



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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. Adaylson 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. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª 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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFRP
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Prof^a Ma. Liliani 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. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
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

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª 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
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatiany Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvío Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharia de produção: além dos produtos e sistemas produtivos 3

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia de produção: além dos produtos e sistemas produtivos 3 / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-003-9
DOI 10.22533/at.ed.039212304

1. Engenharia de produção. I. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. 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

O ramo da engenharia de produção ganhou cada vez mais espaço no decorrer dos anos, sendo hoje um dos principais pilares para o setor empresarial. Analisar os campos de atuação, bem como pontos de inserção e melhoria dessa área é de grande importância, buscando desenvolver novos métodos e ferramentas para melhoria contínua de processos.

Desta forma estudar temas relacionados a engenharia de produção é de grande importância, pois desta maneira pode-se aprimorar os conceitos e aplicar os mesmos de maneira mais eficaz.

Neste livro são explorados trabalhos teóricos e práticos, relacionados as áreas engenharia de produção, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente.

Apresenta capítulos relacionados a gestão como um todo, assim como a aplicação de ferramentas para melhoria de processos e produtos e a redução de custos. Outro destaque se dá a interação entre o homem e o trabalho, sendo um dos ramos da engenharia de produção e que está cada vez mais em voga no momento atual.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS: ESTUDO DE CASO

Tiago Soares da Rocha

Paulo Renato Pakes

Brena Bezerra Silva

DOI 10.22533/at.ed.0392123041

CAPÍTULO 2..... 16

APLICAÇÃO DA FILOSOFIA DE GESTÃO LEAN SEIS SIGMA NA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA CALÇADISTA

Phelippe Moura da Silva

Ezequiel Ribeiro Paiva

DOI 10.22533/at.ed.0392123042

CAPÍTULO 3..... 30

ANÁLISE DA RELAÇÃO PRODUÇÃO VERSUS MANUTENÇÃO E SEUS IMPACTOS EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS: O CASO PSIU

Marco André Matos Cutrim

Jadna Karine Santos Monteiro

Antonilton Serra Sousa Junior

Andielle Martins Oliveira

Pedro Lucas Valente Santos Sousa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.0392123043

CAPÍTULO 4..... 44

ANÁLISE DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM UMA PEQUENA EMPRESA DE SERRALHERIA SITUADA NA CIDADE DE DOURADOS – MS

Marcos Meurer da Silva

Robson de Souza Santos

Marcos Barbosa Silvino

DOI 10.22533/at.ed.0392123044

CAPÍTULO 5..... 58

O IMPACTO DO ROUBO DE CARGA EM UMA EMPRESA DE ALIMENTOS LOCALIZADA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/BRASIL

Priscilla Juliasse de Freitas

Camila Avosani Zago

DOI 10.22533/at.ed.0392123045

CAPÍTULO 6..... 70

CARACTERIZAÇÃO DO CANAL LOGÍSTICO REVERSO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS E MECÂNICA EM SÃO LUÍS

Marco André Matos Cutrim

Jadna Karine Santos Monteiro

Antonilton Serra Sousa Junior

Jardel Carlos Ferreira Nunes

Jéssica dos Santos Maia

DOI 10.22533/at.ed.0392123046

CAPÍTULO 7..... 82

PROCEDIMENTO DE TRANSIÇÃO DA *GRID* TOPOLÓGICA PARA A *GRID* GEOMÉTRICA NO PROCESSO DE OTIMIZAÇÃO DAS FACILIDADES NO *LAYOUT* DE UM ESTALEIRO

Henry Joel Segho Amani

Walther Azzolini Junior

DOI 10.22533/at.ed.0392123047

CAPÍTULO 8..... 93

MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE MATERIAIS: APLICAÇÃO EM UMA EMPRESA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Rafael Ferreira Almeida

Paulo Afonso Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0392123048

CAPÍTULO 9..... 106

A CRIAÇÃO DE UMA SPIN-OFF ACADÊMICA PARA ÁREA DE BIOTECNOLOGIA EM TRÊS ETAPAS

Andrey Pelicer Tarichi

Creusa Sayuri Tahara Amaral

DOI 10.22533/at.ed.0392123049

CAPÍTULO 10..... 119

A REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DO ERRO DE DIAGNÓSTICO NO TRATAMENTO DA SÍNDROME HPN (HIDROCEFALIA DE PRESSÃO NOMAL) EM BRASILEIROS, MEDIANTE A APLICABILIDADE DA MODELAGEM MATRICIAL COPPE-COSENZA

