



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos

Elói Martins Senhoras
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos

Elói Martins Senhoras
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharia de produção: além dos produtos e sistemas produtivos

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Elói Martins Senhoras

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia de produção: além dos produtos e sistemas produtivos / Organizador Elói Martins Senhoras. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-890-8

DOI 10.22533/at.ed.908211503

1. Engenharia de Produção. I. Senhoras, Elói Martins (Organizador). II. Título.

CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A evolução do campo técnico-científico da Engenharia da Produção está diretamente relacionada com a construção histórica das 4 Revoluções Industriais materializadas desde o século XVIII, o que influenciou de modo recíproco, tanto, na consolidação de novas ideias, técnicas e métodos, quanto, na emergência de novos desenvolvimentos das estruturas organizacionais e dos sistemas produtivos.

Contextualizado pela difusão de uma história de 4 séculos dos contemporâneos conhecimentos científicos do campo da Engenharia de Produção, o presente livro traz uma abordagem empírica nacional por meio de um conjunto de estudos que valorizam a produção científica brasileira em uma área de estudos que somente se desenvolveu com robustez a partir da segunda metade do século XX.

Partindo da centralidade que a Engenharia de Produção possui no desenvolvimento organizacional e produtivo, esta obra intitulada “Engenharia de Produção: Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 1” combina uma série de conhecimentos, métodos e técnicas consolidadas internacionalmente por este campo científico ao longo do tempo com uma análise empírica fundamentada em estudos de caso da realidade brasileira.

O objetivo do presente livro é apresentar uma coletânea diversificada de estudos teóricos-empíricos sobre a realidade dos sistemas organizacionais e produtivos à luz de um olhar multidisciplinar próprio do campo de Engenharia de Produção que se manifesta pelas influências de diferentes conhecimentos de *soft e hard science*.

Os 20 capítulos apresentados neste livro foram construídos por um conjunto diversificado de profissionais, oriundos de diferentes estados das macrorregiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte do Brasil, os quais colaboram direta e indiretamente para a construção multidisciplinar do campo científico da Engenharia de Produção no país por meio de uma série de estudos sobre a realidade empírica da área.

A proposta implícita nesta obra tem no paradigma eclético o fundamento para a valorização da pluralidade teórica e metodológica, sendo este livro construído por meio de um trabalho coletivo de pesquisadoras e pesquisadores de distintas formações acadêmicas e expertises, o que repercutiu em uma rica oportunidade para explorar as fronteiras das discussões no campo da Engenharia de Produção.

A indicação deste livro é recomendada para um extenso número de leitores, uma vez que foi escrito por meio de uma linguagem fluída e de uma abordagem didática que valoriza o poder de comunicação e da transmissão de informações e conhecimentos, tanto para um público leigo não afeito a tecnicismos, quanto para um público especializado de acadêmicos interessados pelos estudos de Engenharia de Produção.

Excelente leitura!

Elói Martins Senhoras

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

UTILIZAÇÃO DAS TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: ESTUDO DE CASO DOS MAPAS MENTAIS

Edson Pedro Ferlin

Marcos Augusto Hochuli Shmeil

DOI 10.22533/at.ed.9082115031

CAPÍTULO 2..... 12

FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS PARA A INDÚSTRIA 4.0

Aline Eurich da Silva

Elis Regina Duarte

Gabriela Guilow

DOI 10.22533/at.ed.9082115032

CAPÍTULO 3..... 23

FORMAÇÃO EM ENGENHARIA PARA A INDÚSTRIA 4.0: APRENDENDO A PROTEGER E PROSPECTAR INFORMAÇÕES DE REGISTROS DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR

Vinícius de Castro Cruz Alarcão

Cristina Gomes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.9082115033

CAPÍTULO 4..... 35

CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO À ERRADICAÇÃO DA FOME

Carlos Roberto Franzini Filho

Adiloderne Nogueira Souza Filho

Alexandre Tavares Soares

Andreza Benatti B. Cassettari

DOI 10.22533/at.ed.9082115034

CAPÍTULO 5..... 47

PROCUREMENT 4.0: IMPACTOS, OPORTUNIDADES E TENDÊNCIAS

Robson Elias Bueno

Helton Almeida dos Santos

Rodrigo Carlo Tolo

Silvia Helena Bonilla Mosca

DOI 10.22533/at.ed.9082115035

CAPÍTULO 6..... 60

ANALISE DE SÉRIES TEMPORAIS: PREVISÃO ANUAL DA DEMANDA DE SOJA NO ESTADO DE GOIÁS

Alysson Lourenço Rodrigues Lima

Lidia Christine Silva Oliveira

Yasmin Teodoro Martins

Rodrigo Silva Oliveira

Frederico Celestino Barbosa

CAPÍTULO 7	63
THE EVOLUTION OF THE BRAZILIAN SUPPLYING ELECTRIC ENERGY MATRIX CONSIDERING THE INCLUSION OF RENEWABLE SOURCES IN A HYDROTHERMAL SYSTEM	
Francisco Alexandre Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9082115037	
CAPÍTULO 8	82
COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA TFM E CFD-DEM APLICADOS EM LEITO FLUIDIZADO	
Fernando Manente Perrella Balestieri	
Carlos Manuel Romero Luna	
Ivonete Ávila	
DOI 10.22533/at.ed.9082115038	
CAPÍTULO 9	88
PROCEDIMENTO DE REDUÇÃO DAS AVALIAÇÕES DO AHP POR TRANSITIVIDADE DA ESCALA VERBAL DE SAATY	
Luiz Octávio Gavião	
Gilson Brito Alves Lima	
Pauli Adriano de Almada Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.9082115039	
CAPÍTULO 10	103
ANÁLISE CVL APLICADA A UMA ESCOLA PRESTADORA DE SERVIÇOS DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, ESTADO DO PARÁ	
Eliani da Silva Gama	
Luanna Gomes Jesus	
Nayara Côrtes Filgueira Loureiro	
Davi Arthur Seixas da Silva	
Iarlane Carneiro Xavier	
DOI 10.22533/at.ed.90821150310	
CAPÍTULO 11	115
ANÁLISE DO CUSTO RELACIONADO AO PROCESSO DE RESFRIAMENTO UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL	
Bruno Aldrighi Silveira	
Régis da Silva Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.90821150311	
CAPÍTULO 12	121
CONTRASTAÇÃO DAS ESTRUTURAS DOS MÉTODOS DE CUSTEIO ABC E UEP: VANTAGENS E DESVANTAGENS EM SUA IMPLANTAÇÃO	
Lidia Christine Silva Oliveira	
Yasmin Teodoro Martins	
Rodrigo Silva Oliveira	

Márcio Alexandre Fischer
Lissandra Andréa Tomaszewski
DOI 10.22533/at.ed.90821150312

CAPÍTULO 13..... 126

A PÓS-VENDA ANALISADA SOB A LUZ DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE EM UMA EMPRESA DE LEGALIZAÇÃO DE ESTRANGEIROS

Tayná de Oliveira Santos
Maria Inês Vasconcellos Furtado

DOI 10.22533/at.ed.90821150313

CAPÍTULO 14..... 143

ESTUDO SOBRE O CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO (CEP) EM UMA INDÚSTRIA DE SUCOS

Bruna Grassetti Fonseca
Ana Paula Silva Saldanha
Audrey Ranna Alves Martins
Letícia Caldeira de Paula

DOI 10.22533/at.ed.90821150314

CAPÍTULO 15..... 157

RETORNO ELÁSTICO DO AÇO DE ALTA RESISTÊNCIA DP 600

Christyane Oliveira Leão Almeida
Luís Henrique Lopes Lima
Gilyane Oliveira Leão Almeida
Marcelo dos Santos Pereira

DOI 10.22533/at.ed.90821150315

CAPÍTULO 16..... 163

PROPOSTA DE PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM EQUIPAMENTOS DO LABORATÓRIO DE FARMÁCIA – UFAM – ICET

Laira Melo da Cunha
Midiane Stéfane Maquiné Matos
Keyciane Rebouças Carneiro
Jefferson da Silva Coelho

DOI 10.22533/at.ed.90821150316

CAPÍTULO 17..... 177

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS PREVENCIÓNISTAS NA MELHORIA CONTINUA DO GERENCIAMENTO DE RISCOS

Túlio Henrique Silva Costa
Vinicius José Appolloni

DOI 10.22533/at.ed.90821150317

CAPÍTULO 18..... 189

ANÁLISE DOS RISCOS FÍSICOS: RUÍDO E VIBRAÇÃO EM MOTOCOVEADOR MANUAL

José Antonio Poletto Filho
João Eduardo Guarnetti dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.90821150318

CAPÍTULO 19.....203

TREINAMENTO PSICOFÍSICO LÚDICO COM ESTIMATIVA MANUAL DE PESO

Adakrishna Sampaio Saraiva Bitencourte

Renata Lopes Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.90821150319

CAPÍTULO 20.....213

OTIMIZAÇÃO DA DOSE DE RUÍDO OCUPACIONAL UTILIZANDO O PROBLEMA DE ROTEAMENTO DE VEÍCULOS

Déborah Aparecida Souza dos Reis

Jorge von Atzingen dos Reis

Marcus Antonio Viana Duarte

DOI 10.22533/at.ed.90821150320

SOBRE O ORGANIZADOR.....225

ÍNDICE REMISSIVO.....226

FORMAÇÃO EM ENGENHARIA PARA A INDÚSTRIA 4.0: APRENDENDO A PROTEGER E PROSPECTAR INFORMAÇÕES DE REGISTROS DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 08/12/2020

Vinicius de Castro Cruz Alarcão

Universidade Federal Fluminense / LATEC
Mestrado em Sistemas de Gestão
Niterói – RJ
<http://lattes.cnpq.br/2724234029765214>

Cristina Gomes de Souza

CEFET/RJ – Departamento de Engenharia de
Produção
Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/2056264615309863>

RESUMO: O advento da Indústria 4.0 traz grandes desafios para a formação em Engenharia, demandando novos conhecimentos, habilidades e competências. No escopo da Indústria 4.0, os programas de computador se tornam essenciais com diversas aplicabilidades em todos os setores da economia. Conforme apontado pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, é preciso que os egressos estejam aptos a “pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias”, sendo capazes de “utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise”. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é mostrar como os alunos podem proteger e prospectar informações tecnológicas a partir do registro de programas de computador. A partir de pesquisa bibliográfica, documental e levantamento de dados na base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, esse

estudo apresenta os principais aspectos legais e procedimentos para a proteção de programas de computador, bem como, as informações que podem ser obtidas a partir de um registro de computador. Espera-se que esse trabalho possa contribuir para a inserção de práticas de monitoramento e prospecção nos currículos de engenharia de modo a estimular a identificação de tendências e potenciais tecnologias a serem desenvolvidas.

