

**FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
LUCIO MAURO BRAGA MACHADO
(ORGANIZADORES)**



**RESULTADOS DAS PESQUISAS
E INOVAÇÕES NA ÁREA
DAS ENGENHARIAS**

**FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
LUCIO MAURO BRAGA MACHADO
(ORGANIZADORES)**



**RESULTADOS DAS PESQUISAS
E INOVAÇÕES NA ÁREA
DAS ENGENHARIAS**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

R436 Resultados das pesquisas e inovações na área das engenharias [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-21-8
 DOI 10.22533/at.ed.218200303

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas.
 3. Tecnologia. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio Mauro Braga.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias” contempla dezoito capítulos em que os autores abordam as mais recentes pesquisas e inovações aplicadas nas mais diversas áreas da engenharia.

A constante transformação que a sociedade vem sofrendo é produto de um trabalho de desenvolvimento de pesquisas e tecnologia que aplicadas se tornam inovação.

O estudo sobre materiais e seu comportamento auxiliam na compreensão sobre seu uso em estruturas e eventualmente podem determinar o aparecimento ou não de patologias.

As pesquisas sobre a utilização de ferramentas computacionais permitem o aprimoramento da gestão de diversas atividades e processos de produção.

São abordadas também nessa obra as pesquisas sobre a forma de ensinar, utilizando as tecnologias em favor do processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, esperamos que esta obra instigue o leitor a desenvolver ainda mais pesquisas, auxiliando na constante transformação tecnológica que o mundo vem sofrendo, visando a melhoria da qualidade de vida na sociedade. Boa leitura!

Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE JUNTAS SOLDADAS DISSIMILARES NA PROPAGAÇÃO DE TRINCAS	
Daniel Nicolau Lima Alves Marcelo Cavalcanti Rodrigues José Gonçalves de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.2182003031	
CAPÍTULO 2	13
ANÁLISE DE ÍONS DE CLORETO E SUA INFLUÊNCIA NO PROCESSO DE ENVELHECIMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	
Ana Paula dos Santos Pereira Danielle Cristina dos Santos Lisboa Lucas Nadler Rocha Alberto Nunes Rangel Claudemir Gomes de Santana Renata Medeiros Lobo Müller	
DOI 10.22533/at.ed.2182003032	
CAPÍTULO 3	25
ANÁLISE DO SISTEMA CONSTRUTIVO E SEUS MATERIAIS CONSTITUINTES COM ENFÂSE NO AÇO COMO SOLUÇÃO PARA REFORÇOS ESTRUTURAIS	
Marcos Bressan Guimarães Vinícius Marcelo de Oliveira Maicá Diorges Carlos Lopes Rafael Aésio de Oliveira Zaltron Arthur Baggio Pietczak Bianca Milena Girardi Bruna Carolina Jachinski	
DOI 10.22533/at.ed.2182003033	
CAPÍTULO 4	38
UTILIZAÇÃO DE SIG NA GESTÃO DOS IMPACTOS DA ÁGUA RESIDUAL DA ETE NO MUNICÍPIO DE CANDEIAS – BAHIA	
Gisa Maria Gomes de Barros Almeida. Helder Guimarães Aragão. Rodrigo Alves Santos.	
DOI 10.22533/at.ed.2182003034	
CAPÍTULO 5	47
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE INSTABILIDADE GLOBAL EM EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS EM CONCRETO ARMADO COM INCLUSÃO DE NÚCLEOS RÍGIDOS	
Thadeu Ribas Lugarini Ana Carolina Virmond Portela Giovannetti	
DOI 10.22533/at.ed.2182003035	

CAPÍTULO 6	58
APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS BIM NO ORÇAMENTO DE OBRA - ESTUDO DE CASO: EDIFÍCIO DASOS	
Susan Pessini Sato	
Leonardo Padoan dos Santos	
Bruno Pscheidt Cenovicz	
DOI 10.22533/at.ed.2182003036	
CAPÍTULO 7	69
LOW-COST SUNLIGHT CONCENTRATORS TO IMPROVE HEAT TRANSFER DURING WATER SOLAR DISINFECTION	
Bruno Ramos Brum	
Rossean Golin	
Zoraidy Marques de Lima	
Danila Soares Caixeta	
Eduardo Beraldo de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.2182003037	
CAPÍTULO 8	81
ESTUDOCOMPARATIVOUSANDODIFERENTESRESINASPARADETERMINAÇÃO DE ISÓTOPOS DE TÓRIO	
Mychelle Munyck Linhares Rosa	
Maria Helena Tirollo Taddei	
Luan Teixeira Vieira Cheberle	
Paulo Sergio Cardoso da Silva	
Vera Akiko Maihara	
DOI 10.22533/at.ed.2182003038	
CAPÍTULO 9	88
DESENVOLVIMENTO EM LABORATÓRIO DE UM TUBO DE VENTURI ACOPLADO A UM RESERVATÓRIO PARA MEDIÇÃO DE PRESSÃO, VELOCIDADE E VAZÃO DE FLUIDOS	
Joilson Bentes da Silva filho	
Adalberto Gomes de Miranda	
José Costa de Macêdo Neto	
DOI 10.22533/at.ed.2182003039	
CAPÍTULO 10	96
PROPOSTADEDESIGNDOCOMPONENTETANQUEMODULARDECOMBUSTÍVEL PARA AERONAVE AS 350 ESQUILO	
Abilio Augusto Corrêa	
Daniel Brogini de Assis	
DOI 10.22533/at.ed.21820030310	
CAPÍTULO 11	107
OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA MICROEMPRESA DE DOCES ARTESANAIS DA AMAZÔNIA UTILIZANDO O PDCA	
Karla Josiane de Lima Baia	
Rita de Cássia Ferreira Xavier	
Maria Beatriz Costa de Souza	
David Barbosa de Alencar	
DOI 10.22533/at.ed.21820030311	

