi publicado 1 artigo em cada ano. Apesar de em 2020 ter publicado 7 artigos nos anos posteriores retornou ao patamar de 1 a 3 artigos anuais.

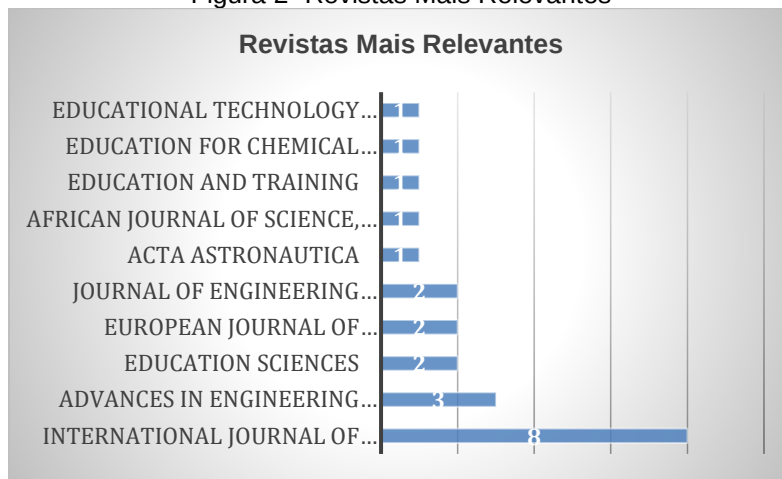
Figura 1- Produção Acadêmica Anual



Fonte: Autores baseado no Bibliometrix

A figura 2 demonstra as 10 principais revistas mais relevantes em que foram publicados os artigos. De acordo com a figura 2, na ordem do último para o primeiro, a revista *International Journal of Engineering Education* ocupa o primeiro lugar com 8 artigos publicados, em segundo lugar a revista *Advances in Engineering Education* com 3 artigos e em terceiro lugar estão empatadas as revistas *Education Sciences*, *European Journal of Engineering Education* e *Journal of Engineering Education* com 2 artigos publicados. A partir da quarta posição as demais revistas estão empatadas com a publicação de 1 artigo.

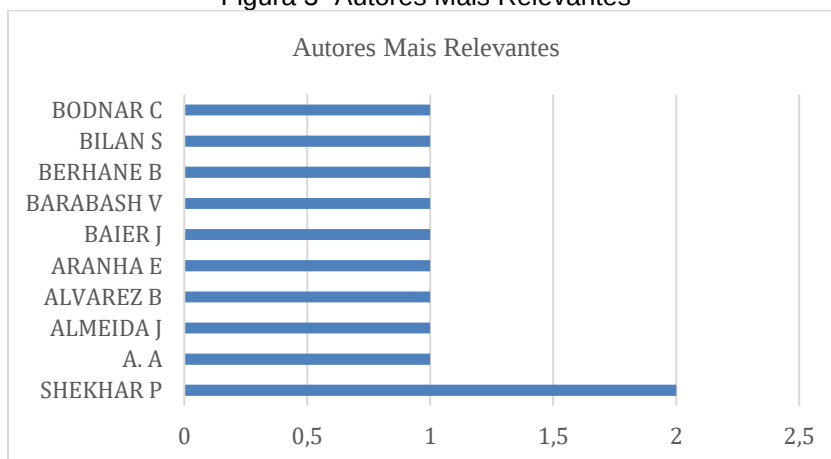
Figura 2- Revistas Mais Relevantes



Fonte: Autores baseado no Bibliometrix

A figura 3 apresenta os 10 principais autores mais relevantes, na ordem do último para o primeiro. De acordo com a figura 3 o autor Shekhar P. ocupa o primeiro lugar com a publicação de 2 artigos e os demais autores estão empatados com 1 artigo publicado.