PALAVRAS-CHAVE: Prospecção tecnológica, Programas de computador, Ensino de engenharia.

ENGINEERING TRAINING FOR INDUSTRY 4.0: LEARNING TO PROTECT AND PROSPECT INFORMATION FROM COMPUTER PROGRAM RECORDS

ABSTRACT: The advent of Industry 4.0 brings great challenges for engineering education, demanding new knowledge, skills and competences. In the scope of Industry 4.0, computer programs become essential with diverse applications in all sectors of the economy. As pointed out by the new National Curricular Guidelines for Engineering Courses, the engineers must be able to “research, develop, adapt and use new technologies”, being able to “use appropriate techniques of observation, understanding, recording and analysis”. Within this context, the objective of the work is to show how students can protect and prospect technological information from the registration of computer programs. Based on bibliographic, documentary research and data collection at the base of the National Institute of Industrial Property, this study presents the main legal

aspects and procedures for the protection of computer programs, as well as the information that can be obtained from a computer registry. It is hoped that this work can contribute to the insertion of monitoring and prospecting practices in the engineering curricula in order to stimulate the identification of trends and potential technologies to be developed.

KEYWORDS: Technological prospecting, Computer program, INPI, Engineering education.

1 | INTRODUÇÃO

Vivenciamos hoje a chamada 4^a. Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, trazendo novas tecnologias como robótica avançada, inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT), impressão 3D, Big Data, computação em nuvem, manufatura híbrida, novos materiais e etc. A incorporação dessas novas tecnologias na produção de bens e serviços e na vida cotidiana das pessoas, vem provocando grandes transformações no mundo do trabalho e na sociedade como um todo (CNI, 2017).

Essa nova era da Indústria 4.0 demanda pessoas altamente qualificadas na área tecnológica, trazendo um grande desafio para a formação em Engenharia. Segundo Onar et al. (2018), são necessárias novas funções multifuncionais com diferentes conhecimentos e habilidades, capazes de combinar tecnologia da informação e conhecimento de produção. Os autores acrescentam que, diante desse novo cenário, as universidades e seus departamentos de engenharia têm um papel vital no atendimento a essa necessidade.

Diante desse cenário, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs), instituídas através da Resolução CNE/CSE N° 2, de 24 de abril de 2019, estabelece o perfil e um conjunto de competências esperadas dos egressos dos cursos de engenharia do país. Dentre as várias competências relacionadas, as DCNs apontam que é preciso que os egressos estejam aptos a “pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias”, sendo capazes de “utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise”. Assim sendo, é preciso que os futuros engenheiros sejam capazes de buscar novos conhecimentos a partir da identificação, coleta e processamento de informações que lhes permitam identificar tendências tecnológicas e orientar a tomada de decisão. Em outras palavras: é necessário que os futuros profissionais saibam monitorar e prospectar novas tecnologias.

Nesse contexto da Indústria 4.0, as chamadas tecnologias de informação e comunicação (TICs) passaram a exercer um papel bastante relevante, fornecendo toda a estrutura necessária em termos de processamento e transmissão de informações que tornam possíveis, e cada vez mais eficientes, estes fenômenos tecnológicos (TOKDEMIR ET AL, 2017). As TICs são subdivididas em três partes: *hardware*, *software* e interconectividade. O *hardware* envolve todos os componentes físicos dos instrumentos de comunicação, sendo responsáveis pelas entradas e saídas de dados e por dar condições de funcionamento aos *softwares*. Já os *softwares* são a parte digital, inteligente, caracterizada, sobretudo pelos programas de computador e aplicativos de dispositivos móveis, que recebem as informações

e as processa de modo conveniente de acordo com o seu propósito programado. Por fim, a interconectividade, representada pela *internet*, é o meio através do qual se permite o deslocamento dessas informações processadas nos *softwares*, e, com isso, boa parte da rede de comunicações mundial (AGUILERA-CASTRO; FAJARDO; RODRIGUEZ, 2017).

Os programas de computador, que são o foco desse trabalho, podem ser protegidos legalmente através de direitos de propriedade intelectual (FERES; OLIVEIRA; GONÇALVES, 2017). No Brasil, existe uma lei específica sobre a proteção de programas de computador, sendo o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) o órgão responsável pela concessão de seus registros no país. Essa autarquia federal, também responsável pelas questões relacionadas à propriedade industrial, possui uma base de dados contendo informações sobre os registros realizados, que podem ser acessadas de forma gratuita, irrestrita e com o máximo grau de transparência e confiabilidade.

Os registros contidos nesta base constituem uma fonte extensa de dados pouco explorados. A partir deles, é possível prospectar uma série de informações que podem ser utilizadas de forma estratégica para mapear os tipos de programas existentes, tendências tecnológicas, linguagens de programação utilizadas, campos de aplicação e também fornecedores e desenvolvedores dos programas disponíveis.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é mostrar como os alunos dos cursos de engenharia podem proteger e prospectar informações tecnológicas a partir do registro de programas de computador. Primeiramente é apresentada, de forma sucinta, a importância do monitoramento e da prospecção tecnológica. Na sequência é abordada a proteção dos programas de computador no Brasil pontuando os principais aspectos da legislação e os procedimentos para obtenção do registro. Por fim, são apresentadas quais informações podem ser obtidas e como coletar essas informações a partir dos pedidos de registro feitos no INPI.