Rodrigo Ventura da Silva

Jean de Aguiar Seabra

Luis Claudio Bernardo Moura

Leonardo Fontes Bachá

Carlos Alberto Nunes Cosenza

DOI 10.22533/at.ed.03921230410

CAPÍTULO 11..... 133

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS OBTIDOS A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA TAMBOR-PULMÃO-CORDA (TPC): UMA REVISÃO DA LITERATURA

Gilberto Dias Paião Júnior

DOI 10.22533/at.ed.03921230411

CAPÍTULO 12..... 145

DESENVOLVIMENTO DE ESCUDOS FACIAIS ATRAVÉS DE PROTÓTIPOS RÁPIDOS: UMA ABORDAGEM SÓCIO-SANITÁRIA EM DEFESA DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE CONTRA O COVID-19 EM SÃO PAULO, BRASIL

Adriana Del Monaco de Maria

Maria Eduarda Aidar Santillo

Eduardo Augusto Galdino dos Santos

Lia de Biasi Pereira
Rafaela Camargo dos Santos
Gabrielle Silva Coelho
Fabielle Pereira Leite
Suzane Candido Losacco
Edmilson Machado Pereira
Mariane da Silva Monteiro
Yara Beatriz Rodrigues do Espirito Santo
Camila Santineli dos Santos
Emanuele Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.03921230412

SOBRE OS ORGANIZADORES	154
ÍNDICE REMISSIVO.....	155

A CRIAÇÃO DE UMA SPIN-OFF ACADÊMICA PARA ÁREA DE BIOTECNOLOGIA EM TRÊS ETAPAS

Data de aceite: 22/04/2021

Data de submissão: 13/03/2021

Andrey Pelicer Tarichi

FATEC TAQUARITINGA – Faculdades de
Tecnologia do Estado de São Paulo
Taquaritinga – SP
<http://lattes.cnpq.br/8606256232758224>

Creusa Sayuri Tahara Amaral

UNIARA – Universidade de Araraquara
Araraquara - SP
<http://lattes.cnpq.br/4194600102589647>

RESUMO: Os modelos de negócio necessitam de adaptações para que se ajustem às diferentes situações de mercado, sejam por alterações do ambiente global, pela concorrência ou até mesmo pelo desenvolvimento de novas tecnologias. Esta adaptação é importante para que o negócio da empresa se mantenha competitivo no curto e longo prazo. As spin-offs de biotecnologia apresentam dificuldades de informação na área de gestão do negócio, desde o desenvolvimento de planos de marketing, parcerias estratégicas, vendas e gestão financeira, já que a maioria dos gestores deste tipo de empresa tem origem na academia e não possuem formação e nem experiência em gestão de negócios. O objetivo deste trabalho é identificar e estruturar os componentes críticos de um modelo de negócio que possa apoiar as spin-offs acadêmicas da área de biotecnologia desde a sua criação até estágios de maior maturidade. O trabalho foi desenvolvido com base no método

hipotético-detutivo. Iniciou-se a pesquisa com uma revisão da literatura sobre modelos de negócio para empresas de biotecnologia. Após esta etapa, buscou-se outras informações a partir de entrevistas com gestores de incubadoras e gestores de empresas de biotecnologia. Estas informações serviram de base para a proposta do modelo de negócio para as spin-off da área de biotecnologia. O modelo proposto divide o processo de criação da empresa em 3 etapas: a pré-abertura da empresa, a abertura e a pós-abertura. Esta divisão do modelo permite que o empreendedor ganhe maturidade de modo gradativo, provendo os recursos necessários para que a empresa se desenvolva ao longo de um ciclo de maturidade. Em etapas futuras serão realizadas a avaliação e validação do modelo, para que se possa verificar a aplicação do modelo e também identificar falhas que possam ser melhoradas.

PALAVRAS-CHAVE: Modelo de Negócio, Spin-off Acadêmica, Biotecnologia.

CREATION OF AN ACADEMIC BIOTECHNOLOGY SPIN-OFF IN THREE PHASES

ABSTRACT: Business Models require being constantly adapted in order to be fully adjusted to different Market situations such as global innovations, up to date Technologies and competition. This adaptation process is important to keep the business competitive and alive in short and long term. Spin-offs in biotechnology usually show lack of information in the business management. From the marketing development plan to strategic partnerships, sales and

financial management, most of the managers only own academic background and hardly ever are qualified, skilled and experienced enough in business management. The aim of the study was to identify and structure critical features in a business model, which may lead and support academic biotechnology spin-offs from their initial stage of development to the mature one. The work was based on a hypothetical- deductive method. The research initially reviewed the literature on the business models for biotechnology companies. After this step, aimed to obtain more information from interviewing managers at business incubators and biotechnology companies. Information obtained took part to develop and shape a business Model to spin-offs in the biotechnology field. The presented model divides the creation of the company by 3 phases: pre-opening of the company phase, opening of the company and after opening phase. This division of the model leads the entrepreneur to become gradually more mature, providing essential resources for the company in order to develop a maturity cycle. Further phases will be developed to assess and validate the model, to follow up the current model applied and identify failures that may eventually be improved.