Figura 3- Autores Mais Relevantes

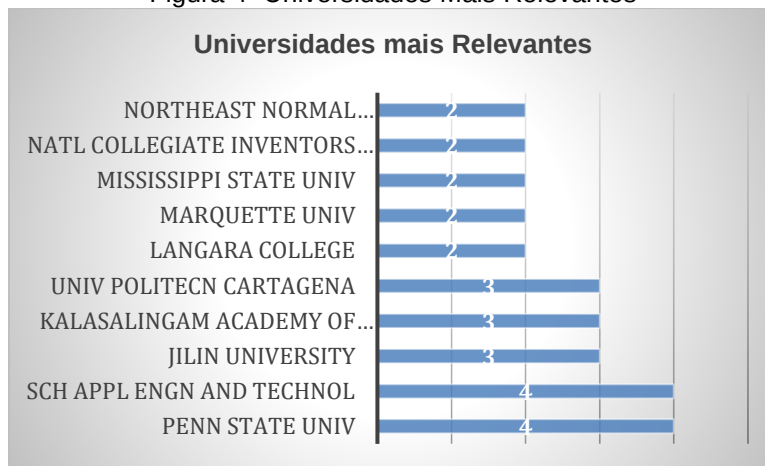


Fonte: Autores baseado no Bibliometrix

A figura 4 apresenta as 10 universidades mais relevantes. Na ordem do último para o primeiro, o primeiro lugar está empatado com a *Penn State University* e a *School of Applied Engineering and Technology* que tem 4 artigos publicados cada uma. Em segundo lugar estão

empatados com 3 artigos a *Jilin University*, *Kalasalingam Academy of Research and education* e *Universidad Politécnica de Cartagena*.

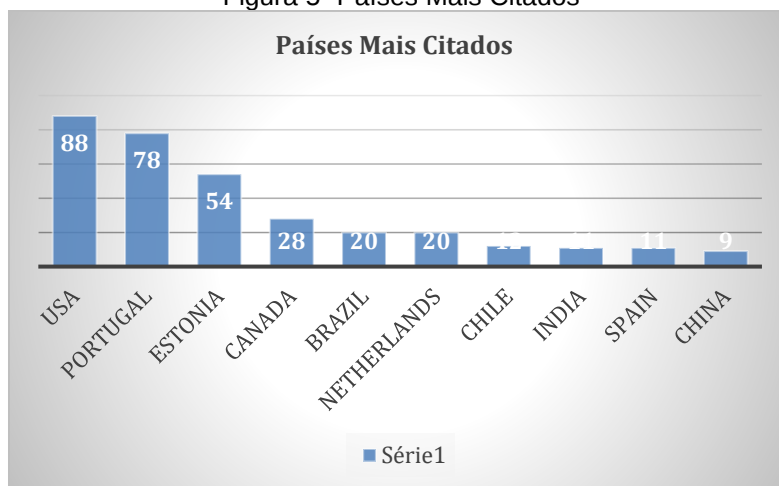
Figura 4- Universidades Mais Relevantes



Fonte: Autores baseado no Bibliometrix

A figura 5 mostra os 10 países mais citados. Estados Unidos da América é o país que ocupa o primeiro lugar com 88 citações, Portugal é o segundo lugar com 78, Estônia é o terceiro com 54 e Canadá é o quarto com 28. Em quinto lugar estão empatados o Brasil, Holanda com 20 citações.