Espera-se que esse trabalho possa contribuir para a inserção de práticas de monitoramento e prospecção nos currículos de engenharia de modo a estimular a inovação e o empreendedorismo a partir da identificação de tendências e potenciais tecnologias a serem desenvolvidas

2 | IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Kupfer e Tigre (2004, p.17) definem a prospecção tecnológica como “um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo”. Esse mapeamento, para Coelho (2003), ocorre através de um meticuloso processo que visa antecipar e compreender potencialidades, curvas evolutivas, propriedades e consequências das transformações tecnológicas, se focando, nas etapas de invenção, inovação, adoção e uso.

Segundo Coelho (2003), o primeiro ponto a ser destacado no processo de prospecção tecnológica é o fato desta ser uma ferramenta bastante eficaz para se visualizar o estado-da-arte em algum dado segmento de tecnologia. Isso possibilita na prática, entre outras coisas, a identificação de um lastro evolutivo dos acontecimentos, a análise de potenciais tendências mercadológicas e a detecção de aspectos a serem aprimorados em cada nova geração.

Amparo, Ribeiro e Guarieiro (2012, p.6) ressaltam que os estudos de prospecção tecnológica se tornaram mecanismos essenciais para cientistas, instituições de ensino e organizações conduzirem esforços e recursos em detrimento da pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias. Nesse sentido, segundo os autores, eles viabilizam a identificação de “tecnologias relevantes, parceiros, concorrentes no mercado, rotas tecnológicas, inovações, investimentos, processos, produtos, fusões e aquisições, dentre outras.”

Teixeira (2013, p.15) adiciona que hoje em dia a prospecção é “parte integrante do processo de gestão tecnológica”. Tal fato permite, não apenas a constatação de um panorama geral das tecnologias, como também a previsão de potenciais impactos futuros (sociais, econômicos, ambientais e institucionais) associados às inovações emergentes.

Outro ponto salientado na literatura por De Lima (2019) foca na aplicação deste processo para a área de registros de proteções de propriedades intelectuais. Os bancos de dados que guardam esses registros, na maioria das vezes, são fontes gratuitas disponibilizadas online para buscas de conteúdo. Ou seja, qualquer um pode ter acesso irrestrito, monitorar e construir um estudo prospectivo gratuitamente baseado nos dados dos registros. Além de todos os benefícios já mencionados, o autor completa afirmando que a análise desses documentos pode trazer um maior conhecimento sobre a concorrência, estimulando a ampliação de inteligência competitiva e outras vantagens.

Todos estes elementos juntos, conclui Amparo, Ribeiro e Guarieiro (2014), constituem exemplos de alguns dos alicerces para a principal finalidade da prospecção tecnológica: a grande capacidade de apoio ao processo decisório, dando base para a formulação de estratégias de ação. No final, será este fator que levará instituições e criadores à conquista de uma maior notoriedade científica e, muitas das vezes, resultados mais eficazes.

3 | A PROTEÇÃO DOS PROGRAMAS DE COMPUTADOR NO BRASIL

A proteção dos programas de computador constitui um direito de propriedade intelectual, sendo reconhecido como uma manifestação da criação humana. De modo geral, pode-se dizer que a propriedade intelectual se divide em três modalidades: propriedade industrial; proteção *sui generis* e direito autoral (ARAÚJO *et al*, 2010). A propriedade industrial abrange os direitos relativos a marcas, desenhos e segredos industriais, indicações geográficas e patentes. A proteção *sui generis* engloba questões relacionadas aos conhecimentos tradicionais, cultivares e topografias de circuitos integrados. Por sua

vez, a proteção referente a direitos autorais tratam dos direitos de autor e direitos conexos, englobando também, os direitos sobre programas de computador. Essas relações podem ser visualizadas na Figura 1.

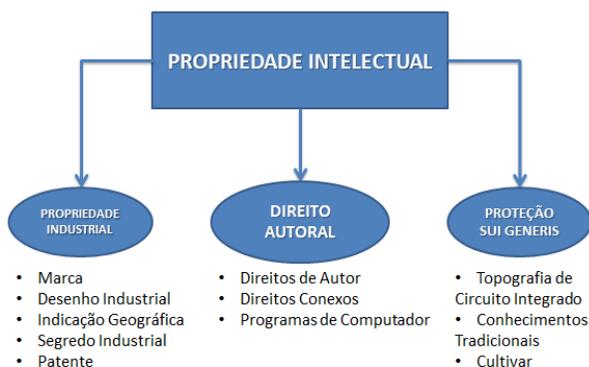


Figura 1: Modalidades da propriedade intelectual brasileira.

Fonte: Adaptado de Araújo et al. (2010)

Embora reconhecido como um direito autoral, a proteção dos programas de computador encontra-se especificada em legislação própria (Lei 9609/98), que apresenta a seguinte definição:

Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados (PLANALTO, 2020, p.1).

No Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é a autarquia federal, vinculada ao Ministério da Economia, responsável pela concessão e regulação dos registros relacionados à proteção dos programas de computador.