CAPÍTULO 12	118
AUDITORIA INTERNA COMO PROVIMENTO À GESTÃO DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL	
Phelippe Moura da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.21820030312	
CAPÍTULO 13	125
APLICAÇÕES DE REDES DE SENSORES SEM FIO	
Arthur M. Barbosa	
Paulo Fernandes da Silva Júnior	
Ewaldo Eder Carvalho Santana	
Marcos Erike Silva Santos	
Elder Eldervitch Carneiro de Oliveira	
Pedro Carlos de Assis Júnior	
Marcelo da Silva Vieira	
Rodrigo César Fonseca da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.21820030313	
CAPÍTULO 14	145
A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA FÉRREO “CAXIAS DO SUL – PORTO DO RIO GRANDE”: UM ESTUDO DE PERSPECTIVA ECONÔMICO-LOGÍSTICO NO ESCOAMENTO DE CARGAS	
Giovanni Luigi Ferreira Schiavon	
Helenton Carlos da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.21820030314	
CAPÍTULO 15	155
CONTROLE DE SISTEMAS LINEARES BASEADOS EM LMIS	
Ana Flávia de Sousa Freitas	
Amanda Viera da Silva	
Wallysonn Alves de Souza	
Rafael Pimenta Alves	
DOI 10.22533/at.ed.21820030315	
CAPÍTULO 16	162
APOIO À DECISÃO ASSOCIANDO A COMPOSIÇÃO PROBABILÍSTICA DE PREFERÊNCIAS AO MONTE CARLO AHP (CPP-MCAHP)	
Luiz Octávio Gavião	
Annibal Parracho Sant’Anna	
Gilson Brito Alves Lima	
Pauli Adriano de Almada Garcia	
Sergio Kostin	
DOI 10.22533/at.ed.21820030316	
CAPÍTULO 17	178
EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS ACERCA DA APLICABILIDADE DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UMA ANÁLISE NOS PERIÓDICOS INDEXADOS PELA SCOPUS	
Lucas Capita Quarto	
Sônia Maria da Fonseca Souza	
Cristina de Fátima de Oliveira Brum Augusto de Souza	

Fabio Luiz Fully Teixeira
Fernanda Castro Manhães

DOI 10.22533/at.ed.21820030317

CAPÍTULO 18 192

PROJETO DE DESIGN DE MASCOTE PARA JOGO MOBILE

Cristina Trentini
Airam Teresa Zago Romcy Sausen
Paulo Sérgio Sausen
Maurício De Campos
Fabiane Volkmer Grossmann

DOI 10.22533/at.ed.21820030318

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 198

ÍNDICE REMISSIVO 199

EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS ACERCA DA APLICABILIDADE DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UMA ANÁLISE NOS PERIÓDICOS INDEXADOS PELA SCOPUS

Data de aceite: 27/02/2020

Lucas Capita Quarto

(Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro)

Sônia Maria da Fonseca Souza

(Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro)

Cristina de Fátima de Oliveira Brum Augusto de Souza

(Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro)

Fabio Luiz Fully Teixeira

(Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro)

Fernanda Castro Manhães

(Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro)

RESUMO: O presente capítulo tem como objetivo mapear as publicações científicas que abordam as metodologias ativas de aprendizagem aplicadas no curso de engenharia de produção. A ferramenta utilizada para tratamento dos dados foi a bibliometria aplicada na base de dados da Scopus. Os resultados permitiram observar um aumento significativo na produção científica sobre o assunto ao longo dos anos. Ou seja, essa abordagem está sendo inserida aos poucos nas universidades. As novas didáticas de ensino são relevantes

para a formação profissional do engenheiro. Os novos profissionais demandam metodologias ativas de aprendizagem, sendo necessária uma readequação nos currículos de engenharia.

PALAVRAS-CHAVE: Bibliometria; metodologias ativas; engenharia

ABSTRACT: This chapter aims to map the scientific publications that address the active learning methodologies applied in the production engineering course. The tool used for data processing was bibliometrics applied to the Scopus database. The results allowed us to observe a significant increase in scientific production on the subject over the years. That is, this approach is gradually being inserted in universities. The new teaching didactics are relevant to the professional training of the engineer. New professionals demand active learning methodologies and a readjustment in engineering curricula is required.

KEYWORDS: Bibliometrics; active methodologies; engineering

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, os fenômenos culturais, sociais e econômicos não acontecem isoladamente. E para responder as demandas geradas por essa nova realidade, o

conhecimento não pode ser trabalhado de forma fragmentada. As mudanças ocorridas na sociedade exigem um novo perfil docente e práticas de ensino mais inovadoras e alternativas. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que os saberes necessários ao ensinar não se restringem apenas ao conhecimento dos conteúdos disciplinares.

A docência se caracteriza pelos desafios em propor uma educação ativa que permita articular o processo de ensino-aprendizagem aos métodos e objetivos esperados pelas ações educativas. As ações propostas no intuito de ensinar devem levar em consideração a construção do conhecimento pelo aluno proporcionando, por meio do ato educativo, a formação de um sujeito situado no tempo e espaço. Ou seja, os docentes precisam buscar diferentes caminhos e novas metodologias de ensino que tornem o estudante protagonista do seu processo de aprendizagem. Paulo Freire (2015) acredita que a aprendizagem ocorre na interação entre sujeitos históricos por intermédio de suas palavras, ações e reflexões. Dentro desse cenário, se encaixam as metodologias ativas de aprendizagem.

Se contrapondo ao método tradicional de ensino, as metodologias ativas propõem o movimento inverso. Assim, os alunos assumem um papel ativo na aprendizagem, tendo suas experiências, saberes e opiniões valorizadas durante a construção do conhecimento. Conforme são oportunizadas as situações de aprendizagem envolvendo a problematização da realidade do estudante, este exercita diferentes habilidades como observar, refletir e comparar, entre outras, e não apenas ouve e decodifica o conhecimento.