Figura 5- Países Mais Citados



Fonte: Autores baseado no Bibliometrix

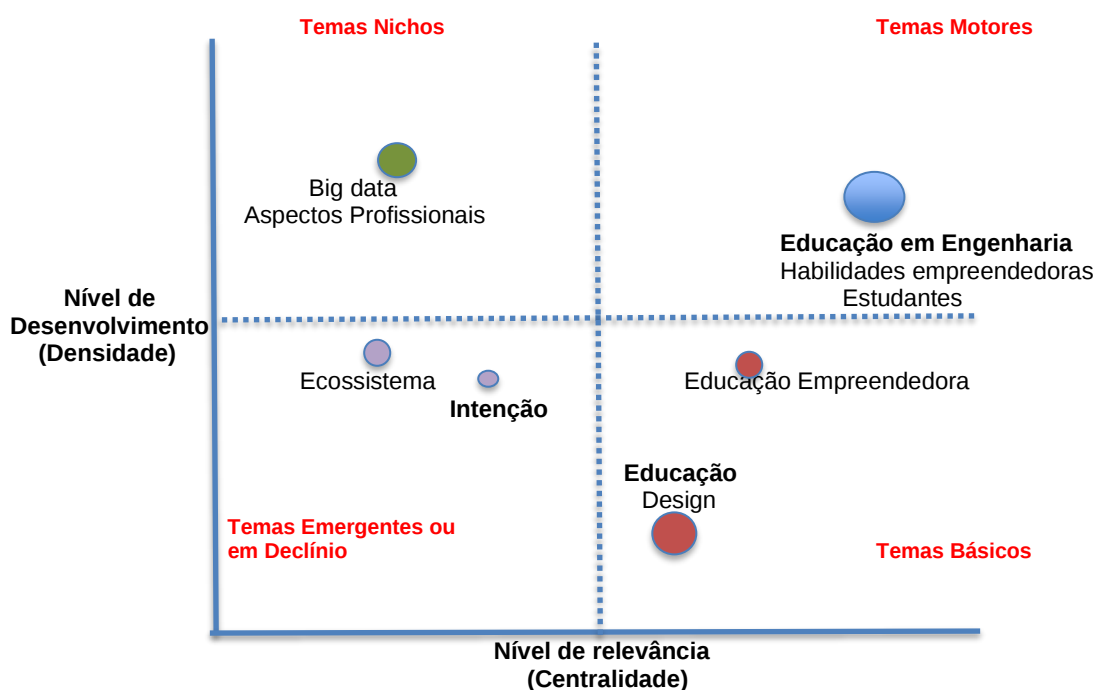
A figura 6 destaca os 10 artigos mais citados em nível global, levando em consideração a ordem do primeiro para o último. O artigo de Bilan S. publicado no *Journal of Engineering Education* ocupa o primeiro lugar com 56 citações, Maia C. publicado no *Journal of Technology Transfer* é o segundo lugar com 55, Taks M. publicado no *Journal of Engineering Education* é

4.2 Mapa Temático

O mapa temático é uma ferramenta do pacote Bibliometrix que apresenta o conjunto de temas (*clusters*) que são extraídos a partir da análise das ocorrências de palavras encontradas nos artigos (CALLON, COURTIAL E LAVILLE, 1991). Cada tema (*cluster*) é acompanhado de sub-temas que é classificado no mapa temático em quatro naturezas: temas motores, temas básicos, temas emergentes ou em declínio e temas nichos. A classificação de temas (*clusters*) acompanhados de sub-temas demonstra quais são as predominâncias de temas na relação entre habilidades empreendedoras e educação em engenharia. De acordo com a figura 7 a linha tracejada nível de desenvolvimento (densidade) revelam os níveis de desenvolvimento dos temas nos respectivos quadrantes enquanto que o nível de relevância corresponde (centralidade) os temas considerados relevantes.

Na figura 7, o mapa temático apresenta o total de 6 temas (*clusters*) acompanhados de alguns sub-temas. No quadrante de temas motores representam os temas que estão impulsionando a relação analisada (habilidades empreendedoras e educação em engenharia). No quadrante de temas motores estão: educação em engenharia (sub-temas: habilidades empreendedoras e estudantes). No quadrante de temas básicos estão àqueles considerados essenciais como educação empreendedora e educação (sub-tema: *design*). No quadrante de temas emergentes ou em declínio estão ecossistema e intenção. No tema nicho encontra-se big data (sub-tema: aspectos profissionais).

Figura 7- Mapa Temático



Fonte: Autores baseado no Bibliometrix

4.3 Principais discussões

Levando em consideração os resultados apresentados são desenvolvidas as seguintes constatações:

- As investigações sobre habilidades empreendedoras na educação em engenharia precisam ser ampliadas, em decorrência da importância que representa na formação em engenharia. Os 32 artigos referentes a produção acadêmica internacional revelam que existem aspectos das habilidades empreendedoras na educação em engenharia que precisam ser explorados.
- O Brasil com somente 1 artigo publicado de Aranha et al (2008) que analisa as habilidades empreendedoras em educação em engenharia revela que existe ainda um fosso quando comparado em nível internacional. É necessário enviar esforços visando estabelecer uma agenda de pesquisa para o Brasil envolvendo habilidades empreendedoras na educação em engenharia.
- A *Penn State University*, universidade estadunidense é a líder na publicação, colocando o Estados Unidos da América na liderança.
- O mapa temática relevam os principais temas que estão na agenda dos pesquisadores internacionais, entre os quais destacam-se: educação em engenharia (sub-temas: habilidades empreendedoras e estudantes), educação empreendedora e educação (sub-tema: design), ecossistema, intenção e big data (sub-tema: aspectos profissionais).