3.1 Legislação brasileira

Os programas de computador possuem uma legislação específica. Trata-se da Lei 9609 de 1998, também conhecida como Lei do Software, que é composta por dezesseis artigos, distribuídos em seis capítulos: (i) Disposições preliminares (definição do conceito de programa de computador); (ii) Proteção aos direitos de autor e do registro; (iii) Garantias aos usuários de programas de computador; (iv) Contratos de licença de uso, de comercialização e de transferência de tecnologia; (v) Infrações e Penalidades; e (vi) Disposições finais (PLANALTO, 2020).

Como o Brasil é signatário da Convenção de Berna que trata dos direitos autorais, os estrangeiros domiciliados no exterior os mesmos direitos dos brasileiros, desde que a recíproca seja a mesma por parte do país de domicílio do estrangeiro quanto aos brasileiros.

Por serem enquadrados como direito autoral, não existe a obrigatoriedade do registro para proteção dos programas de computador. No entanto, esse registro pode ser fundamental para comprovar a autoria no caso de disputas judiciais envolvendo litígios relacionados à concorrência desleal, pirataria, cópias não autorizadas e outros. O registro, portanto, confere maior segurança jurídica para os desenvolvedores e detentores do direito de exploração desse ativo de propriedade intelectual. Acrescenta-se que, em situações específicas, o registro pode vir a ser uma exigência para negociações, cessões e contratos de licenciamentos.

3.2 Procedimentos para proteção

O INPI, como o órgão federal encarregado por gerir a questão dos registros destinados à proteção intelectual dos programas de computador (RPC) no Brasil previsto pelo Decreto nº 2.556/98, estabelece uma sequência de procedimentos e etapas que devem ser completamente seguidos por qualquer requerente que vise conquistar tal direito autoral sobre uma dada obra.

Os presentes procedimentos adotados pelo INPI são derivados da publicação na Instrução Normativa nº 071 de 2017, que teve como objetivo reduzir a utilização de solicitações feitas em papel, as substituindo por um novo sistema eletrônico e automatizado de dados. Dessa maneira, a partir da data prevista nessa instrução, toda a documentação técnica necessária passou a ser enviada digitalmente a partir de arquivos PDF e formulários eletrônicos.

O site institucional do INPI possui uma aba específica para programas de computador com um guia instrutivo para os demandantes de RPC. Nele, constam cinco etapas: a) Entenda; b) Prepare a documentação; c) Pague a Guia de Recolhimento da União (GRU); d) Inicie o pedido; e) Acompanhe.

A primeira etapa visa eliminar potenciais dúvidas que surjam sobre alguns componentes do processo e/ou elaborações jurídicas. Aqui se pode ter acesso, entre outras coisas, ao manual completo do usuário que explica detalhadamente todos os termos e conteúdos úteis, a um passo a passo guiado com as imagens das páginas de registro no sistema e as legislações específicas referentes, disponibilizadas dentro do site do Planalto (2020).

Em seguida, há o período de preparo da documentação técnica. Nesse momento, o guia determina aos requerentes realizarem a criptografia do texto ou arquivo com o código-fonte do programa, utilizando algum algoritmo que permita sua transformação em um resumo digital *hash*, o qual, por sua vez, irá ser posteriormente anexado junto ao formulário eletrônico *e-Software*. Esse recurso criptográfico é de extrema importância, pois

se configura como uma prova eletrônica de que a obra não sofreu alterações durante a análise do registro, certificando assim sua originalidade e integridade.

Para pagar a GRU, última etapa de preparação antes do início do pedido do registro, é preciso primeiramente possuir um cadastro na plataforma e-INPI. Nesse cadastro constarão as principais informações pessoais do solicitante, que deverá consentir com o termo de adesão ao sistema. Após isso, ele poderá selecionar o serviço correspondente (Pedido de Registro de Programa de Computador – RPC 730), emitir e efetuar o pagamento. Atualmente, a taxa cobrada pelo serviço está em R\$ 185,00 (dados de julho de 2020).

Uma observação sobre o processo do RPC é que ele pode ser realizado tanto pelo próprio demandante, como através de um procurador representante.

Na quarta etapa, o pedido será iniciado. Uma vez a GRU paga, o outorgante poderá acessar o domínio de peticionamento eletrônico para preencher o formulário *e-Software*. Nele, os dados do titular(es) do RPC deverão estar completamente inseridos – eles são puxados automaticamente do próprio de cadastro do e-INPI. Em seguida, irão ser adicionados as informações dos autores e os dados do programa (data de publicação e de criação, título, linguagem de programação, campo de aplicação e tipo de programa. Por último, o demandante juntará o resumo digital *hash* do programa, o documento de derivação autorizada (caso aplicável) e a declaração de veracidade (documento único emitido após a geração da GRU que declara através de assinatura digital a autenticidade das informações ali contidas).

Finalizado tudo, resta o acompanhamento do processo. Há duas maneiras para isso: na base do site oficial do INPI e na Revista da Propriedade Industrial (RPI). O certificado do registro estará disponível nesses dois locais. O prazo para publicação é de até dez dias úteis.

4 | METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de natureza descritiva e metodológica. Descritiva no que tange a descrever os aspectos relacionados à contextualização da problemática, fundamentação sobre a importância da prospecção tecnológica e de aspectos relacionados à proteção dos programas de computador. Metodológica no que se refere a relacionar as informações que podem ser obtidas a partir de um pedido de registro de programa de computador no INPI e mostrar como essas informações podem ser obtidas.