KEYWORDS: Business Model, Academic Spin-off, Biotechnology.

1 | INTRODUÇÃO

Os modelos de negócio adotados pelas empresas necessitam se adaptar às diferentes situações de mercado, sejam por alterações do ambiente global, pela concorrência ou até mesmo pelo desenvolvimento de novas tecnologias. Esta adaptação é fundamental para que a empresa se mantenha competitiva no curto e longo prazo.

No caso de empresas de base tecnológica, enquadramento da maioria das empresas da área de biotecnologia, a flexibilidade e abrangência do modelo de negócio é ainda mais importante. A biotecnologia é uma área de grande relevância para o sistema setorial de inovação, pois seu efeito de transbordamento e seus impactos nos diversos setores da economia demonstram o seu alcance como paradigma técnico-econômico (ROSSI, 2012). As empresas com atividades biotecnológicas estão espalhadas em diversos setores da atividade econômica.

A biotecnologia é uma área relativamente nova e como tal apresenta desafios que necessitam ser superados. As empresas que desenvolvem produtos/serviços nesta área carecem de modelos de negócio que possam auxiliar os empreendedores no seu gerenciamento desde sua criação até os níveis mais altos de maturidade.

Nos estágios iniciais de desenvolvimento dos negócios de empresas biotecnológicas, observa-se que o empreendedor, em geral é um pesquisador, que concentra a principal fonte de informação dentro da empresa. Entretanto, suas informações estão centradas fortemente em conhecimentos e na tecnologia envolvida para o desenvolvimento do produto, resultados de pesquisas científicas. Na maioria das vezes, esses empreendedores possuem pouca informação administrativa e de gestão de negócio.

Em um cenário competitivo, existe pouca margem para erros, atrasos e falhas. Um modelo de negócio ajustado para as empresas da área e biotecnologia, pode ajudar os

pequenos gestores no gerenciamento do negócio, além de melhor preparar a empresa para as necessidades de mudanças.

As organizações que executarem suas atividades com mais excelência perante seus concorrentes e que forem mais eficazes operacionalmente, ganham vantagens, mas ainda não é suficiente para a empresa manter um bom desempenho, já que o negócio envolve outros elementos que muitas vezes não são considerados pelos empreendedores iniciantes, como as questões contábeis, jurídicas, etc. (PIMENTA, 2014; COSTA, 2017).

Reis (2013) enfatiza que as empresas de base tecnológica carecem de um modelo de negócio, e isso dificulta o planejamento das decisões de qual direção devem seguir. A autora acrescenta, que se a equipe ou os gestores não compreenderem de forma clara os elementos do negócio como, posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor, a empresa terá dificuldade da consolidação do negócio e compromete a valorização do produto pelo cliente.

Pisano (2006) relata que existem falhas nos modelos de negócios, quando aplicados em empresas de biotecnologia, que são corroborados por Herbst e Tölle (2016), que afirmam que existe lacunas na classificação e características dos modelos de negócios das Pequenas e Médias empresas de biotecnologia, e sugere uma pesquisa investigativa nos modelos de negócios para as Micro e Pequenas empresas de biotecnologia.

Diante deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo identificar e estruturar os componentes críticos de um modelo de negócio que possa apoiar as micro e pequenas empresas de biotecnologia em seu processo de maturidade.

2 | REVISÃO

2.1 Modelos de Negócios em Biotecnologia

De acordo como Chesbrough e Rosenbloom (2002), o modelo de negócio busca articular a proposição de valor, a habilidade para obter rendimentos e o custo do modelo no contexto da cadeia de valor dos fornecedores e distribuidores, com o intuito de criar valor para os clientes e capturar parte desse valor para a empresa e empresários.

A utilização do conceito de modelo de negócio em empresas de biotecnologia não é recente (FISKEN; RUTHERFORD, 2002; RHYNE, 2009; KONDE, 2009). Para Margaret (2015) o modelo de negócio a ser adotado por uma empresa de biotecnologia depende da sua capacidade técnica, de quais e quanto recursos a empresa tem disponível e da concorrência no seu setor de atuação e para Phillips (2018) o modelo de negócio para empresas de biotecnologia depende basicamente do tipo de inovação e de sua disponibilidade financeira.