4.4 Contribuições Inovadoras e Implicações Práticas

Os principais resultados da pesquisa são inovadores e contribuem para ampliar a compreensão das habilidades empreendedoras no contexto da educação em engenharia, particularmente, fornecendo um panorama da situação atual da produção acadêmica internacional. Os principais resultados também preenchem a lacuna exposta na literatura. De acordo como apresentado na introdução, levantamento preliminar da literatura indica a escassez de artigo acadêmico nacional e internacional que visa analisar a situação da produção acadêmica internacional de habilidades empreendedoras na educação em engenharia.

Os principais resultados obtidos na presente pesquisa têm diversas implicações para academia, Associação Brasileira de Educação em Engenharia-ABENGE e empresas. Do lado da academia, as implicações dos resultados podem ser endereçadas aos diretores e coordenadores de cursos de graduação, professores e pesquisadores. É importante enfatizar que o presente artigo ressaltar o viés de que empreendedorismo não é somente abertura de empresas e que a educação empreendedora ampliar o estabelecimento de pontes para estimular a criação de ambientes pedagógicos que facilitem o desenvolvimento de habilidades empreendedoras, no âmbito de cada disciplina e componente curricular. Logo, as implicações dos resultados estarão direcionadas somente para o viés da da educação empreendedora que possibilita facilitar o desenvolvimento das habilidades empreendedoras.

Nesta linha de pensamento, do lado da academia, primeiro diretores e coordenadores de cursos poderão utilizar os resultados da pesquisa para mitigar programas de capacitação de professores visando a inserção das habilidades empreendedoras no projeto pedagógico do curso de engenharia, particularmente, conectadas às disciplinas ou componentes curriculares. De acordo com as DCN o empreendedorismo, particularmente, a educação empreendedora, não deve ser inserido no currículo pleno, a partir da criação de uma disciplina ou componente curricular, mas conectar e integrar habilidades empreendedoras dentro das disciplinas ou componentes curriculares, como por exemplo, cálculo diferencial integral, resistência de materiais, projeto de produto, termodinâmica, entre outras. Esta estratégia pedagógica de inserção e integração de habilidades empreendedoras exige que o professor

seja capacitado com metodologias pedagógicas para facilitar o desenvolvimento no aluno as habilidades empreendedoras.

Segundo diretores, coordenadores e professores de cursos poderão utilizar os resultados da pesquisa para realizar palestras e seminários visando destacar para o aluno a importância das habilidades empreendedoras para a profissão. Terceiro, pesquisadores poderão utilizar os resultados para construir uma agenda de pesquisa explorando diversos vieses e aspectos das competências e habilidades empreendedoras na educação em engenharia.

Os resultados da pesquisa poderão ser utilizados pelos professores e professoras do Grupo de Trabalho de Educação Empreendedora (GT Educação Empreendedora) da ABENGE para mitigar ações que visem desenvolver pesquisas no campo.

Do lado das empresas, os resultados da pesquisa têm diversas implicações práticas. Serão destacados somente duas implicações. Primeiro, os resultados poderão ser utilizados para estimular o planejamento de programas de capacitação das habilidades empreendedoras para funcionários e empregados com formação ou não em engenharia. Segundo, os resultados poderão ser utilizados para inserir e integrar as habilidades empreendedoras em programas de engenheiros trainee.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da presente pesquisa foi plenamente atingido. A pesquisa consiste em analisar a produção acadêmica internacional de habilidades empreendedoras na educação em engenharia fornecendo um panorama da situação em termos bibliográficos e temáticos. A lacuna identificada na literatura revela que existem poucos artigos internacionais que exploram e analisam a produção acadêmica de habilidades empreendedoras na educação em engenharia. A análise levou em consideração 32 artigos acadêmicos internacionais selecionados na base de dados Scopus e Web of Science que estabelecem a conexão e relação entre habilidades empreendedoras na educação em engenharia, no período de 2005-2024. Os pacotes de softwares *Bibliometrix*, *Biblioshiny* e *RStudio* foram utilizados para gerar e visualizar os dados.