Como procedimentos de pesquisa, esse estudo foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica, documental e levantamento de dados na base do INPI. A pesquisa bibliográfica foi utilizada na fundamentação teórica; a pesquisa documental se concentrou na legislação que rege os direitos autorais e a proteção dos programas de computador. Por fim, o levantamento foi feito na base de dados do INPI a fim de mostrar como as informações podem ser obtidas a partir de um registro realizado.

5.1 PROSPECÇÃO DE REGISTROS DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR

Essa seção visa mostrar como monitorar e prospectar informações a partir dos pedidos de registro de softwares realizados no INPI identificando as informações que podem ser obtidas e como fazer para obtê-las.

5.1 Que informações podem ser obtidas?

Os registros de programas de computador submetidos ao INPI carregam uma lista de informações específicas que juntas identificam o objeto a ser protegido. Elas funcionam como uma “etiqueta” e oferecem um panorama completo sobre aspectos relacionados à criação do software, estrutura de construção, titulação de direitos, datas e possíveis aplicações. As informações que podem ser obtidas a partir dos pedidos de registro de softwares realizados no INPI encontram-se relacionadas no Quadro 1.

Informação	Permite identificar...
Quando foi depositado?	Evolução dos registros ao longo do tempo. Tendências de desenvolvimento dos programas.
Quem desenvolveu?	Competências na área visando parcerias e possibilidades de contratação de pessoas.
Quem possui os direitos?	Fornecedores do programa visando comercialização e novos negócios.
Qual a linguagem?	Tendências de linguagens de programação. Possibilidades de interfaces com outros programas.
Qual a aplicabilidade?	Setores para os quais foi desenvolvido. Utilização do programa.
Qual a finalidade?	Natureza do programa. O que o programa faz.

Quadro 1. Informações obtidas a partir do registro de programa de computador.

Fonte: Produção própria.

5.2 Como obter as informações?

Há dois lugares onde os pedidos de registros de programas de computador podem ser acessados: (1) na Revista de Propriedade Industrial - RPI que é publicada pelo próprio INPI; e (2) na base digital do site da instituição, através de um mecanismo de busca – onde é possível acessar na íntegra o documento original do certificado de registro.

Seja através da RPI ou da base de buscas encontram-se disponibilizadas as seguintes informações: número do processo; título do programa; titular(es) dos direitos; criador(es) do programa; linguagem(ns) de programação utilizada(s); campo de aplicação; tipo de programa; e data da criação. Além destas, o documento original, acessível por busca, conta ainda com outros dados como: data da publicação e algoritmo *hash* junto a seu resumo digital.

De todos os itens do registro, apenas dois são delimitados com classificações pré-fixadas pelo INPI: o campo de aplicação e o tipo de programa.

Os campos de aplicação são divididos em 35 áreas, cada qual com um número específico de subáreas, totalizando 226 ao todo. Um exemplo de classificação por área das pode ser visto no Quadro 2.

CC01- Construção	(construção civil: habitacional, comercial, industrial: construção industrializada ou pré-fabricada);
CC02- Proc Const	Processo Construtivo (tradicional, convencional, misto, evoluído, cantaria, adobe, alvenaria, concreto, máquina de construção, equipamento para construção);
CC03- Org Constr	Organização da construção (licitação de obra, custo da construção, memorial descritivo de obra, gerência de projeto de construção, execução da obra, fiscalização de obra, racionalização da construção, coordenação dimensional, coordenação modular, suprimento de obra);
CC04- Obra Públ	(engenharia civil, engenharia de avaliações, contrato de obra pública, licitação de obra pública, obra de grande porte, obra de arte; como engenharia civil);

Quadro 2. Exemplo de classificação e códigos de campo de aplicação.

Fonte: INPI (2020a)

Por outro lado, os tipos de programas abrangem 18 grupos que se estratificam em 97 itens. Um exemplo desse tipo de classificação pode ser visto no Quadro 3.

AT01-Automação	Automação
AT02-Atm Escri	Automação de Escritório
AT03-Atm Comerc	Automação Comercial
AT04-Atm Bancar	Automação Bancária
AT05-Atm Indust	Automação Industrial
AT06-Contr Proc	Controle de Processos

Quadro 3. Exemplo de classificação e código de tipo de programa.

Fonte: INPI (2020b)

Todos os registros de programas de computador aprovados são publicados tanto na base digital de dados no site do INPI quanto na Revista da Propriedade Industrial (RPI). A base digital de dados do site, é possível ser acessada a partir da aba de programas de computador. A opção “busca”, oferece alguns recursos de busca, como filtros por palavras-chave (expressões exatas, palavras aproximadas, qualquer uma das palavras, todas as palavras), e número do processo de registro, permitindo a procura por título dos programas, nome do titular, nome do autor e CPF/CNPJ do titular e CPF do autor. Infelizmente, devido sua interface estar em desenvolvimento, esta base não comporta ainda buscas avançadas

que permitiriam filtrar outros campos de dados nos registros, facilitando mais a prospecção tecnológica na plataforma. A Figura 2 mostra a tela dessa busca.