A reflexão e intervenção nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação em engenharia de produção, aliadas as habilidades técnicas exigidas na formação dos profissionais dessa área e as melhores maneiras de aprendizagem pelo discente, formam o foco principal desta pesquisa. Existem diversas metodologias ativas que podem ser aplicadas no ensino das disciplinas contidas na matriz curricular do curso de engenharia de produção, as quais serão apresentadas no decorrer desta pesquisa. Frente a este cenário surge o questionamento do presente capítulo: Qual a evolução das pesquisas científicas acerca das metodologias ativas de aprendizagem aplicadas no curso de engenharia de produção?

Para responder a indagação desta pesquisa, o presente estudo tem como objetivo mapear as publicações científicas que abordam as metodologias ativas de aprendizagem aplicadas no curso de engenharia de produção. Para tanto, a bibliometria, ferramenta matemática estatística utilizada para tratamento de dados, foi aplicada na base de dados da Scopus.

De acordo com Romero e Pastor (2012), duas das características mais marcantes da sociedade moderna são o alto índice de produção intelectual e a disseminação de novos conhecimentos. Dessa forma, a motivação deste capítulo se justifica a partir da necessidade de avaliação da produção científica publicada

sobre o tema proposto, apresentando os países e fontes que mais desenvolveram pesquisas sobre o assunto.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Metodologias ativas de aprendizagem

As metodologias ativas são ferramentas que favorecem a autonomia dos alunos, despertando nestes a curiosidade. Neste caso, o professor atua como facilitador, permitindo que o estudante desenvolva o processo de aprender por meio de experiências e desafios oriundos das práticas sociais em diferentes contextos. Se existem diversas formas de aprendizagem, têm-se diferentes maneiras de ensinar (RELVAS, 2012). E as metodologias ativas buscam desenvolver diversos métodos de ensino, envolvendo o educando em sua busca pelo conhecimento.

Moran (2018) levanta inúmeras discussões a respeito das mudanças ocorridas nas universidades no século passado e suas atuais influências no ensino superior. Os teóricos Freire (1996) e Demo (1996), enfatizam há muito tempo que é preciso superar a educação tradicional, ressaltando que a autonomia é substancial no processo pedagógico, evidenciando a pesquisa como uma forma de viabilizar o aprendizado, a expansão da autonomia intelectual e a consciência crítica. Segundo os autores, a aprendizagem é mais apreciável quando o estudante é estimulado a autonomia, tornando-se um agente integrante participativo em seu processo de aprendizagem.

Partindo desta premissa, inspiradas em educadores como John Dewey e Paulo Freire, as metodologias ativas surgem, de acordo com Koch (2002), como ferramentas educacionais que permitem a potencialização, autonomia e criticidade dos estudantes. Moran (2018) apresenta as metodologias ativas como diretrizes que estimulam os processos de ensino e aprendizagem, concretizando-se em estratégias, abordagens e técnicas consistentes, específicas e diversificadas. Ainda segundo o autor, pode também considerá-las metodologias centradas na participação dos estudantes na construção do seu processo de aprendizagem, de forma ativa, flexível e interligada.

As mudanças no processo de ensino são consideradas árduas por exigirem uma transgressão nos modelos tradicionais. Nos processos de metodologia ativa, o educador assume o papel de facilitador e técnico no processo de aprendizagem. Dessa forma, de acordo com Pinto *et al.* (2012, p. 78) é necessário “envolver o aluno quanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo ainda o senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real”.

Ao descrever sobre o estudo específico das metodologias ativas, nota-se que estas podem surtir efeito sobre a direção da intencionalidade pela qual são definidas, ou seja, os participantes do processo deverão assimilar estas metodologias no sentido de compreendê-las (BERBEL, 2011). Estudos comprovam que o modelo tradicional de ensino está se tornando cada vez mais obsoleto e incapaz de suprir as exigências e necessidades da sociedade moderna. Perante este cenário, segundo Ergodan e Senemoglu (2014), as metodologias ativas tornam-se mais eficazes na promoção das competências quando comparadas aos métodos tradicionais. Paulo Freire (1996) defende as metodologias ativas, ressaltando que para que haja uma educação de qualidade é necessário superar desafios, solucionar problemas e construir novos conhecimentos por meio de experiências prévias, impulsionando assim a aprendizagem.

2.2 As metodologias ativas e o curso de engenharia de produção

Frente aos desafios presentes nos cursos de engenharia de produção, uma nova abordagem dos assuntos pertinentes a área torna-se necessária. As preocupações com a didática do ensino ganharam importância no contexto de um congresso da Bélgica, no ano de 1950 (RODRIGUES *et al.* 2011). A partir de então, a premissa ganhou ênfase em diversos países e continentes.

A demanda de profissionais e a expansão do ensino da engenharia de produção, sobretudo no Brasil, tornaram imprescindível a análise da qualidade do ensino ofertado pelas instituições de ensino superior para a formação dos futuros profissionais da área (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, fatores como a articulação entre os conteúdos, as práticas de ensino e a realidade dos estudantes são fundamentais (BAZZO, 2014).

De acordo com Teixeira *et al.* (2018) a utilização de metodologias tradicionais de ensino foi amplamente desenvolvida no ensino de engenharia no Brasil. No entanto, a necessidade de formar profissionais capacitados para suprir as necessidades do mercado e que atenda a realidade das organizações aumentou a procura por novas metodologias de ensino nos cursos de engenharia de produção, abrindo espaço para o desenvolvimento de metodologias ativas de ensino nas diretrizes do curso (PONCIANO *et al.*, 2017).

A seguir, serão apresentados métodos ativos que podem ser aplicados no ensino das disciplinas contidas na grade curricular do curso de engenharia de produção. A tabela 1 foi adaptada, sendo de Venturini e Silva (2018) e apresenta um panorama desses métodos de ensino.

Método	Definição	Práticas	Autores
<i>Gamification</i>	Uso de jogos em diversos contextos	Jogos, não necessariamente tecnológicos	ALVES, 2005; FARDO, 2013; DETERDING <i>et al.</i> , 2011.
<i>Project based learning</i>	Utilizar projetos como recurso pedagógico	Desenvolver um projeto	BARBOSA, MOURA, 2014; BERBEL, 2011.
<i>Problem based learning</i>	Aprendizado autodirigido a partir de um problema proposto	Resolução de situação-problema	MARIN <i>et al.</i> , 2020; BOER, 2014; BARBOSA; MOURA, 2014; PRINCE, 2004; SANTOS <i>et al.</i> , 2007.
Problematização ou <i>inquiry-based learning</i>	Resolução de problemas propostos pelos alunos, a partir da observação da realidade ao redor dos mesmos	Perguntas abertas, com o objetivo de identificar e solucionar problemas	BERBEL, 2011; MARIN <i>et al.</i> , 2010; MITRE <i>et al.</i> , 2008; MICHAEL, 2006; EDELSON <i>et al.</i> , 1999.
Estudo de caso e Processo de incidente	Uso de casos reais, fictícios ou adaptados	Análise de problemas e preposição de soluções a partir de sessões de <i>brainstorming</i>	BERBEL, 2011.

Tabela 1 – Desdobramento das metodologias ativas

Fonte: adaptado Venturini e Silva (2018)

As competências e habilidades gerais dos cursos de engenharia de produção são estabelecidas por resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE/CES). O Conselho Nacional de Educação (CNS) tem como objetivo a busca democrática de alternativas que possibilitem assegurar a participação da sociedade no aprimoramento, desenvolvimento e consolidação de uma educação de qualidade no país (PERRENOUD, 2000).

Os métodos apresentados podem ser utilizados em conjunto, além disso, deve-se considerar que cada estudante possui seu próprio método de aprendizagem, assim a aplicação de diferentes metodologias ativas abrange uma maior gama de estudantes (SIQUEIRA, 2013). O potencial de cada metodologia ativa pode gerar possíveis intervenções em currículos de ensino de cursos de graduação na área de engenharia de produção ou possibilitar que o corpo docente de uma instituição de ensino superior possa refletir sobre os métodos aplicados em suas salas de aula (RIBEIRO, 2007). Não há dúvidas que as mudanças nas estratégias de ensino no curso de engenharia de produção são necessárias, relatando a importância das instituições de ensino reconhecerem o aluno como agente ativo no seu processo de aprendizagem.

2.2.1 Gamification

Os denominados “nativos digitais” compõem uma geração que nasceu e cresceu em meio aos avanços tecnológicos, os quais fazem parte do cotidiano da sociedade e não podem ser ignorados, embora sua difusão ocorra de forma desigual. Frente a este cenário, os jogos eletrônicos são parte integrante da construção da cultura da sociedade moderna (AZEVEDO, 2012).

A gamificação ou *gamification* é um método de ensino que utiliza jogos para promover uma aprendizagem mais dinâmica e alternativa (ALVES, 2015). O método traz a realidade virtual dos jogos para o contexto educacional, proporcionando um ensino mais atrativo (KAPP, 2012). O objetivo do *gamification* é levar o aluno a uma reflexão sobre um determinado problema para, posteriormente, buscar melhores soluções (ALVES, 2015).

2.2.2 Project based learning

O *project based learning* (aprendizagem baseada em problemas) é uma metodologia ativa que estimula a autoaprendizagem e o pensamento crítico, sendo considerada uma das inovações mais significativas da educação nos últimos anos (WOODS, 1996). Ela possui quatro fases: (1) intenção, fase em que o aluno se sente motivado para solucionar tal problema; (2) planejamento, análise dos recursos e procedimentos necessários para a efetivação do projeto; (3) execução, aplicabilidade dos processos planejados e (4) julgamento, avaliação dos resultados (VENTURINI; SILVA, 2018).

2.2.3 Problem based learning

No *Project based learning* os estudantes buscam soluções para problemas reais por intermédio de trabalho em grupos, tais problemas são multifacetados e complexos, exigindo o máximo de cooperação no trabalho em equipe. “Primeiramente os estudantes devem identificar o que já sabem sobre o problema, em seguida o que precisam saber, e posteriormente devem buscar informações que podem levar à resolução do problema” (SILVA, FROM, 2018, p. 168).

2.2.4 Problematização ou inquiry-based learning

Na problematização, também denominada *inquiry-based learning*, os estudantes têm autonomia para definirem as questões a serem estudadas (EDELSON *et al.*, 1999). De acordo com Epstein (2004), esta é a alternativa de aprendizagem que mais se aproxima dos desafios que serão enfrentados pelos alunos em sua prática profissional.

A problematização possui cinco etapas: (1) observação/definição do problema proposto; (2) pontos-chave; (3) teorização; (4) hipóteses de possíveis soluções e (5) aplicação à realidade (MARIN *et al.*, 2010). O professor deve auxiliar o aluno na busca de soluções para os problemas escolhidos, intervindo no processo e auxiliando no desenvolvimento do conhecimento pelo aluno (BERBEL, 2011).

2.2.5 Estudo de caso e processo de incidente

Esta metodologia consiste na apresentação de casos reais, fictícios ou adaptados, instigando os estudantes a proporem soluções, utilizando os conceitos discutidos na disciplina em questão (BERBEL, 2011). O método estudo de caso e processo de incidente exige que o professor apresente estudos de casos para os estudantes e se coloque à disposição para esclarecer qualquer indagação. “Após os questionamentos terminarem, os alunos iniciam as análises e propõem soluções, as quais são compartilhadas em uma sessão de *brainstorming*” (VENTURINI; SILVA, 2018, p. 67).

3 | METODOLOGIA

A pesquisa se iniciou com uma revisão de literatura. A pesquisa bibliográfica é realizada por intermédio de consulta em materiais científicos publicados, escritos por autores especialistas dentro do assunto pesquisado. Assim, o pesquisador tem aproximação direta com o que foi produzido textualmente, sem ter feito algum tipo de pesquisa de campo para conhecer visualmente seus procedimentos na realização de atividades (GIL, 2010).

Após a revisão de literatura, foi realizado um levantamento de dados na base Scopus, com os seguintes termos de busca: “*production AND engineering AND active AND learning AND methodologies*”. Em sequência, foi realizado um refinamento da busca, selecionando os países, anos e fontes relacionados aos termos. O resultado foi tratado e os artigos analisados. A ferramenta utilizada para coleta e tratamentos dos dados foi a bibliometria.

De acordo com Costas (2017), a bibliometria surgiu com a necessidade de avaliar e compreender as atividades de produção científica de determinadas áreas do conhecimento. Além de atender essa necessidade, a bibliometria proporciona o reconhecimento de diversos aspectos relacionados as pesquisas, contribuindo para o desenvolvimento de novas formas de produção de conhecimento.

Atualmente, as pesquisas bibliométricas fundamentam-se em métodos estatísticos e quantitativos. Os princípios da bibliometria foram aperfeiçoados no decorrer do século XXI. A evolução da bibliometria acompanhou o surgimento da

internet e de programas computacionais designados as técnicas bibliométricas. A bibliometria auxilia na identificação de tendências de crescimento do conhecimento em determinada disciplina, dispersão e obsolescências de campos científicos, também os autores e instituições mais produtivos, bem como os periódicos mais utilizados para publicação e divulgação de pesquisas nas mais diversas áreas científicas (QUARTO *et al.*, 2018).

A presente pesquisa teve como limitação ter sido realizada apenas na base de dados da Scopus. Novos conhecimentos são disseminados a todo momento, assim, o presente estudo pode ser atualizado, assim como a bibliometria pode ser aplicada na busca de outros termos em inúmeras áreas do conhecimento.

4 | A EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS

4.1 Evolução das pesquisas

Na análise bibliométrica realizada na base de dados da Scopus referente as metodologias ativas de aprendizagem no curso de Engenharia de Produção, encontra-se 6.233 documentos. O primeiro resultado é no ano de 1971 e nota-se que houve um aumento das publicações sobre o assunto a partir do ano de 1999. Os cursos de engenharia de produção têm a tradição de formar engenheiros com um perfil inicial generalista e formação final técnica especializada. O ensino em engenharia de produção teve o auxílio de uma política de substituição das importações que buscaram criar uma indústria nacional mais abrangente após a década de 70, aumentando gradativamente a demanda por profissionais da área (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Com o decorrer do tempo, houve um inchaço dos currículos de engenharia com disciplinas do ciclo básico em integração com os conteúdos profissionais. A partir deste fato, surgiu a necessidade de tornar o engenheiro de produção um agente empreendedor, com a base necessária para acompanhar as mudanças sociais, econômicas, políticas e tecnológicas exigidas pelo mundo atual (ROHAN *et al.*, 2016). A Figura 1 demonstra a evolução que as pesquisas sobre a aplicação de metodologias ativas no curso de engenharia de produção tiveram, especialmente nos últimos cinco anos, sendo possível aferir como a produção acadêmica contribui para o melhor entendimento e compreensão dessa área de estudo.

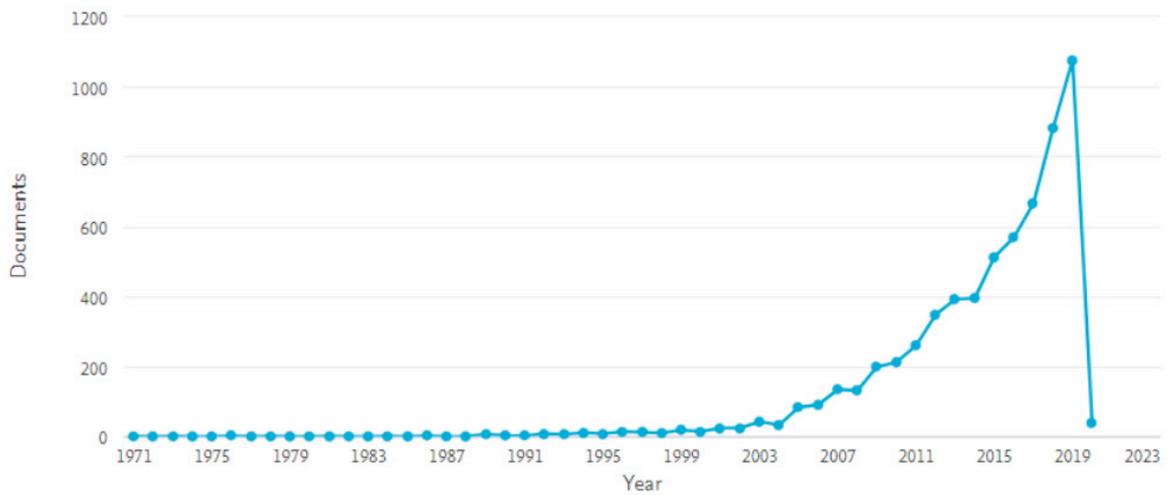


Figura 1 – Documentos por ano

Fonte: Scopus (2019)

A integração entre a pesquisa e o ensino é a base para um processo de aprendizagem que viabiliza a troca de experiências e a construção de um conhecimento com qualidade científica. Essa nova fase de desenvolvimento é definida por Santos (2015), como a “sociedade do conhecimento”. A ciência é de extrema importância para sociedade moderna e os povos que não fizeram parte do desenvolvimento científico serão subalternos em relação aqueles que lideram os avanços do conhecimento. As produções científicas permitem o esclarecimento sobre diversas áreas de estudo e pesquisa.

De acordo com Lourenço (1997) produção científica é todo documento sobre uma determinada área que contribui com o desenvolvimento da ciência. Para Menezes (1993, p. 40) “o conjunto de estudos realizados por pesquisadores de diversas áreas, gerando conhecimento, sendo este aceito pela comunidade científica, e os resultados dos estudos divulgados em veículos de comunicação formal, informal e não convencional”.

4.2 Países com maior número de publicações

Os Estados Unidos da América é o país que mais desenvolveu estudos sobre a aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no curso de engenharia de produção. Além dos Estados Unidos da América, encontram-se no *ranking*: Reino Unido, China, Alemanha, Austrália, Espanha, Itália Canadá, Índia e França, Figura 2.

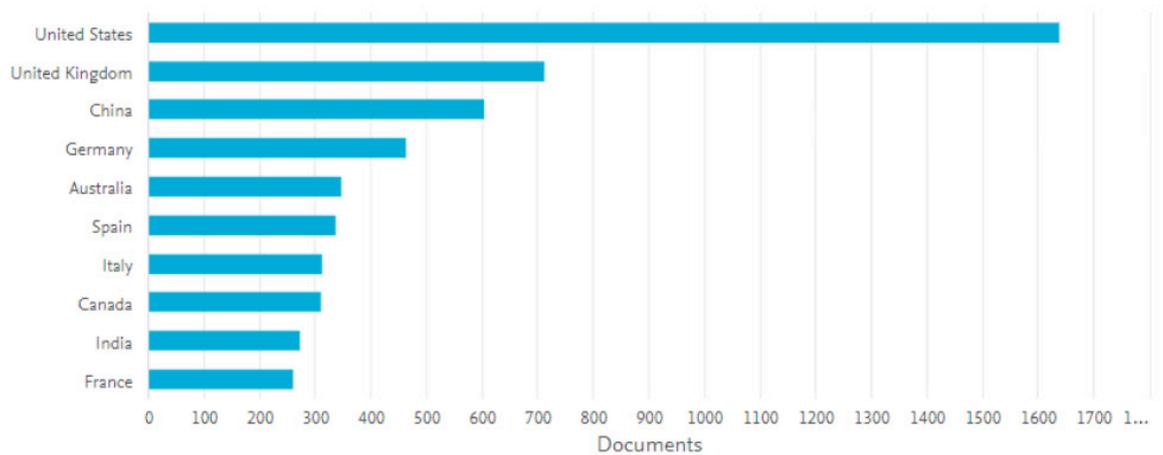


Figura 2 – *Ranking* dos dez países com maiores números de publicação sobre o tema

Fonte: Scopus

A divulgação científica está evoluindo cada vez mais, acompanhando o desenvolvimento da ciência e tecnologia (ANANDAKRISHNAN, 1985). O apoio à pesquisa está diretamente relacionado ao desenvolvimento científico e econômico de um país. Nota-se que o Brasil não se encontra entre os dez países que mais financiaram estudos sobre o tema. Esses indicadores afirmam a defasagem existente no Brasil no que diz respeito à baixa quantidade de pesquisas científicas no país (BARROS; LEHFELD, 2000).

Diante do contexto contemporâneo, em que o conhecimento se tornou um eixo para os poderes econômicos, político e social, o estudo do tema “excelência científica” assumiu suma importância no desenvolvimento de políticas em diversos países (ROMERO; PASTOR, 2012). Se um país almeja crescer em ciência, inovação e tecnologia, este necessita investir cada vez mais nas engenharias, estimulando o estudante a pesquisa.

O quantitativo de países que reforçam os seus investimentos em atividades científicas e de inovação tem aumentado em conformidade. Diversos países participam intensivamente na corrida da pesquisa e desenvolvimento (P & D). De acordo com Huang *et al.* (2012) essa competição pode alterar a busca no mundo da ciência e conduzir mudanças na concentração geográfica de tecnologias e pesquisas. Assim como nas pesquisas referentes ao uso de metodologias ativas de aprendizagem no curso de engenharia de produção, os Estados Unidos da América é a maior potência mundial em ciência (SANFELICE; GALINA, 2011).

4.3 Fontes com maiores números de publicação

De acordo com o exposto no gráfico da Figura 3, 40% das pesquisas científicas sobre o tema pesquisado se encontram em artigos científicos e 30,1% em livros.

Estes dados estão transformando a forma como as instituições de ensino colaboram entre si (SANTOS, 2015), destacando os pontos fortes e fracos das instituições de ensino e fortalecendo o sistema do ensino superior.

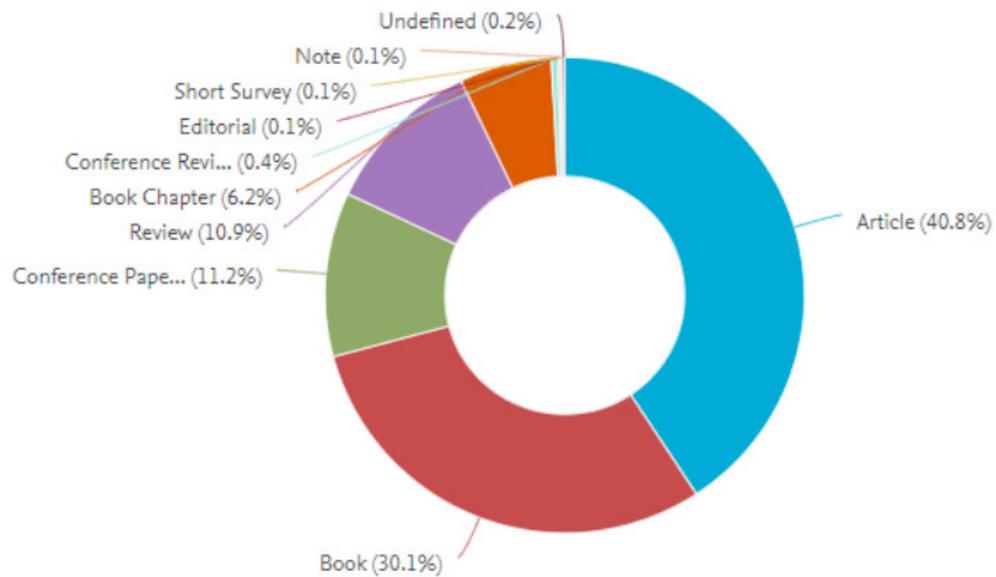


Figura 3 – Tipos de documentos

Fonte: Scopus (2019)

As publicações científicas podem ser consideradas o principal meio pelo qual os pesquisadores de destacam no meio acadêmico. Conti (2009) diz que artigo científico é a forma contemporânea predominante na divulgação de pesquisas científicas, sendo a bibliometria o melhor método de demonstração do desenvolvimento dessas produções.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos indicadores de produção, observa-se um aumento significativo na produção científica sobre o assunto ao longo dos anos. Ou seja, essa abordagem está sendo inserida aos poucos nas universidades, principalmente se levar em consideração a quantidade de pesquisas publicadas acerca do tema, o que auxilia expressivamente na divulgação da aplicabilidade das metodologias ativas de aprendizagem no curso de engenharia de produção. Conforme observado, pode-se considerar a aplicação de tais metodologias uma tendência para os profissionais da educação.

As metodologias ativas de aprendizagem favorecem o ensino, facilitando que os estudantes adquiram o conteúdo das disciplinas e as habilidades necessárias para o mercado de trabalho, como motivação, aprendizagem autodirigida, melhora nas tomadas de decisões e relacionamento interpessoal. Vale ressaltar que elas podem

auxiliar na redução da evasão escolar e dos índices de reprovação das disciplinas.

O estudo permite salientar que novas didáticas de ensino são relevantes para a formação profissional do engenheiro, no entanto algumas instituições brasileiras não se adequaram totalmente às novas demandas educacionais. Os novos profissionais demandam metodologias ativas de aprendizagem, sendo necessária uma readequação nos currículos de engenharia e seus PPCs, assim como uma melhor receptividade por parte de discentes e docentes. Espera-se que esse estudo possa subsidiar futuras pesquisas. Durante todo o capítulo, a bibliometria demonstrou ser uma ferramenta eficaz para realizar o objetivo proposto na pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. 2 ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ANANDAKRISHNAN, M. **Planning and popularizing science and technology for development**. United Nations. Tycooly Publishing, Oxford, 1985.

AZEVEDO, V. de A. Jogos eletrônicos e educação: construindo um roteiro para a sua análise pedagógica. **Renote – Novas Tecnologias na Educação**, UFRGS, Porto Alegre, v. 10, nº 3, 2012.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Engenharia. In: **XIII International Conference on Engineering and Technology Education**. Portugal, 2014.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 4. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BOER, F. G. *et al.* Reestruturação do Modelo de Ensino de um Curso de Engenharia de Produção buscando fomentar Inovação e o Empreendedorismo. In: **XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU**. Florianópolis, 2014.

CONTI, F. **Regressão e Correlação**. Apostila. Cap. 7, p. 1-10, 2009.

COSTAS, R. Discussões gerais sobre as características mais relevantes de infraestruturas de pesquisa para a cientometria. **Bibliometria e Cientometria no Brasil: infraestrutura para avaliação da pesquisa científica na Era do Big Data**, p. 19-42, 2017.

CHIZMAR, J. F.; WALBERT, M. S. Web-Based Learning Environments Guided by Principles of Good Teaching Practice. **Journal of Economic Education**, 1999.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Editores Associados, 1996.

ERDOGAN, T.; SENEMOGLU, N. Problem-based Learning in Teacher Education: Its Promises and Challenges. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 116, p. 459–463, 2014.

- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. In: **MindTrek’11**. Finlândia, 2011.
- EDELSON, D. C.; GORDIN, D. N.; PEA, R. D. Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning & rough Technology and Curriculum Design. **Journal of the Learning Sciences**, 8(3-4), pp.391-450, 1999.
- EPSTEIN, R. J. Learning from the problems of problem-based learning. **BMC Medical Education**. v. 4, n. 1, 2004.
- FARDO, M. L. A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, V. 11 No 1, julho, 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, p. 156, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- HUANG, M. H.; CHANG, H. W.; CHEN, D.Z. The trend of concentration in scientific research and technological innovation: A reduction of the predominant role of the U.S. in world research & technology. **Journal of Informetrics**. v. 6, p. 457–468, 2012.
- KAPP, K. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. Pfeiffer, 2012.
- KOCH, I. G. V. **Argumentação e linguagem**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- LOURENÇO, C. A. Automação em bibliotecas: análise da produção via Biblioinfo (1986/1994). In: WITTER, Geraldina Porto (Org.). **Produção científica**. Campinas: Átomo, 1997.
- MARIN, M. J. S.; LIMA, E. F. G.; PAVIOTTI, A. B.; MATSUYAMA, D. T.; SILVA, L. K. D.; GONZALEZ, C.; DRUZIAN, S.; ILIAS, M. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2010.
- MENEZES, E. M. **Produção científica dos docentes da Universidade Federal de Santa Catarina: análise quantitativa dos anos de 1989 e 1990**. 1993, 122 p. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Departamento de Pós-Graduação em Biblioteconomia. Campinas, 1993.
- MITRE, S. M.; BATISTA, R. S.; MENDONÇA, J. M. G.; PINTO, N. M. M.; MEIRELLES, C. A. B.; PORTO, C. P.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2008.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J. (Org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- OLIVEIRA, V. F.; ALMEIDA, N. N.; CARVALHO, D. N.; PEREIRA, F. A. A. Um estudo sobre a Expansão da Formação em Engenharia no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia da ABENGE**, 32(3), 3-12, 2013.
- PERRENOUD, P.; THURLER, M. G. **As competências para Ensinar no Século XXI**. Ed. Artmed, 2000.

- PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. & KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. **Janus**, Lorena, ano 6, n. 15, 1jan./jul, p.75-87, 2012.
- PONCIANO, T. M.; GOMES, F. C. V.; MORAIS, I. C. Metodologia ativa na engenharia: verificação da ABP em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo. **Princípios**, n. 34, p. 32-39, 2017.
- PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. **Journal of Engineering Education**, 2004.
- RELVAS, M. P. **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak, 2012.
- RIBEIRO, L. R. C. **Radiografia de uma aula de Engenharia**. São Carlos: EdUFSCar, 2007. 138f.
- RODRIGUES, L. P. et al. O tradicional e o moderno quanto à didática no Ensino Superior. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 4, n.3 2011.
- ROHAN, U. et al. A formação do engenheiro civil inovador brasileiro frente aos desafios da tecnologia, do mercado, da inovação e da sustentabilidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 12, 2016, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CNEG, 2016
- ROMERO, J.; PASTOR, J. M. Las Universidades Espanolas Bajo La Influencia De Los Rankings. **Regional and Sectorial Economic Studies**, v. 12, n. 3, 2012.
- SANFELICE, V.; GALINA, S. V. R. A atividade científica de empresas transnacionais instaladas no Brasil, medida por meio de indicadores bibliométricos. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 11, n. 1, p.123-143, jan./jun, 2011.
- SANTOS, D. M. B. et al. Aplicação do Método de Aprendizagem Baseada em Problemas no Curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana. In: **XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. Curitiba, 2007.
- SILVA, M. V. C.; FROM, D. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem em cursos de engenharia química. **Vitrine Prod. Acad.**, Curitiba, v.6, n.1, p.89-171, jan/dez. 2018.
- SIQUEIRA, A. M. O.; FEIJÓ, A. L. M. F.; PRATES, L. H. F.; PEREIRA, G. M. C. Estilos de aprendizagem e estratégias de ensino em Engenharia Química. In: **LACCEI – Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology**, Cancun, México, 2013.
- SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. **Estratégias inovadoras para métodos a métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais**. Medicina (Ribeirão Preto), 2014.
- TEIXEIRA, R. L. P.; TEIXEIRA, C. H. S. B.; BRITTO, M. L. A. A formação profissional do engenheiro: um enfoque nas metodologias ativas de aprendizagem em uma universidade federal. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 15, 2018.
- VENTURINI, S. F.; SILVA, T. O. Uso e benefícios das metodologias ativas em uma disciplina de engenharia de produção. **Revista Cippus**, Canoas, v. 6, n. 1, 2018.
- QUARTO, L. C.; SOUZA, S. M. F.; TEIXEIRA, F. L. F.; LUQUETTI, E. C. F.; FERNANDES, A. S. Ergonomia cognitiva: uma análise das publicações por intermédio da bibliometria. **Linkscienceplace**, v.5, n. 4, p. 54-73, 2018.
- WOODS, D.R. **Problem-based Learning: resources to gain the most from PBL**”. Waterdown, ON, 1996.

ÍNDICE REMISSIVO

A

AHP estocástico 162

Aluminized tetra pak package 69

Análise 1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 24, 25, 26, 27, 29, 37, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 56, 57, 64, 81, 102, 109, 110, 113, 118, 122, 123, 134, 155, 156, 160, 162, 163, 173, 177, 178, 181, 182, 183, 185, 189, 190, 191, 193

Auditoria 118, 119, 121, 122, 123, 124

Auditoria interna da qualidade 118, 119, 121

B

Bim 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

Bipartição do tanque 96

C

Campo de deformação 1, 8, 9, 10

Campo de tensão 1, 10

Carro de competição 126, 134, 141

Colunas manométricas 88, 93, 94

Comparação 49, 55, 58, 61, 64, 65, 105, 132, 148, 149, 164, 171, 174, 193

Concreto 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 37, 47, 48, 49, 52, 56, 57, 62

Contaminação de combustível 96, 97

Controle de sistemas lineares 155, 160

Corrosão 3, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 101

Cpp-mcahp 162, 163, 165, 166, 168, 174

D

Dados geoespaciais 38, 40

Desigualdades matriciais lineares 155, 156

Desvios de trinca 1

Drinking water 69, 70, 78, 79, 80, 86

Durabilidade 13, 14, 15, 18, 19, 22, 23

E

Edifícios de concreto armado 47, 57

Efluente 38, 39, 43, 44

Eletrodeposição 81

Envelhecimento 13, 14, 19, 22, 24

Equação de bernoulli 88, 90, 93, 95

Escherichia coli 69, 70, 71, 72, 79

Estruturas metálicas 5, 26, 32, 33, 37

Ete 38, 39, 40, 43, 44, 45

F

Fabricação artesanal 107

Foil from beverage can 69

G

Gerenciamento da produção 107

I

Instabilidade global 47, 56

Isótopos de tório 81

J

Juntas soldadas dissimilares 1, 2

L

Lmis 155

M

Microprecipitação 81

Mirror 69, 71, 72, 74, 77, 78

Monte carlo 162, 163, 164, 168, 175, 176, 177

N

Núcleos rígidos 47, 49, 51, 55, 56

O

Orçamento 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 198

Otimização de processos 107

P

Pseudomonas aeruginosa 69, 70, 71, 72, 79, 101

Q

Qgis 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45

Qualidade 16, 23, 39, 40, 41, 45, 67, 108, 111, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 146, 181, 182, 186

Qualidade ambiental urbana 125, 126

Quantitativos 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 184

R

Redes de sensores sem fio 125, 126, 127, 143

Reforço estrutural 25, 26, 27, 29, 32, 37, 99

S

Sig 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 197

Sistema bola-viga 155, 156, 158, 160

Sodis 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

Subabastecimento 96, 97

T

Tubo de venturi 88, 92, 93, 95

 **Atena**
Editora

2 0 2 0