A pesquisa apresenta dois principais grupos de resultados. O primeiro grupo se refere aos dados bibliométricos que destacam a *Penn State University*, universidade estadunidense, como a líder na publicação, colocando o Estados Unidos da América na liderança. O segundo principal resultado é o mapa temático que apresenta 6 *clusters* temáticos: educação em engenharia (sub-temas: habilidades empreendedoras e estudantes), educação empreendedora e educação (sub-tema: *design*), ecossistema e intenção e *big data* (sub-tema: aspectos profissionais).

Quais são os próximos passos da pesquisa? Existem dos principais passos com o escopo direcionado as habilidades empreendedoras nas disciplinas e componentes curriculares dos cursos de graduação. O primeiro passo é realizar levantamento da literatura nacional usando a base de dados da ABENGE de práticas pedagógicas que estimulam o desenvolvimento de habilidades empreendedoras no aluno de engenharia, com a utilização de práticas pedagógicas. Entretanto, o ponto de partida são disciplinas ou componentes curriculares que integram a matriz curricular. O segundo passo é realizar o levantamento nacional dos cursos de engenharia que adotam práticas pedagógicas em disciplinas ou componentes curriculares que estimulam o desenvolvimento de habilidades empreendedoras.

REFERÊNCIAS

ARANHA, E. A.; SANTOS, P. H.; GARCIA, N. A. P. EDLE: an integrated tool to foster entrepreneurial skills development in engineering education. **Educational Technology Research and Development**, v. 66, p. 1571–1599, 2018.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017.

CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; LAVILLE, F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 22, n. 1, p. 155–205, 1991.

FAYOLLE, A. Personal views on the future of entrepreneurship education. **Entrepreneurship and Regional Development**, v. 25, n. 7-8, p. 692-701, 2013.

FAYOLLE, A.; GAILLY, B. From craft to science: teaching models and learning process in entrepreneurship education. **Journal of European Industrial Training**, v. 32, p. 569-593, 2008.

FILION, L. J. Visão e relações: elementos para um metamodelo empreendedor. **Revista de Administração de Empresas**, v. 33, p. 50-61, 1993.

GIBB, A. Enterprise culture – Its meaning and implications for education and training. **Journal of European Industrial Training**, v. 11, p. 2-38, 1987.

GIBB, A. In pursuit of a new ‘enterprise’ and ‘entrepreneurship’ paradigm for learning: creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. **International Journal of Management Reviews**, p. 233-269, 2002.

ICF; CEDEFOP. EU SKILLS PANORAMA **Entrepreneurial SKills** Analytical Highlight.
. Disponível em : https://www.cedefop.europa.eu/files/EUSP_AH_Entrepreneurial_0.pdf
Acesso em: 03 de fev.2024

LACKÉUS, M. **Entrepreneurship in education: What, why, when, how**. Background paper,
Disponível em :
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2015/10/entrepreneurship-in-education_c5ab9450/cccac96a-en.pdf .Acesso em 26 maio 2015.

SCHUMPETER, J. A. **The Theory of Economic Development**. Cambridge: Harvard University Press, 1934.

SHANE, S.; VENKATARAMAN, S. The promise of entrepreneurship as a field of research. **Academy of Management Review**, v. 25, n. 1, p. 217–226, 2000.

XIAO, Y.; WATSON, M. Revisiting the basic components of a systematic review. **International Journal of Qualitative Methods**, Thousand Oaks, v. 16, n. 1, 2017.

ENTREPRENEURIAL SKILLS IN ENGINEERING EDUCATION: AN INTERNATIONAL ANALYSIS OF THE LAST 20 YEARS

Abstract: *A preliminary survey of the literature indicates a shortage of international academic articles that aim to analyze the situation of international academic production on entrepreneurial skills in engineering education. This research aims to analyze the situation of international academic production on entrepreneurial skills in engineering education. The methodology adopted is a systematic literature review, and 32 articles from the Scopus and Web of Science databases were analyzed, from 2005 to 2024. The Bibliometrix and RStudio software supported the generation of results and visualization of graphs. The main results of the research involve bibliometric data that highlight Penn State University, an American university, as the leader in publication and the thematic map with 6 thematic clusters. The results are innovative and trigger several practical implications for Academia, involving directors and coordinators, professors and company leaders.*

Keywords: *entrepreneurial skills, engineering education, bibliometric analysis*