The image shows the search interface of the Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). At the top, there is a navigation bar with the Brazilian flag and the text 'BRASIL', followed by 'Acesso à informação', 'Participe', 'Serviços', 'Legislação', and 'Canais'. Below this is the INPI logo and the text 'Instituto Nacional da Propriedade Industrial' and 'Ministério da Economia'. The main heading is 'Consulta à Base de Dados do INPI'. There are links for '[Início | Ajuda? | Login | Cadastre-se aqui.]'. Below the heading, there is a prompt: '» Consultar por: **Base Programas** | Finalizar Sessão'. A note says: 'Forneça abaixo as chaves de pesquisa desejadas. Evite o uso de frases ou palavras genéricas.' The search criteria are 'PESQUISA PROGRAMA DE COMPUTADOR'. There are three input fields: 'Contenha o Número do Pedido' with a search icon, 'Contenha todas as palavras' with a dropdown arrow, and 'no Título do Programa' with a dropdown arrow and a search icon. Below these is a field for 'Nº de Processos por Página : 20' with a dropdown arrow. At the bottom, there are two buttons: 'pesquisar »' and 'limpar'. At the very bottom, there is the address 'Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910' and the logo 'Fale conosco'.

Figura 2: Tela da busca de registros de programas de computador no site do INPI.

Fonte: INPI (2020c)

Com os resultados obtidos a partir dessa tela de busca, é possível ter acesso aos documentos dos registros de programa de computador a partir dos quais as informações poderão ser extraídas.

6 | CONSIDERAÇÃO FINAIS

Com a constante evolução das TICs no mundo atual, informações tecnológicas estão cada vez mais acessíveis a todos. Os engenheiros, como atores centrais do processo de produção de tecnologia, devem buscar monitorar e prospectar informações tecnológicas de modo a identificar tendências e oportunidades de novas tecnologias a serem desenvolvidas.

A prospecção de informações a partir de registros de computador - ou outras fontes de informação tecnológica como patentes, deveria ser uma prática incentivada nos cursos de graduação em engenharia. Afinal, as informações obtidas a partir desses levantamentos são estratégicas para tomadas de decisão sendo bastante úteis em diversos momentos durante a concepção de novos *softwares*. Em primeiro lugar, os profissionais teriam uma ferramenta que permitiria verificar a originalidade de possíveis ideias de modo a evitar a duplicação de esforços no desenvolvimento de um programa já protegidos, bem como, infringir direitos de terceiros. Acrescenta-se que esse monitoramento também é de grande

valia para a identificação de gaps tecnológicos e, conseqüentemente, para o surgimento de novas ideias capazes de gerar inovações atendendo as demandas pela sociedade. Por fim, esse exercício prospectivo desenvolve competências e estimula o interesse pela inteligência competitiva, o que influencia no desenvolvimento de tendências de mercado e constante atualização das tecnologias presentes.

Assim, o intuito deste artigo foi apresentar as características e benefícios relacionados aos registros de programas de computador de forma a contribuir para sua disseminação na sociedade como um valioso canal prospectivo tecnológico, mirando estimular a maior adoção desta prática por instituições.

REFERÊNCIAS

AGUILERA-CASTRO, A.; FAJARDO, G. P. A.; RODRIGUEZ, O. J. S. **Las TIC en la formulación estratégica de las pymes de Santiago de Cali** – Colombia. *Entramado*, v. 13, n. 1, p. 102–111, 2017.

AMPARO, K. K. D. S.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. **Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica**. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 17, n. 4, p. 195–209, 2012.

ARAÚJO, E. F. *et al.* **Propriedade intelectual: Proteção e gestão estratégica do conhecimento**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, p. 1–10, 2010.

CNI - Confederação Nacional das Indústrias. **Oportunidades para a indústria 4.0: aspectos da demanda e oferta no Brasil**. Brasília: CNI, 2017.

COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais**. Projeto CTPetro Tendências Tecnológicas: Nota Técnica 14. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003.

DE LIMA, Edilson Ponciano. **Protótipo de Programa de Computador Para Monitoramento de Depósito de Patentes a Partir da Base do INPI**. 2019. 73 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

FERES, M. V. C.; OLIVEIRA, J. V. DE; GONÇALVES, D. D. **Robin Hood às avessas: software, pirataria e direito autoral**. *Revista Direito GV*, v. 13, n. 1, p. 69–94, 2017.

INPI (a): **Documento de classificação Campos de Aplicação**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/programas-de-computador/campo_de_aplicacao.pdf/view>. Acesso em 25 jul 2020.

INPI (b): **Documento de classificação Tipos de Programas**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/programas-de-computador/tipos_de_programa.pdf/view>. Acesso em 25 jul 2020.

INPI (c): **Banco de dados INPI**. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

KUPFER, David; TIGRE, Paulo Bastos. **Prospecção Tecnológica**. In CARUSO, Luiz Antônio Cruz; TIGRE, Paulo Bastos: (org.). *Modelo SENAI de prospecção: Documento Metodológico*. 1ª ed. Montevideo: Cinterfor/OIT, 2004. p. 17-36.

ONAR, Cevik S. *et al.* **The Changing Role of Engineering Education in Industry 4.0 Era**. In: *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Springer Series in Advanced Manufacturing. Springer, Cham: 2018.

PLANALTO: **Lei nº 9.609/98**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9609.htm. Acesso em 26 jul 2020.

SOUZA, C. G.; AGUIAR, R. A. A.; MENDES, H. S. **Como usar documentos de patentes como fonte de informações tecnológicas**. COBENGE. 2010.

TEIXEIRA, L. P. **Prospecção Tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. Embrapa Cerrados, p. 34, 2013.

TOKDEMIR, G. *et al.* **Adoption of e-government services in Turkey**. *Computers in Human Behavior*, v. 66, p. 168–178, 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

ABC 11, 121, 122, 123, 124, 125

AHP 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

Alunos 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 25, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 106, 107, 109, 110, 111, 113

ANEEL 63, 64, 69, 70, 72, 75, 79

APR 178, 181, 186

Aprendizagem Ativa 1, 2, 3, 4, 9, 10

B

Brasil 25, 26, 27, 28, 33, 35, 36, 37, 38, 41, 45, 46, 87, 90, 100, 103, 104, 116, 120, 132, 133, 141, 145, 157, 162, 188, 192, 193, 195, 196, 201, 204, 211, 221, 223

C

CEP 143, 145, 149, 156

Cerveja 115, 116, 117, 119, 120

CFD-DEM 82, 84, 85, 86, 87

Custeio 121, 122, 123, 124, 125

Custo 50, 86, 103, 104, 105, 110, 113, 114, 115, 119, 123, 124, 127, 144, 158, 164, 167, 168, 174, 217

CVL 103, 104, 105, 106, 107, 113, 114

D

Demanda 13, 14, 16, 24, 33, 54, 60, 61, 62, 91, 99, 137, 138, 146, 218, 219

E

Educação 1, 10, 12, 13, 14, 22, 35, 36, 37, 38, 46, 47, 105, 114, 115, 205, 211, 225

Empreendedorismo 14, 22, 25

Empresa 45, 50, 53, 55, 56, 103, 104, 105, 106, 111, 112, 113, 114, 122, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 156, 163, 164, 167, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 185, 186, 187, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 223

Engenharia 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 57, 59, 60, 82, 85, 100, 103, 115, 120, 121, 141, 156, 165, 166, 167, 175, 186, 211, 223

Engenheiros 12, 14, 15, 22, 24, 32, 37, 39

Ensino 1, 2, 4, 9, 10, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 26, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 57, 60, 103, 104, 114, 121, 163, 174, 177

Ergonomia 201, 203, 204, 205, 206, 210, 211

Escala Verbal 88, 91, 93, 94, 98

Escola 36, 88, 91, 103, 104, 106, 107, 111, 113, 114, 141, 225

Estrangeiros 28, 126, 132

F

FMEA 178, 181, 182, 186

Fome 35, 36, 37, 38, 39, 44, 45

Formação 3, 6, 12, 13, 14, 20, 22, 23, 24, 36, 37, 38, 104, 114, 117, 218

G

Gerenciamento 49, 53, 131, 174, 177, 178, 179, 180, 186, 187, 188

Gestão 6, 23, 26, 33, 42, 46, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 99, 103, 104, 107, 110, 112, 114, 121, 124, 128, 129, 130, 131, 139, 142, 156, 166, 175, 178, 179, 180, 182, 185, 188, 211, 225

Goiás 60, 157

GUT 126, 130, 131, 134, 135, 142, 178, 185, 186

H

Habilidades 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 36, 39, 44, 54

I

Indústria 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 33, 47, 48, 49, 50, 51, 57, 90, 120, 143, 146, 164, 188, 191, 211

L

Legalização 126

M

Mapas Mentais 1, 3, 4, 5, 6, 10

Modelos 45, 47, 48, 52, 54, 55, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 100, 129, 140, 158, 214, 215, 222

Monitoramento 23, 25, 32, 33, 49, 53, 56, 166, 175, 178, 184

O

ONS 63, 64, 65, 69, 70, 80

Otimização 53, 54, 55, 145, 177, 179, 213, 214, 216, 220, 222, 223

P

Pará 103

Pós-Venda 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 136, 140, 141

Processo 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 13, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 38, 39, 46, 47, 49, 50, 53, 54, 55, 83, 85, 89, 90, 94, 98, 99, 104, 105, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 124, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 155, 156, 168, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 200, 205, 210, 214

Procurement 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Produção 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 22, 23, 24, 30, 32, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 46, 48, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 82, 83, 99, 103, 104, 105, 106, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 149, 163, 164, 165, 166, 167, 175, 177, 182, 186, 187, 201, 211, 223

Programas de Computador 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Prospecção Tecnológica 23, 25, 26, 29, 32, 33, 34

Q

Qualidade 7, 35, 36, 39, 54, 89, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 156, 158, 162, 164, 167, 173, 180, 182, 190, 204, 205

R

Retorno 113, 141, 157, 158, 161, 162, 220

Riscos 52, 53, 57, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 196, 200, 201, 204, 209, 210, 211

Roteamento 213, 214, 217, 220, 223, 224

Ruído 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 199, 200, 202, 213, 214, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 223

S

Segurança do Trabalho 188, 211

Séries Temporais 60

Simulação 6, 82, 83, 96, 98, 99, 219, 220, 222

Soja 43, 60, 61

Sucos 143, 145, 146, 147, 148

T

Tecnologia 24, 26, 27, 32, 33, 47, 48, 50, 54, 56, 83, 115, 158, 159, 201, 225

TFM 82, 84, 85, 86, 87

U

UEP 121, 122, 123, 124, 125

V

Vibração 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 217

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos

 **Atena**
Editora
Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos


Ano 2021