Para Fisken e Rutherford (2002) as empresas de biotecnologia dependem fortemente de colaboradores e parceiros, no âmbito das pesquisas básicas, no desenvolvimento de

produtos e também na sua comercialização. Segundo os autores, os modelos de negócio para empresas de biotecnologia podem garantir o maior valor da tecnologia e até mesmo mais conhecimento para seus proprietários. O sucesso do relacionamento empresa/fornecedor deve agregar valor financeiro ou de conhecimento para ambas as partes, ou seja, é necessário que as empresas de biotecnologia alinhem seus interesses com parceiros e colaboradores. Pisano (2006) defende que as empresas de biotecnologia precisam de uma integração e propõem a construção de parcerias entre empresas, universidades, pesquisadores e terceiros. No mesmo sentido Robinson e Stuart (2002) recomendam essas alianças, pois os riscos dos investimentos nesta área são muito grandes. Este é um dos motivos das grandes empresas farmacêuticas e também as pequenas empresas de biotecnologia optarem em dividir seus riscos fazendo alianças.

Pisano em (2006) já argumentava que as empresas de biotecnologia precisam de vários modelos de negócio. Segundo Fiskén e Rutherford (2002), os modelos de produto, tem por finalidade desenvolver produtos, os modelos de plataforma ou ferramentas, tem por finalidade fornecer tecnologia para o desenvolvimento de produtos, já os modelos híbridos, fazem as duas coisas. Conforme ilustrado na figura 1 a seguir:

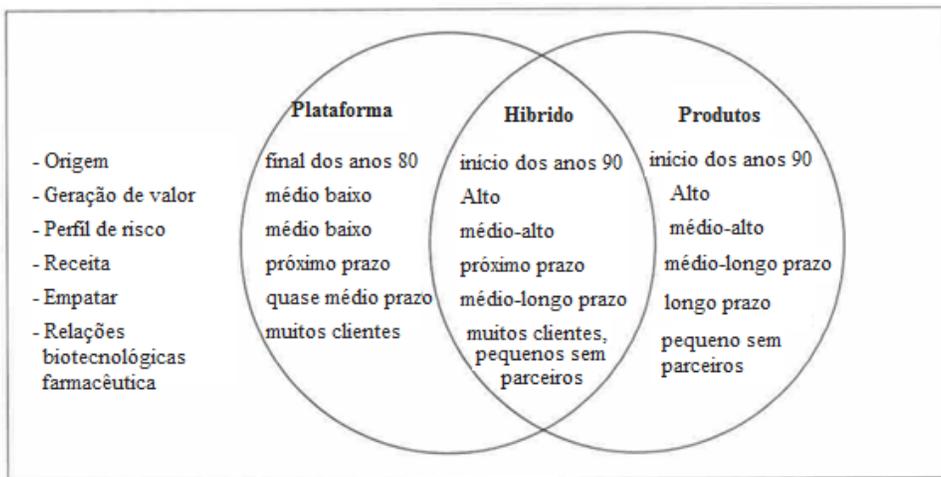


Figura 1: Modelos de negócios da biotecnologia europeia

Fonte: Fiskén; Rutherford (2002, p. 194)

O estudo de Fiskén e Rutherford (2002) revela que o modelo híbrido tem sido o mais investido. Para os autores o modelo híbrido oferece menos riscos para os investidores e tem a tendência de gerar receita de curto prazo. Este apontamento foi feito pelos autores, baseou-se em empresas que possuem centenas de funcionários, ou seja, em empresas de grande porte, onde o modelo se tornou uma escolha estratégica.

Assim, pode-se questionar se o modelo se aplicaria em MPEs, e até mesmo questionar o fato de que as empresas de biotecnologia possuem natureza dinâmica e desenvolvimento de forma acelerada.

Segers (2017) relata que as novas empresas de biotecnologia com a tentativa de reduzir os riscos e custos de desenvolver e comercializar novos produtos, tem optado por modelos de negócios híbridos e os baseados em plataforma por meio de parcerias com as grandes.

Mangematin et al. (2003) realizaram um estudo na França direcionado para as MPEs de biotecnologia. Sua pesquisa utilizou 60 MPEs de biotecnologia e foram identificados dois tipos de modelos de negócios, que estas empresas utilizam. O primeiro tipo, executa pequenos projetos e segmentam um nicho de mercado. Essas empresas visam manter lucro para sua sobrevivência e escolhem um seguimento do mercado para concentrar suas vendas. Segundo os autores estas empresas oferecem inovações incrementais em produtos já existentes, ou a partir de algum lançamento de um produto precoce por outras empresas, desenvolvem melhorias destes produtos, gerando pequenas inovações.

O segundo tipo, visa mercados mais amplos, ou seja, nicho de mercado que cobrem uma grande área geográfica, mercados nacionais e internacionais. Estas empresas fazem contrato com grandes empresas ou elas mesmo desenvolvem suas próprias pesquisas. Essas pesquisas geralmente são de longo prazo. Quando os contratos são realizados com as grandes empresas o “cliente” tem direito exclusivo sobre os resultados

March-Chordà e Yague-Perales (2011) realizaram um estudo sobre os diferentes caminhos estratégicos ou modelos de negócios utilizados por empresas de biotecnologia em Montreal no Canadá. O levantamento ocorreu em sete empresa de biotecnologia pertencentes a três modelos de negócios que são:

1. Modelo 1 (biotecnologia convencional orientada para o desenvolvimento de novas drogas, inovação radical e busca por descobertas);
2. Modelo 2 (desenvolvimento de uma plataforma tecnológica, geralmente em proteômica e bioinformática); e
3. Modelo 3 (inovação incremental, com desenvolvimento mais curto e menos arriscado).

As empresas que utilizam o modelo 1, são muito impulsionadas pelo desempenho da pesquisa e tendem a ignorar o desempenho econômico e rentabilidade, até porque, estas empresas precisam se esforçar para conseguir atingir a fase de liberação de seus produtos e assim obter retorno sobre seus investimentos.

Empresas que utilizam o modelo 2, antes de iniciar um programa de desenvolvimento de uma nova droga, geralmente iniciam o desenvolvimento de uma plataforma. Estas empresas obtêm parcialmente recursos financeiros por meio de licenciamento externo, acordos da plataforma com grandes empresas de produtos farmacêuticos.

Empresas que utilizam o modelo 3 incorporam tecnologias já existentes, conseqüentemente, o período de desenvolvimento de seus produtos é mais curto, com menor custo, e a inserção de seu produto no mercado é mais rápido. Estas empresas não visam desenvolver novas tecnologias do início, mas sim, tem como objetivo melhorar as versões já existentes.

As empresas que utilizam os modelos 1 e 2, são empresas que desenvolvem pesquisas mais intensas, voltados para projetos de P&D. Quando se trata de MPEs, costumam vender suas licenças de tecnologia para as grandes empresas, que levará o projeto para nova fase de desenvolvimento e comercialização. O modelo 3 é voltado para o mercado, ou seja, verifica a necessidade do mercado baseado em uma tecnologia já existente e aprimora esta tecnologia. Apesar de ter baixo custo, sua rentabilidade também é pequena.

Os autores apontam que muitas startups de biotecnologia falham ao tentar descobrir um modelo de negócio adequado, que seja capaz de perceber o valor da tecnologia. E concluem que é essencial descobrir novas formas de mapeamento entre técnicas de valor potencial e econômico. O maior desafio das empresas biotecnológicas, está em transformar seu negócio em um modelo de negócio que seja eficiente e seja uma interface entre a tecnologia desenvolvida e a criação de valor econômico.

Nosella; Petroni e Verbano (2006) desenvolveram um estudo com quatro empresas em estágio inicial na Itália, com o objetivo de identificar as modelos de negócio utilizadas por elas, quais os fatores críticos desses modelos e como elas superam o estágio inicial com sucesso. Para isso, foram realizadas entrevistas com especialistas e gestores de empresas de biotecnologia. Os autores revelam que as competências técnicas e científicas são importantes, porém as competências gerenciais desempenham um papel fundamental para o sucesso das empresas de biotecnologia, e muitas vezes são deixadas de lado. Os autores identificaram as seguintes habilidades gerenciais como as mais importantes:

- A história da empresa: atenção especial foi dada ao problema de encontrar financiamento;
- Oferta da empresa: tipo de produtos / serviços, características do pipeline, estratégia de produção (fabricação / terceirização / licenciamento), tipo de distribuição;
- Fatores de mercado: local, nacional ou internacional, posição do cliente na cadeia de valor, amplitude de mercado;
- Fatores de capacidade interna: quais fonte de competência interna;
- Fatores da estratégia competitiva: estratégia utilizada;
- Desempenho inovador da empresa: tendência de investimentos em P&D, número de patentes obtidas, número de produtos / processos / serviços empre-

gados.

A Tabela 1 mostra os resultados dos fatores de sucesso associados a cada modelo de negócio: Em outras palavras, ilustra quais os elementos de sucesso estão conectados com as atividades estratégicas da cadeia de valor.

Tipo de Negócio	Fatores de Sucesso
Nova empresa de biotecnologia	- Know-how científico e técnico - Competências gerenciais
Empresa integrada	- Know-how científico e técnico - Competências gerenciais (habilidades de produção e marketing)
Empresa de serviços	- Relações de rede - Atenção aos clientes
Fornecedores de biotecnologia	- Excelência em qualidade de produtos

Tabela 1: Os fatores de sucesso para cada modelo de negócio analisado

Fonte: Nosella; Petroni e Verbano (2006, p. 12)

Segundo os autores, para as novas empresas de biotecnologia é fundamental o conhecimento técnico e científico específico, as competências gerenciais, como identificação e validação do público alvo. Nas empresas integradas, as atividades de valor podem desempenhar um papel crítico de sucesso, além dos conhecimentos técnicos e científicos, a capacidade de realizar atividades de aprovação e o conhecimento de produção e marketing, é importante. Nas empresas de serviços, a maior importância das atividades se concentra no final da cadeia de valor, a estratégia de sucesso dessas empresas esta no relacionamento com diferentes organizações e foco nos clientes. E por fim, as empresas que desenvolvem produção para outras empresas (fornecedores de biotecnologia), para atingir o sucesso é necessário ter competência para garantir a excelência no produto (NOSELLA; PETRONI E VERBANO, 2006).

Segundo os autores, as competências gerenciais identificadas como fundamentais no sucesso das empresas de biotecnologia são apresentadas na tabela 2:

Tipo de Modelo de Negócio	Competências Gerenciais
Nova empresa de biotecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de escolher projetos de pesquisa rentáveis; - Gestão de recursos humanos; - Criação de uma rede de colaboração eficiente; - Capacidade de encontrar recursos financeiros.
Empresa integrada	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de absorver conhecimento de alianças; - Gestão de recursos humanos; - Capacidade de gerenciar atividades de pós-aprovação; - Capacidade de encontrar recursos financeiros.
Empresa de serviços	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de gerenciar uma rede de relacionamentos diferentes; - Capacidade de satisfazer os clientes.
Fornecedores de biotecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de uma cultura de organização focada na excelência da qualidade.

Tabela 2: As competências gerenciais mais importantes

FONTE: Nosella; Petroni e Verbano (2006, p. 13)

3 | METODOLOGIA

Este trabalho está estruturado sob o método hipotético-dedutivo, que a partir de um problema e da conjectura, foi proposto um modelo de negócio, que deverá ser criticado e testado em tentativas de refutação e falseamento, (MARCONI & LAKATOS, 2017). O trabalho foi desenvolvido com base em uma revisão da literatura, consultando as bases Science direct e Scielo, sobre modelos de negócio para empresas de biotecnologia. A análise dos artigos foi combinada com um conjunto de entrevistas com gestores de incubadoras de empresas de base tecnológica e gestores de empresa de biotecnologia para a elaboração da proposta do modelo. Foram entrevistados 3 gestores de incubadoras e uma gestora de empresa, que apontaram as principais falhas nos modelos utilizados pelas incubadoras, as principais dificuldades dos novos empreendedores e também suas necessidades. Estas informações serviram de base para a proposta do modelo de negócio para as spin-off da área de biotecnologia.

4 | PROPOSTA DE MODELO DE NEGÓCIO PARA AS SPIN-OFFS BIOTECS

Em geral, as empresas de biotecnologia criam um produto, visualizam potenciais compradores e abrem a empresa em busca obter um retorno financeiro. A grande maioria das vezes o novo empresário não calcula que a empresa necessita de diversos registros e alvarás para a produção que podem necessitar de alguns meses. Sem estes documentos, o novo produto não pode ser liberado para sua comercialização. Estas empresas tem dificuldades para obter recursos financeiros para manter sua estrutura operacional e administrativa, neste primeiro período de existência e em alguns casos pode deixar a empresa em estado de falência.

Portanto, é necessário que a empresa crie alternativas para captar receita de outras fontes ou de produtos ou serviços secundários, para cumprir com os custos e despesas operacionais, conforme ilustra a figura 2.



Figura 2: Processo alternativo para a criação da spin-off acadêmica

Fonte: Autores

Ao observar estes obstáculos surgiu a proposta de um modelo de negócio para as micro e pequenas empresas de biotecnologia na área da saúde. A proposta de modelo de negócio tem o diferencial de dividir a criação da spin-off acadêmica em etapas que estão associadas à maturidade do produto. As etapas são: Pré-abertura da spin-off, Processo de Abertura e Pós-abertura, conforme ilustrado na figura 3.

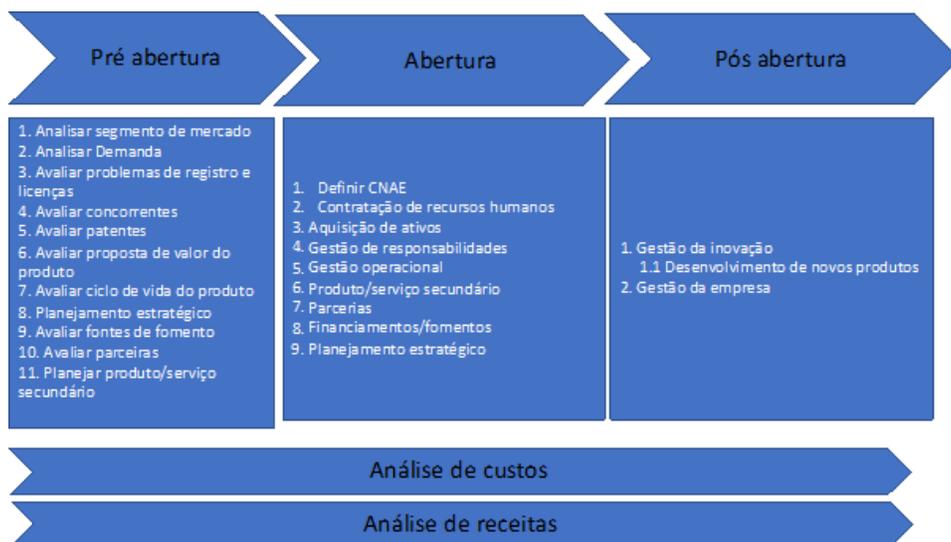


Figura 3: Proposta de modelo de negócio para spin-off acadêmica na área de biotecnologia

Fonte: Autores

A primeira etapa inicia antes da abertura da empresa, dado que o pesquisador/empreendedor deve coletar informações importantes sobre o novo negócio, como:

1. Analisar segmento de mercado
2. Analisar Demanda
3. Avaliar problemas de registro e licenças
4. Avaliar concorrentes
5. Avaliar patentes
6. Avaliar proposta de valor do produto
7. Avaliar ciclo de vida do produto
8. Planejamento estratégico
9. Avaliar fontes de fomento
10. Avaliar parceiras
11. Planejar produto/serviço secundário

O Empreendedor deve analisar o segmento de mercado que pretende atender com seu produto, avaliar quais as expectativas de demanda. A análise do mercado também deve permitir que sejam identificadas as oportunidades, que poderão ser foco dos novos desenvolvimentos. Todos os requisitos legais devem ser avaliados sobre registros e licenças para o produto que a empresa tem interesse em produzir. Deve avaliar e conhecer seus concorrentes e quais as patentes existentes sobre o produto, que podem limitar os negócios da empresa. Esta visão de mercado, da legislação, dos concorrentes e das tecnologias compõem um conjunto de informações, que permitirão ao empreendedor entender a proposta de valor do novo produto. Essa visão pode fornecer uma ideia do ciclo de vida do produto e permitir ao empreendedor elaborar um planejamento estratégico, para pensar em um portfólio de produtos que garantam à empresa mais chances de sobrevivência no mercado. As fontes de fomento governamental ou de investidores além de parcerias podem também ser planejados para que desde a criação, a empresa tenha uma rota estratégica traçada. Outra questão importante que deve ser planejada nesta etapa é o desenvolvimento de um produto ou serviço secundário, que possa ser uma fonte de renda segura para a empresa, dentro das competências e das oportunidades demandadas pelo mercado. Esta estratégia permitirá a empresa iniciar suas atividades de modo menos burocrático.

Na segunda etapa temos as seguintes atividades:

1. Definir CNAE
2. Contratação de recursos humanos
3. Aquisição de ativos
4. Gestão de responsabilidades

5. Gestão operacional
6. Produto/serviço secundário
7. Parcerias
8. Financiamentos/fomentos
9. Planejamento estratégico

A “Abertura” e visa formalizar a abertura da empresa, com a escolha do CNAE (Classificação Nacional de Atividade Econômica) que se enquadra para o segmento de atividade da empresa. O CNAE deve ser classificado como CNAE principal e CNAE secundário. O CNAE principal deve ser escolhido com o principal produto que a empresa almeja produzir, mesmo que este produto não tenha a licença de produção e comercialização. Já o CNAE secundário deve representar os produtos e serviços que serão fontes de receitas para que a empresa consiga administrar seus custos e despesas até que a liberação da comercialização do produto principal.

Efetuada a “Abertura” é necessário estabelecer quais os recursos necessários para a produção dos produtos e serviços: recursos humanos e os ativos da empresa.

Ao contratar os colaboradores da empresa, é importante estabelecer o organograma da empresa com a clareza das funções e responsabilidades de cada funcionário, que impactam diretamente na coordenação das atividades operacionais da empresa. Essa organização deve ser capaz de produzir, na primeira fase do ciclo de vida da empresa os produtos/serviços secundários.

Nesta etapa a empresa deve ter um faturamento, mas parcerias com fornecedores estratégicos podem melhorar a relação de custos ou com instituições de pesquisa para que novos conhecimentos possam ser desenvolvidos colaborativamente e proporcionar vantagens para a empresa e também para a universidade. Também podem ser consideradas oportunidades de financiamentos, desde que sejam em acordo com o planejamento estratégico elaborado para empresa.

Na terceira etapa estão os processos:

1. Gestão da inovação
 - 1.1 Desenvolvimento de novos produtos
2. Gestão da empresa

Na etapa pós abertura, a empresa deve se preparar para o desenvolvimento do novo produto, que chamamos de produto principal. Este desenvolvimento seguirá as etapas propostas pelos modelos de referência para o processo de desenvolvimento de produtos.

Nesta etapa a empresa deve garantir que todas as necessidades legais e operacionais estão sendo cumpridas para o lançamento do novo produto, em conjunto com um adequado processo de gestão da empresa.

5 | CONCLUSÕES

As micro e pequenas empresas de biotecnologia apresentam dificuldades de informação na área de gestão do negócio, desde o desenvolvimento de planos de marketing, parcerias estratégicas, vendas e gestão financeira do negócio, já que a maioria dos empresários deste tipo de empresa tem origem na academia e não possuem formação e nem experiência para administrar a empresa. Espera-se que a proposta de “modelo de negócio”, dividido em três etapas, possa preparar o novo empreendedor com as informações e diretrizes para a gestão de micro e pequenas empresas do setor de biotecnologia. Esta divisão do modelo permite que o empreendedor ganhe maturidade de modo gradativo, provendo os recursos necessários para que a empresa se desenvolva ao longo de um ciclo de maturidade. A proposta é parte de um projeto de pesquisa de doutorado, de um programa de pós-graduação em Biotecnologia. Assim, em etapas futuras serão realizadas a avaliação e validação do modelo, para que se possa verificar a aplicação do modelo e também identificar falhas que possam ser melhoradas.

REFERÊNCIAS

CHESBROUGH, H., ROSENBLOOM, R.S. **The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies.** *Industrial and corporate change*, 529-555. 2002.

COSTA, A. P. N. **Business model canvas e as micro e pequenas empresas: Uma análise à da estratégia competitiva.** Dissertação de mestrado em administração – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2017.

FISKEN, J.; RUTHERFORD, J. Business models and investment trends in the biotechnology industry in Europe. **Journal of Commercial Biotechnology**, p. 191–199. 2002.

HERBST, F. K.; TOLLE, J. The Business Model of Biotech SMEs: How do biotech SMEs cope with the industry's challenges? **Student Umeå School of Business**. Spring semestre. 2016.

KONDE, V. Biotechnology business models: An Indian perspective. **Journal of Commercial Biotechnology**. p. 215–226. 2009.

MANGEMATIN, V.; LEMARIÉ, S.; BOISSIN, J-P.; CATHERINE, D.; COROLLEUR, F.; CORONINI, R.; TROMMETTER, M. Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: the case of biotechnology in France. ELSEVIER. **Research Policy**. 621-638. 2003.

MARCH-CHORDÀ, L.; YAGUE-PERALES, R. M. Biopharma business models in Canadá. ELSEVIER. **Drug Discovery Today**. v. 16, n. 15/16. 2011.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. Metodologia científica, 7 edição, Atlas, 2017.

MARGARET, P. An Investor's Guide to the Complex US Biotechnology Industry. **Market Realist**. Business Model Biotechnology Companies. 2015.

NOSELLA, A.; PETRONI, G.; VERBANO, C. How do Italian biotechnology startups survive? **Journal of Business Chemistry**. v. 3. 2006.

PHILLIPS, T. **Biotech Business models and strategies**. Atualizado em 12 de novembro de 2018. Disponível em: <https://www.thebalance.com/biotech-business-models-375711>. Acesso em: 12/01/2019.

PIMENTA, M. **O Canvas do Modelo de Negócio**: aliado do empreendedor inovador. Blog do Empreendedor. 2014. