



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

TRAINING OF ENGINEERING TEACHERS WORKING IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION - A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

FORMACIÓN DE PROFESORES DE INGENIERÍA QUE TRABAJAN EN LA EDUCACIÓN PROFESIONAL Y TECNOLÓGICA - UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Brunna Lucena Cariello dos Reis¹, Alequexandre Galvez de Andrade²

e524871

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i2.4871>

PUBLICADO: 02/2024

RESUMO

A formação de professores atuantes na Educação Profissional e Tecnológica é marcada, historicamente, por lacunas e oportunidades. No entanto, a adequada formação inicial e continuada de professores é imprescindível para alcançar os objetivos da educação profissional, ademais, as mudanças em curso no mundo do trabalho demandam um professor atualizado e especializado para o exercício da função docente. Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura com abordagem quantitativa e qualitativa, de modo a identificar os registros científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais que tratam da formação de professores engenheiros atuantes na Educação Profissional e Tecnológica. A pesquisa foi fundamentada por meio de estudos que possuem qualidade e relevância sobre o assunto. Para essa revisão sistemática foi utilizada a base de dados da Scopus e o tratamento dos dados por meio de planilhas eletrônicas e do *software* VOSviewer. Após algumas especificações e filtros aplicados, foram identificados seis artigos na base de dados escolhida. Os artigos são relativamente recentes, a partir de 2006, e possuem uma capilaridade de origem, com publicações em quatro países diferentes. Verificou-se que as pesquisas em torno do tema precisam ser expandidas, demonstrando grandes oportunidades de embasamento científico na área de formação de professores engenheiros atuantes na educação profissional e tecnológica.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Engenharia. Educação Profissional. Formação de Professores.

ABSTRACT

The training of teachers working in Vocational and Technological Education is historically marked by gaps and opportunities. However, adequate initial and continuing teacher training is essential to achieve the goals of professional education, in addition to the ongoing changes in the world of work demand an updated and specialized teacher for the exercise of the teaching function. In this sense, this research aimed to carry out a systematic review of the literature with a quantitative and qualitative approach, in order to identify the scientific records published in national and international journals that deal with the training of engineering professors working in Vocational and Technological Education. The research was based on studies that have quality and relevance on the subject. For this systematic review, the Scopus database was used and the data were processed through electronic spreadsheets and through the VOSviewer software. After some specifications and applied filters, six articles were identified in the chosen database. The articles are relatively recent, from 2006, and have a capillarity of origin, with publications in four different countries. It was found that research on the subject needs to be expanded, demonstrating great opportunities for scientific basis in the area of training engineering teachers working in professional and technological education.

KEYWORDS: Engineering Teaching. Professional education. Teacher training.

¹ Instituto Federal do Pará - IFPA.

² Graduado em Ciências Contábeis, Licenciatura Plena em Matemática, Pós-Graduado em Docência e Performance na Educação a Distância, Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional, Doutor em Administração. Instituto Federal de São Paulo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

RESUMEN

La formación de los docentes que actúan en Educación Profesional y tecnológica está históricamente marcada por vacíos y oportunidades. Sin embargo, una adecuada formación inicial y continua del profesorado es fundamental para alcanzar los objetivos de la formación profesional, además de que los continuos cambios en el mundo del trabajo demandan un docente actualizado y especializado para el ejercicio de la función docente. En este sentido, esta investigación tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura con un enfoque cuantitativo y cualitativo, con el fin de identificar los registros científicos publicados en revistas nacionales e internacionales que versan sobre la formación de profesores de ingeniería que actúan en la educación profesional y tecnológica. La investigación se basó en estudios que tengan calidad y pertinencia sobre el tema. Para esta revisión sistemática se utilizó la base de datos Scopus y los datos fueron procesados a través de planillas electrónicas y a través del software VOSviewer. Después de algunas especificaciones y filtros aplicados, se identificaron seis artículos en la base de datos elegida. Los artículos son relativamente recientes, de 2006, y tienen un origen capilar, con publicaciones en cuatro países diferentes. Se constató que es necesario ampliar la investigación sobre el tema, demostrando grandes oportunidades de base científica en el área de formación de profesores de ingeniería que actúan en la educación profesional y tecnológica.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de la Ingeniería. Educación profesional. Formación de profesores.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (2022), a educação profissional e tecnológica é uma modalidade educacional que possui a finalidade precípua de preparar para o “exercício de profissões”. No entanto, Saviani (2011, p. 40) alerta que a educação profissional não deve ser entendida como um adestramento a uma determinada habilidade sem o conhecimento dos fundamentos dessa habilidade e, menos ainda, da articulação dessa habilidade com o conjunto de um processo produtivo.

Aliada a esse assunto, a Lei Federal n.º 9.394/96, atual LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) afirma que “a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva”. “Essa concepção representa a superação dos enfoques assistencialista e economicista da educação profissional, bem como do preconceito social que a desvalorizava” (Brasil, 1999).

Um marco legal importante foi o Decreto 5154/2004 que absorveu o ideário da politécnica e estabeleceu o conceito de integração curricular para a educação profissional. Esse decreto “possibilitou a implantação de um projeto de Ensino Médio Integrado que superasse a dualidade estrutural da educação” (Pereira, 2020).

Embora as políticas educacionais voltadas à educação profissional tenham sido institucionalizadas, os desafios para uma formação integral permanecem. Isso porque, uma formação que vise o “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” como estabelecido na Constituição Federal (1988), art. 205 e na LDB (1996), art. 2 não é uma tarefa trivial.

Um aspecto fundamental dentro do contexto da educação profissional e tecnológica, é a formação de professores. Durante muito tempo a formação de professores para a educação



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

profissional não teve destaque na educação brasileira, o que se exigia era alguma formação em cursos apropriados, ou emergenciais, ou especiais (Cordão; Moraes, 2017, p. 157).

No entanto, é crucial que os professores recebam uma formação inicial apropriada e contínua para atingir os objetivos da educação profissional. Além disso, as transformações em andamento no mundo do trabalho requerem um docente atualizado e especializado.

Sobre isso Dantas (2014, p. 46) destacou:

Na chamada sociedade da tecnologia, a atitude do professor especialista tem dado lugar a um profissional da aprendizagem que incentiva o aprendiz, o que aponta para a necessidade de se repensar e sistematizar novas formas e outras interfaces no processo de avaliação da aprendizagem.

Na mesma temática, Bazzo, Pereira e Bazzo (2014, p. 179) alertam que, em sua maioria, o professor engenheiro não teve formação didático-pedagógica e que assim o processo educativo em Engenharia “dá-se de forma acrítica, sendo engendrado por uma prática que busca um nível de compreensão apenas do imediato e a transmissão de conhecimentos sedimentados” (apud BORDIN, 2018, p. 229). Assim, uma variável que não deve ser ignorada é a formação do engenheiro que atua como docente no ensino de Engenharia na Educação Profissional e Tecnológica.

Nesse sentido, devido à relevância do tema, afirmamos a importância de uma revisão sistemática que possa fornecer um panorama das investigações existentes sobre a formação docente de bacharéis em engenharia que atuam na modalidade da Educação Profissional e Tecnológica.

REVISÃO SISTEMÁTICA

Para dar início à investigação proposta neste trabalho, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura que incorporou abordagens quantitativas e qualitativas. O objetivo era analisar as publicações científicas disponíveis sobre o tema, fundamentando a pesquisa em estudos de qualidade e relevância relacionados ao assunto.

Para tanto, foi seguido o método apresentado por Galvão e Ricarte (2020) que contém as seguintes etapas: delimitação da questão; seleção das bases de dados bibliográficos; elaboração de estratégias para busca avançada; seleção de textos e sistematização de informações encontradas. Isso é importante para trazer clareza à pesquisa e estipular uma revisão planejada com técnicas e procedimentos explícitos e organizados.

A primeira etapa realizada foi a delimitação da questão, a saber: Quais experiências de diagnóstico sobre a formação de bacharéis engenheiros atuantes na educação profissional e tecnológica, já foram pesquisadas e registradas cientificamente?

As bases de dados escolhida foi a Scopus, acessada por meio do Portal de Periódicos da Capes. A Scopus foi escolhida por ser uma base internacional de grande fonte referencial de literatura técnica e científica em diversas áreas do conhecimento, possuindo indexação de artigos e ferramentas inteligentes de monitoramento, análise e visualização de pesquisas.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

A fim de responder à questão elaborada foi realizada uma busca, no dia 10 de janeiro de 2022, por meio do termo "*engineering education*" em títulos, *abstracts* e *keywords*, resultando em 114.188 publicações. Com o intuito de especificar o assunto e possibilitar o encontro de publicações consonantes com a questão da pesquisa, foi inserido termos que remetessem a formação de professores engenheiros, a saber: "*engineering teachers*" OR "*bachelor teachers*" OR "*engineering professors*" OR "*engineering professors*", pesquisados também em títulos, *abstracts* e *keywords*. O resultado obtido foi de 366 publicações.

Lendo os resumos dos trabalhos percebeu-se a necessidade de mais uma especificação, assim foram inseridos os termos: "*teacher development*" OR "*teacher training*" OR "*preparing teacher*" OR "*teacher formation*" OR "*teacher education*" OR "*pedagogical training*", resultando em 29 trabalhos. O filtro quanto ao tipo de publicação foi aplicado, obtendo um refinamento para 17 resultados, desses 5 não se aplicavam a formação de professores engenheiros e 6 possuíam restrição de acesso ou não estavam disponíveis de forma gratuita, resultando em 6 artigos. As estratégias de buscas estão descritas de forma sistemática no Quadro a seguir.

Quadro 1: Estratégias de Busca

Filtro	Resultados
TITLE-ABS-KEY (" <i>engineering education</i> ")	114.188
AND (" <i>engineering teachers</i> " OR " <i>bachelor teachers</i> " OR " <i>engineering professors</i> " OR " <i>engineering professors</i> ")	366
AND (" <i>teacher development</i> " OR " <i>teacher training</i> " OR " <i>preparing teacher</i> " OR " <i>teacher formation</i> " OR " <i>teacher education</i> " OR " <i>pedagogical training</i> ")	29
AND (LIMIT-TO article)	17
Artigos disponíveis gratuitamente	11
Excluídos os artigos cuja temática não era a formação de professores	6

Fonte: autores (2022)

ANÁLISE QUANTITATIVA

Em uma primeira análise, foi encontrado o expressivo número de 114.188 trabalhos na área de educação em engenharia. Para refinar esse resultado e para que fosse possível fazer o *download* dos dados da base da Scopus, foram analisados de forma quantitativa os trabalhos encontrados após a inserção dos termos "*engineering teachers*"; "*bachelor teachers*"; "*engineering professors*"; "*engineering professor*" (Quadro 1) com 366 resultados.

A intenção da análise quantitativa é avaliar a tendência dos estudos na área e para tanto foram analisados parâmetros como: ano de publicação, universidades/instituições de pesquisa, autores, país de publicação e tipo de publicação. Para o tratamento dos dados e a elaboração dos mapas foram utilizados os softwares *Excel* e *VOSviewer* (*Visualization of Similarities Viewer*).

Uma análise importante é a evolução da produção científica no decorrer do tempo (Gráfico 1). Verifica-se que houve um significativo aumento de publicações ao longo dos anos; a linha do tempo inicia-se no ano de 1969 com 1 publicação e termina em 2021 com 27 publicações (busca realizada

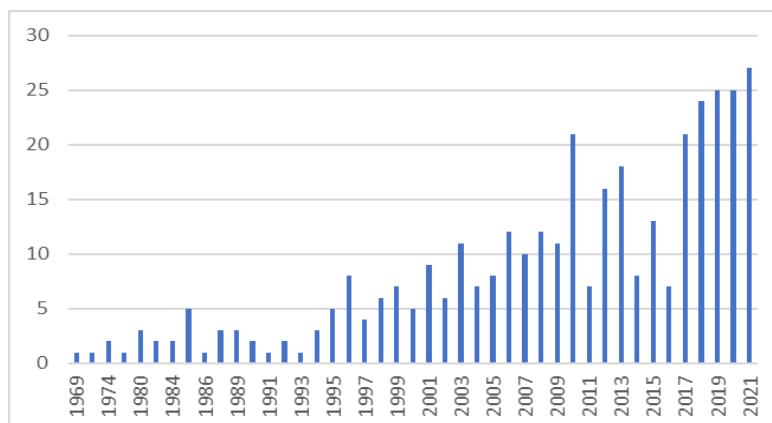


RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

em janeiro de 2022). Um dado relevante é que 33,33% das publicações registradas na série histórica, se concentram nos últimos 4 anos, janela de 2017 a 2021, demonstrando essa tendência de crescimento de publicações da área dos últimos anos.

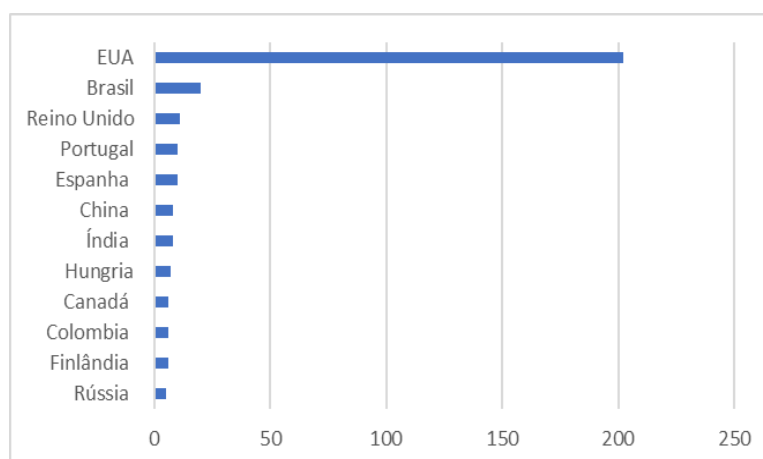
Gráfico 1: Número de publicações ao longo do tempo



Fonte: autores (2022)

Outro ponto verificado foi que, da totalidade das publicações, 55% são norte americanas e 5,5% são brasileiras, como exposto no Gráfico 2. Apesar da supremacia nos números de publicações dos EUA, verifica-se que existe pluralidade em quantidade de países que publicam na área, com 53 países. Esse cenário se reflete nas instituições de pesquisa, com a maioria de publicações na *National Science Foundation*, sendo um indicativo de referência de publicação na área em estudo, informações no Gráfico 3.

Gráfico 2: Documentos por país



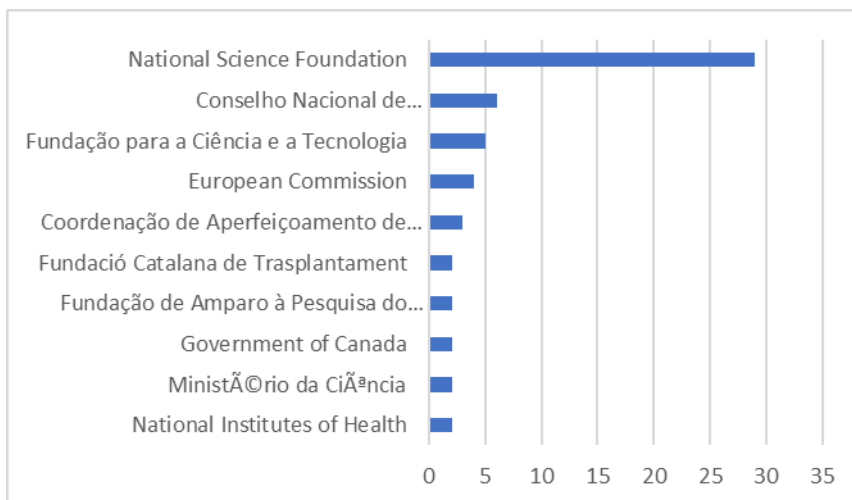
Fonte: autores (2022)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

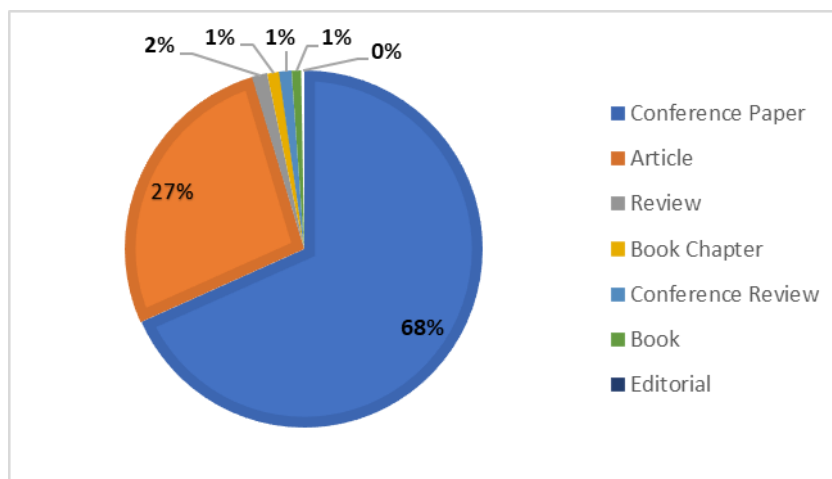
Gráfico 3: Documentos por instituições de pesquisa



Fonte: autores (2022)

As publicações se classificam em sete tipos diferentes e a maior representatividade são do tipo *Conference Paper* (trabalhos em congressos/conferências), com 68% das publicações, em segundo lugar com 27% estão os artigos, como pode ser verificado no Gráfico 4. Essa análise pode indicar a qualidade e o perfil das publicações na temática em estudo.

Gráfico 4: Tipo de documento



Fonte: autores (2022)

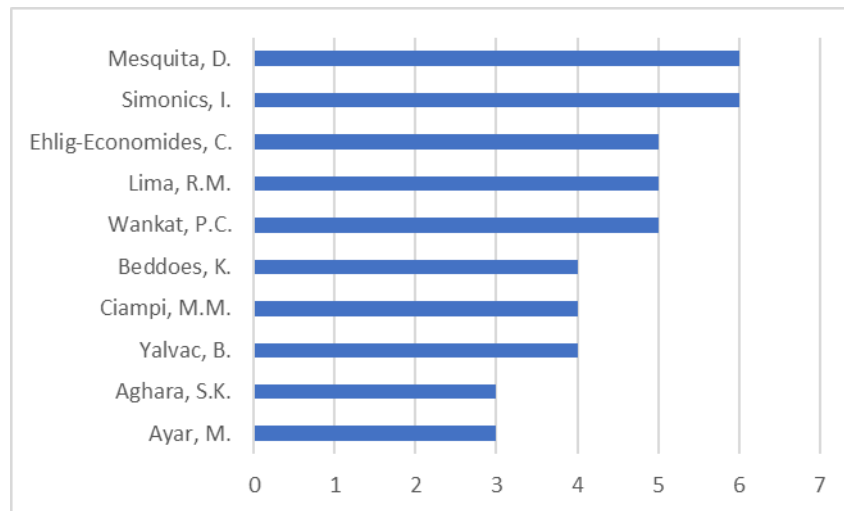


RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

O Gráfico 5 apresenta a quantidade de documentos por autor, verifica-se que Mesquita, D. é o autor com o maior número de publicações sobre o tema, no entanto, analisando a Tabela 1, pode ser constatado que, em número de citações, o autor mais citado é o Sageev, P., demonstrando a relevância de seu trabalho.

Gráfico 5: Quantidade de documentos por autor



Fonte: autores (2022)

A Tabela 1 contém os autores mais citados e foi produzida através da exportação de dados do *software* VOSviewer para o Excel. O tratamento dos dados no Excel se deu através da separação em células e classificação dos autores com o maior número de citações. Além disso, foi verificado se havia variações de nomes para um mesmo autor, detectando que os autores Romanowski c.j. e Wankat p.c. possuíam nomes variados; a partir dessa análise criou-se um arquivo fonte e foi introduzido ao VOSviewer para a realização do agrupamento. Feito isso, uma nova análise e exportação foi realizada, resultando assim na tabela a seguir.

Tabela 1: Lista de autores mais citados

Autores	Documentos	Citações
Sageev P.	2	169
Romanowski C.J.	1	168
Edmister J.H.	1	96
Ponton M.K.	1	96
Seiner J.M.	1	96
Ukeiley L.S.	1	96
Cummings M.L.	1	76
Bernold L.E.	2	51
Fu S.	1	49
Li J.	1	49



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

Wankat P.C.	6	42
Beddoes K.	4	39
Hernández Alcántara D.	1	37
Hernández-De-Menéndez M.	1	37
Morales-Menendez R.	1	37
Tudón Martínez J.C.	1	37
Vallejo Guevara A.	1	37
Berthouex P.M.	1	30

Fonte: autores (2022)

ANÁLISE QUALITATIVA

Os seis artigos selecionados para a análise qualitativa, após a Revisão Sistemática da Literatura desenvolvida, foram estudados em profundidade de forma a fundamentar a análise descritiva e a sistematização de informações encontradas. As investigações apresentadas nos artigos selecionados referem-se ao contexto da educação superior, no entanto, por se tratar da formação de professores engenheiros, os estudos nos permitem estabelecer paralelismos com a formação de professores atuantes na educação profissional e tecnológica.

O Quadro 2 apresenta algumas informações, como: Título, autor(es), ano de publicação e país onde o estudo foi realizado, encontradas nos trabalhos em análise e listados em ordem cronológica decrescente.

Quadro 2: Artigos Selecionados para a Análise Qualitativa

Nº	Título	Autor(es)	Ano	País
1	<i>Percepciones de docentes de ingeniería de México sobre componentes personales, profesionales e institucionales que intervienen en su formación</i>	Fernando Banda-Muñoz Arnulfo Treviño-Cubero Aldo Raudel Martínez-Moreno	2021	México
2	<i>Teacher Competences for Active Learning in Engineering Education</i>	Renato Martins Neves Rui M. Lima Diana Mesquita	2021	Brasil
3	Análise da Dimensão Didático-pedagógica no Desempenho de Estudantes de Engenharia Química do Rio Grande do Sul	Crissiê Dossin Zanrosso Luciano Andreatta Carvalho da Costa Éder Julio Kinast	2018	Brasil
4	<i>Notes on Competencies in Engineering Education</i>	Marinez Cargin-stieler Marcelo C. M. Teixeira Edvaldo Assunção	2014	Brasil
5	<i>Engineering Education and Engineering Practice: A Student Teacher Perspective</i>	M. M. Kantonidou	2010	Grécia
6	<i>Teaching and studying technology</i>	Friedhelm Eicker	2006	Alemanha

Fonte: autores (2022)

O primeiro artigo é mais recente, intitulado: *Percepciones de docentes de ingeniería de México sobre componentes personales, profesionales e institucionales que intervienen en su*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

formación, apresenta um estudo focado no processo de formação de professores que possuíam carreira na área de engenharia na Universidade Autônoma de Nuevo León. A pesquisa realizada em 2018 (com publicação em 2021) se nutriu da necessidade de aprofundar o conhecimento do processo de formação dos professores universitários de engenharia, uma vez que, assim como em outros países, os professores de engenharia no México geralmente não possuem formação para a docência (Banda-Muñoz; Cubero; Moreno, 2021).

A respeito desse assunto os autores sustentam que:

Quem leciona engenharia necessita de conhecimento da disciplina que leciona, suas origens e sua relação com outras disciplinas, ter formação pedagógica para ministrar essa disciplina, levar em consideração o desenvolvimento de projetos com benefícios sociais e dominar o perfil do aluno que forma. Atualmente, o perfil do ensino de engenharia deve incorporar as demandas atuais dos empregadores, que a cada dia definem características mais abrangentes e complexas para esse tipo de profissional.

(Banda-Muñoz; Cubero; Moreno, 2021, p. 5, tradução nossa)

Como recurso metodológico o estudo utilizou uma pesquisa aplicada a 51 professores de dez carreiras de engenharia, selecionados por amostragem aleatória simples. Foram aplicadas escalas *Likert*, onde a opinião do sujeito é obtida com base em seu grau de concordância ou discordância, e posteriormente foi realizada uma análise de frequência das respostas obtidas. Além disso, utilizou-se questões de múltiplas escolhas e questões abertas; uma técnica de visualização foi adotada para a representação dos conceitos recorrentes, de modo que os diferentes tamanhos das palavras representavam o grau de importância dos mesmos (nuvem de palavras) no contexto da pesquisa. As perguntas abertas eram de dois tipos: respostas por meio de uma única palavra e declarações livres com mais palavras.

As categorias investigadas foram agrupadas em três áreas principais: percepção do corpo docente sobre a instituição e o processo de formação do corpo docente; a prática docente no processo de formação; ambiente pessoal e profissional do corpo docente.

Para a primeira área verificou-se, por meio da escala *Likert*, que os docentes identificaram a universidade como a instituição de maior contribuição para a sua formação e as outras instituições nacionais e internacionais como as de menor significância, demonstrando a necessidade do fortalecimento das relações interinstitucionais e da mobilidade acadêmica. A preparação autodidata foi destacada também como um importante caminho da formação dessa categoria de professores. Além disso, foi investigado por meio de perguntas abertas os tipos de atividades que os professores mais têm interesse para a sua preparação. E as respostas mais frequentes foram: cursos de atualização; visitas e/ou estágios em empresas e indústrias, oficinas de intercâmbio e projetos de pesquisa, enfatizando a formação científica. Mais uma análise foi realizada e os docentes pesquisados indicaram tópicos obrigatórios para a prática docente; nas respostas mais frequentes estão: tecnologia educacional, trabalho em equipe e liderança; nas de menor atenção estão as que se referem à formação didático-pedagógica.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

Para a segunda área foram analisadas as percepções dos docentes sobre o nível de protagonismo do discente, por meio da escala Likert verificou-se um valor de 2,84 em uma escala máxima de 5. Outra análise, foram as atividades de ensino presentes em sua prática docente; para isso foi dada uma lista predefinida de atividades e os pesquisados indicaram para cada atividade um de três níveis: alto, médio e baixo. No nível alto ficaram aspectos tradicionais de ensino e nos níveis médio e baixo aspectos como: desenvolvem e executam projetos de pesquisa e inovação, desenvolve habilidades didáticas para o ensino de engenharia, utilização de mecanismos de reconhecimento e estimulação aos alunos, entre outros.

Ainda sobre a prática docente no processo de formação foi investigado o grau de inclusão de conteúdos, preestabelecidos por meio de uma lista, em suas disciplinas. Foi constatado que temas como meio ambiente na engenharia e cultura e identidade são temas menos trabalhados na sala de aula. Em contrapartida avanços tecnológicos é o assunto mais abordado da lista fornecida. Outra seção analisou aspectos que devem ser priorizados nas disciplinas; foram destacados três temas relevantes: trabalho em equipe, empreendedorismo e pensamento crítico.

Os autores elucidam que para a terceira área do estudo (ambiente pessoal do professor) foram desenvolvidas três pesquisas, a saber: satisfação pessoal de quem ensina em relação à sua formação, onde foi verificado que 52% dos docentes em estudo estão satisfeitos e 16% muito satisfeitos; percepção do corpo docente sobre as mudanças causadas pelas atividades de formação que participaram, com critério de melhor avaliação aquele correspondente às mudanças na sua pessoa (79,5%); e qualidades relacionadas ao perfil docente, com resultados mais relevantes para flexibilidade, atitude positiva e dedicação.

Os autores concluíram que nem sempre as pessoas participantes do estudo estão cientes de suas necessidades de formação como professor, mas verificaram que os docentes em estudo abordaram temas relevantes, como inovação, liderança, criatividade e a atividade investigativa. Como dito anteriormente, a pesquisa abordou três áreas, a institucional, profissional e a pessoal dos professores. Os resultados da esfera institucional indicam a necessidade do enfoque nas áreas de relações interinstitucionais e mobilidade acadêmica; “o potencial desses caminhos deve ser explorado por sua valiosa contribuição para aumentar o nível de qualidade dos professores” (Banda-Muñoz; Cubero; Moreno, 2021, p.18).

No âmbito profissional os docentes relataram a necessidade de reforçar o trabalho formativo. Sobre os conteúdos abordados em suas aulas, existe a necessidade de reforçar os tópicos sobre cultura e identidade, bem como a relação engenharia e meio ambiente. Já no campo pessoal, foi identificado que os docentes estão satisfeitos com as suas formações, no entanto os resultados permitiram identificar necessidades nas áreas de: desenvolvimento e gestão de projetos de pesquisa e inovação, metodologias de ensino que estimulem o protagonismo e independência dos alunos, aplicação de tecnologias computacionais no processo de formação e articulação de estudantes e professores de engenharia com a indústria.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

O segundo artigo se propõe a contribuir para a discussão das competências pedagógicas de professores de engenharia necessárias para a aprendizagem ativa. A motivação para a pesquisa pode ser percebida pela citação a seguir:

Em geral, a formação dos docentes dos cursos de engenharia baseia-se nas suas competências técnicas, no exercício da sua profissão e no desenvolvimento de investigação técnica de base (mestrado e doutoramento em engenharia). Esse aspecto reflete como os professores aprendem a profissão de magistério, que geralmente ocorre por tentativa e erro, sem preparação formal para a vida docente. Como resultado, há uma lacuna ensino-pedagógica que tende a criar uma carência de competências pedagógicas, restringindo as possibilidades de projetar e conduzir novas formas de metodologias de ensino-aprendizagem. (Neves; Lima; Mesquita, 2021, p. 16)

Quanto às competências educacionais esperadas dos docentes da área de engenharia, os autores destacam a importância delas para a prática docente, pois “os professores devem ser capazes de planejar e projetar o processo de ensino e aprendizagem, trabalhar de forma colaborativa e, além disso, ser capazes de se comunicar de forma eficaz tanto de forma oral quanto escrita”, entre outras atividades complexas.

Buscou-se, então, investigar a percepção de 205 professores de engenharia no Brasil sobre o novo papel do professor no desenvolvimento da aprendizagem ativa e as competências docentes necessárias para implementá-las em sala de aula. A pesquisa analisou dados quantitativos (perguntas fechadas) e qualitativos (perguntas abertas), complementados por um modelo de regressão logística para identificar o perfil de probabilidade de usuários ativos de aprendizagem.

As questões norteadoras para a construção do questionário foram: Quais são as principais competências pedagógicas do professor para a aprendizagem ativa nas instituições brasileiras de engenharia? Como os professores de engenharia promovem contextos ativos de aprendizagem?

Os resultados mostraram que as competências identificadas pelos participantes são: trabalho em equipe (cooperação dos professores); relações professor-aluno; feedback sobre o desempenho dos alunos ao longo do processo de aprendizagem; informações e competências em tecnologia da comunicação (TIC); selecionar e adaptar metodologias de ensino-aprendizagem ao contexto das aulas; e criatividade.

Resultados relevantes foram apontados por meio da análise da regressão logística realizada, destacando que gênero, diploma de doutorado, jornadas em tempo integral e as regiões geográficas das Instituições de Ensino Superior contribuem para a aplicação de estratégias de aprendizagem ativa. Foi concluído que as mulheres são mais propensas a empregar estratégias de aprendizagem ativa, assim como os participantes que possuem qualificação acadêmica mais elevada e maior quantidade da carga de trabalho (regime de trabalho integral). Diferenças na adoção ativa da aprendizagem foram registradas, com maior uso de metodologias ativas nas regiões brasileiras, sudeste e nordeste.

Os estudos de Zanrosso, Costa e Kinast, (2018) – terceiro artigo – analisam a qualificação didático-pedagógica de professores engenheiros, atuantes nos cursos de Engenharia Química das Instituições de Ensino Superior do Rio Grande do Sul, a partir de informações contidas nos currículos

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

Lattes. As informações coletadas foram correlacionadas ao desempenho dos discentes, extraídas do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) e também da análise do quantitativo de formandos. Outra correlação realizada foi a qualificação didático-pedagógica com o perfil dos professores (gênero, titulação e natureza da instituição que fazem parte).

A pesquisa é fundamentada na premissa de que a qualificação didático-pedagógica de professores é fundamental para ação docente e que há uma carência desse tipo de formação em professores engenheiros. Acerca disso:

Professores de engenharia, em sua maioria, são competentes tecnicamente em determinada área do saber, logo, são designados para ministrar as disciplinas que se enquadram naquele conhecimento específico, independente de suas habilidades didático-pedagógicas ou capacitação docente para ministrar as aulas. Sem capacitação docente, o professor tende a utilizar seu contexto histórico de como aprendeu durante a vida acadêmica e seu próprio estilo de aprendizagem para ministrar suas aulas, o que pode influenciar negativamente no processo de aprendizagem do próprio aluno.
(Zanrosso; Costa; Kinast, 2018, p. 2)

Os resultados da pesquisa sugeriram que os docentes analisados não possuem, em sua maioria, qualificação nas áreas da Educação para atuação docente, apenas 5% possuem especialização em Educação e 30% estão qualificados através de cursos de extensão ou pesquisa em áreas relacionadas a Educação. Essa situação, de baixa qualificação em educação, pode demonstrar a tendência da qualificação dos docentes engenheiros nas outras instituições do país.

Corroborado a isso está o fato de que os currículos dos cursos de engenharia não contribuem para a formação na área de educação; como se a docência não fosse uma opção para engenheiros (Zanrosso; Costa; Kinast, 2018, p. 8). Outro ponto abordado pelos autores diz respeito a resistência dos professores por programas de aperfeiçoamento, que segundo eles se deve a não valorização por parte da instituição sobre o desempenho do professor em sala de aula (Zanrosso; Costa; Kinast, 2018, p. 8).

O estudo realizado também verificou que há mais professores qualificados nas IES privadas do que nas públicas; com 44,2% dos docentes com formação didático-pedagógica nas instituições privadas e 23,1% nas universidades públicas. Por fim, verificou-se que as instituições com quantitativo maior de docentes com qualificação em educação apresentaram maior crescimento no número de formandos nos últimos cinco anos, podendo ser um indicativo do impacto da qualificação dos docentes na aprendizagem dos alunos.

O quarto artigo também está associado a realidade das Instituições de Ensino Superior Brasileiras, apresentando discussões acerca das competências necessárias para a Educação em Engenharia e a importância da formação pedagógica durante a pós-graduação. Um pano de fundo apontado foi o aumento da demanda por profissionais de engenharia ocorrido nas últimas décadas no Brasil e por conseguinte a expansão das vagas para os formadores desses profissionais (professores de engenharia). Ocorre que os engenheiros ingressantes na carreira docente são oriundos dos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

programas de graduação e de pós-graduação, que se concentram apenas na formação científica e técnica (Cargin-Stieler; Teixeira; Assunção, 2014).

A respeito disso os autores fazem um questionamento: A expertise (técnica e científica adquirida nos programas de graduação e pós graduação) aliada ao esforço pessoal é suficiente para apoiar, por exemplo, a formação de um professor de engenharia para ministrar aulas de engenharia? Para responder à questão os autores produziram uma revisão da literatura abordando as competências necessárias para os profissionais atuantes na Educação em Engenharia.

Além da revisão da literatura os autores convidaram professores experientes dos programas de pós-graduação em engenharia elétrica, afim de darem sugestões para profissionais que estão iniciando a carreira docente. A coleta de informações foi realizada por meio de correio eletrônico, obtendo 200 sugestões que foram cuidadosamente analisadas e categorizadas.

Foi oferecido então um curso didático-pedagógico extracurricular, intitulado “Práticas de Ensino”, para os discentes dos cursos de pós-graduação da UNESP/FEIS em Ilha Solteira, em São Paulo, Brasil. A proposta do curso incluía formar um grupo colaborativo que cooperasse entre si, pois antes de ensinar alguém é preciso primeiro aprender, pesquisar, pensar e discutir. Técnicas de ensino diversificadas foram sugeridas: trabalho em grupo, estudo de textos, apresentações orais, brainstorming e exploração de ideias, simpósios, aula expositiva dialogada, oficina e estudos direcionados.

Como forma de análise do curso proposto os participantes fizeram uso de um Diário de Campo, registrando ali sua aprendizagem, dificuldade, dúvidas, entre outros. Isso foi importante para o registro das atividades desenvolvidas e coleta das percepções dos participantes, seja para fins de autoavaliação ou como forma de feedback ao curso experimental proposto. Ao final da disciplina, um questionário foi aplicado com o objetivo de avaliar a proposta de trabalho, aumentar a credibilidade e tirar qualquer dúvida que ainda pudesse ter permanecido na análise do Diário de Campo.

Os principais resultados apontaram que 89% dos pós-graduandos participantes relataram que o curso atendeu plenamente ou superou suas expectativas. Além disso, os registros mostraram que a maior busca dos participantes eram habilidades relacionadas às formas de ensinar; também foi discutido que relatos semelhantes aos mencionados não são percebidos em ambientes de formação convencional de engenharia. A partir dessa experiência os autores observaram que houve aceitação ao curso e apontaram para a necessidade de formação semelhante a essa entre os jovens engenheiros.

Posteriormente os pesquisadores, por meio do embasamento teórico das competências e da análise das respostas dos professores pesquisados, compilaram os resultados e apresentaram três grandes competências para os professores de engenharia, a saber: Competência técnica científica; Competência didático-pedagógica e Conhecer o contexto, que diz respeito ao contexto social e político do curso, dos alunos e das ofertas de trabalho.

Assim o trabalho identificou a necessidade de uma abordagem na educação pedagógica e na formação em engenharia, especialmente durante o programa de doutorado ou mestrado. Além de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

propor um curso didático-pedagógico complementar nesses programas de pós-graduação em engenharia.

Semelhantemente, o quinto artigo baseia-se nas percepções de professores de engenharia, em formação, sobre o ensino e a prática profissional de engenharia. Para tal foi realizada uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo com alunos da Escola de Educação Pedagógica e Tecnológica em Atenas, Grécia, que é uma instituição de ensino superior específica para a educação e formação de educadores em engenharia.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, que traçaram descrições detalhadas das experiências e expectativas dos participantes e por um questionário. As respostas desses dois instrumentos foram comparadas e investigadas as convergências e/ou divergências entre eles. A motivação da pesquisa se deu pela relativa escassez de informações sobre o tema e da ausência de estudos sobre as necessidades e expectativas percebidas dos futuros educadores de engenharia; a intenção é fornecer insights e orientações úteis para educadores e desenvolvedores de currículo na área (Kantonidou, 2010, p. 1).

A análise dos resultados levou a constatação que a maioria dos entrevistados defenderam uma abordagem interdisciplinar nos programas de estudo dos educadores de engenharia, que é composta pelas seguintes áreas: conhecimento disciplinar aprofundado; as ciências, as humanidades e o conhecimento pedagógico. O conhecimento disciplinar foi destacado por meio do conhecimento técnico e habilidades técnicas; para essa área houve um padrão de resposta recorrente entre os participantes, com avaliação altamente importante. Os entrevistados destacaram que estavam preparados para o trabalho técnico, mas identificavam deficiência quanto às experiências práticas de aprendizado, indicando a necessidade de mais visitas técnicas e vínculos industriais mais fortes.

O segundo padrão mais altamente avaliado na pesquisa foi o conhecimento pedagógico; os relatos apontaram a necessidade de uma formação que produza: professores de engenharia que tenham o conhecimento, as habilidades e o compromisso de ensinar com altos padrões nacionais e internacionais; e padrões de educação e preparação profissional para a profissão docente como um todo.

Seguindo essa linha de pensamento, o sexto artigo traz métodos de ensino e aprendizagem com vistas a um ensino de engenharia moderno. O principal argumento é que há uma necessidade de integrar tecnologia, trabalho e economia de tal forma que o ensino de engenharia seja orientado nas necessidades regionais. Além da discussão de métodos de ensino apropriados, o estudo aborda sobre procedimentos de avaliação com revisão contínua das técnicas educacionais utilizadas. Sobre isso o autor afirma: “tal procedimento avaliativo parece necessário para que as características de uma educação técnica tradicional, isolada academicamente, não ressurgam, como no passado, na prática docente”.

Essa discussão flui para o ensino de engenharia aplicado a todos os níveis de ensino e não especificamente para o ensino superior, como nos estudos expostos anteriormente. O autor afirma que todos os docentes técnicos necessitam de competências educacionais e técnicas, além de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

instruir para um propósito claro. Segundo o autor é necessário que seja realizada a conexão entre o conhecimento ensinado e as oportunidades que ele proporcionará nas futuras responsabilidades de trabalho dos discentes; assim pode ser percebida uma visão do ensino para o trabalho e da necessidade de uma abordagem prática. Ele defende um sistema mais integrado, de modo que os diferentes locais de trabalho e de ensino estejam conectados, possibilitando que os docentes possam entrelaçar o conteúdo de aula com as atuais e futuras práticas de trabalho. Sobre isso:

Os professores de engenharia e outras disciplinas técnicas devem estar cientes de que sua tarefa é comunicar a inter-relação entre tecnologia, trabalho e economia e que as competências que ensinam devem ser focadas regionalmente e orientadas para a demanda. Isso permitirá que a educação responda às necessidades geradas pelos novos conceitos de trabalho e produção que são cada vez mais prevalentes na indústria.

[...] fica claro que uma abordagem predominantemente científica/teórica para o ensino de engenharia não é aceitável, e que os educadores de engenharia devem evitar qualquer tendência de que sua disciplina seja tratada como uma série de 'mini-ciências' especializadas e isoladas. (tradução: Autores, 2022)
(Eicker, Friedhelm, 2006, p. 423)

Tal sistema integrado implicará em uma reestruturação das instituições, tanto nas empresas quanto as instituições de ensino técnico.

Tal abordagem de ensino e aprendizagem requer uma organização apropriada da instituição educacional, ou outro local de aprendizagem. O ambiente de aprendizagem deve ser propício para o desenho do currículo cooperativo e flexível, e para o ensino regionalmente relevante e focado na demanda. Um fator chave para alcançar este tipo de ambiente é a abertura da instituição educacional para a comunidade. (tradução: Autores, 2022)
(Eicker, Friedhelm, 2006, p. 428)

Nesse sentido, o autor faz uma proposição de planejamento de aulas temáticas conectadas e recomenda que haja uma aprendizagem contínua para os alunos e também para os professores. Aborda também sobre a importância de envolver ativamente os discentes no processo de desenvolvimento do currículo e do estabelecimento de diálogo contínuo entre os educadores e a comunidade local; esse dialogo será o caminho para a inovação na educação e formação técnica.

CONSIDERAÇÕES

Esta revisão sistemática da literatura teve como objetivo identificar os registros científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais que tratam da formação de professores engenheiros atuantes na Educação Profissional e Tecnológica.

Por meio do estudo quantitativo pode ser percebido que houve uma relevante evolução na quantidade de publicações ao longo dos anos, no entanto quando é aplicado o filtro para área da educação profissional e tecnológica, verifica-se que as publicações caem drasticamente. Além disso, analisando os artigos verifica-se que apenas uma pesquisa foi aplicada de fato ao contexto da educação profissional. Apesar de ser possível realizarmos paralelismos com a educação superior, a educação profissional possui especificidades e os docentes necessitam de formação específica.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

Assim, pesquisas científicas sobre formação de professores engenheiros atuantes na educação profissional e tecnológica são incipientes e precisam ser alavancadas.

Outro ponto percebido, agora por meio da análise qualitativa, é a importância da preparação adequada de professores, pois essas formações influenciam em suas práticas docentes e conseqüentemente no resultado dos alunos. Estudos como o de Banda-Muñoz, F. *et al.* (2021) concluíram que os professores de engenharia, geralmente, não têm consciência das suas necessidades de formação para docência.

Já Neves *et al.* (2021) verificaram que as formações de professores de engenharia são baseadas em suas competências técnicas e que a ação docente é geralmente permeada por tentativa e erro. Sobre esse assunto, Zanrosso *et al.* (2018) afirmam que sem capacitação para o exercício docente, o professor tendência a replicar sua experiência de aprendizado para ministrar as aulas. Os estudos de Cargnin-Stieler e Assunção (2014) e Kantonidou (2010) discutem sobre a importância do conhecimento pedagógico e da formação para atuação docente. Destacam também sobre a necessidade de uma abordagem pedagógica na formação em Engenharia, sobretudo em pós-graduações *stricto sensu*.

Por fim, apesar da lacuna nas publicações sobre o tema, as pesquisas encontradas apontam para a importância da formação complementar, contínua, adequada e específica de professores engenheiros. Isso porque, na graduação esses profissionais, geralmente, não tiveram formação para docência; além da necessidade de inúmeras competências para a formação de futuros profissionais que atuarão em um mundo do trabalho extremamente dinâmico e exigente.

REFERÊNCIAS

BANDA-MUÑOZ, Fernando; TREVIÑO-CUBERO, Arnulfo; MARTÍNEZ-MORENO, Aldo Raudel. Percepciones de docentes de ingeniería de México sobre componentes personales, profesionales e institucionales que intervienen en su formación. **Revista Electrónica Educare**, México, v. 25, p. 1-22, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/1941/194169815032/html/>. Acesso em: 16 jan. 2022.

BORDIN, Leandro; BAZZO, Walter Antônio. Essa “tal” filosofia: sobre as concepções de tecnologia e seus reflexos no processo formativo em engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, p. 228-249, 2018. DOI: 10.3895/rbect.v11n1.5728. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5728>. Acesso em: 11 dez. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 9 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 9 nov. 2021.

BRASIL. **Educação Profissional e Tecnológica (EPT)**. [Brasília]: Ministério da Educação, 14 jul. 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/educacao-profissional-e-tecnologica->



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENGENHEIROS ATUANTES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA -
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Brunna Lucena Cariello dos Reis, Alequexandre Galvez de Andrade

[ept#:~:text=A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20profissional%20e%20tecnol%C3%B3gica.e%20na%20vida%20em%20sociedade.](#)

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 8 nov. 2021.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB nº 16, de 5 de outubro de 1999.** Trata das diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico. Brasília, DF: Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação, 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1999/pceb016_99.pdf. Acesso em: 10 nov. 2021.

CARGNIN-STIELER, Marinez; TEIXEIRA, Marcelo C. M.; ASSUNÇÃO, Edvaldo. Notes on Competencies in Engineering Education. **International Journal of Engineering Education**, Grã-Bretanha, v. 30, n 6, p. 1669-1679, 2014. Disponível em: https://www.ijee.ie/latestissues/Vol30-6B/15_ijee2942ns.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022.

CORDÃO, Francisco Aparecido; MORAES, Francisco. **Educação Profissional no Brasil**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017.

DANTAS, Cecília Maria Macedo. Docentes engenheiros e sua preparação Didático-pedagógica. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 33, n. 2, p. 45-52, 2014. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/246/191>. Acesso em: 20 fev. 2022.

EICKER, Friedhelm. Teaching and studying technology. **Industry & Higher Education**, Alemanha, v. 20, n. 6, p. 421-432, 2006. DOI: 10.5367/000000006779882959. Disponível em: <https://journals-sagepub-com.ez366.periodicos.capes.gov.br/doi/10.5367/000000006779882959>. Acesso em: 17 jan. 2022.

GALVÃO, MARIA CRISTIANE BARBOSA E RICARTE, IVAN LUIZ MARQUES. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 10 nov. /2021.

KANTONIDOU, M. M. Engineering Education and Engineering Practice: A Student Teacher Perspective. **Elektronika ir Elektrotechnika**, Grécia, v. 102, n. 6, p. 167-170, 2010. Disponível em: <https://eejournal.ktu.lt/index.php/elt/article/view/9385>. Acesso: 18 jan. 2022.

NEVES, Renato Martins; LIMA, Rui M.; MESQUITA, Diana. Teacher Competences for Active Learning in Engineering Education. **Sustainability**, v. 13, n. 16, p. 1-21, 2021. DOI: 10.3390/su13169231. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/16/9231>. Acesso 13 jan. 2022.

PEREIRA, GEORGE AMARAL. **A educação profissional e o ensino médio no brasil: meandros, contradições e descaminhos da proposta de integração no Ceará**. 2020. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, 2020.

SAVIANI, DERMEVAL. **A nova lei da educação**. LDB, limite, trajetória e perspectivas. 12. ed. São Paulo: Autores Associados, 2011.

ZANROSSO, Crissiê Dossin; COSTA, Luciano Andreatta Carvalho da; KINAST, Éder Julio. Análise da Dimensão Didático-pedagógica no Desempenho de Estudantes de Engenharia Química do Rio Grande do Sul. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 30, p. 555-578, 2018. DOI: 10.22347/2175-2753v10i30.1682. Disponível em: <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/1682>. Acesso em: 19 jan. 2022.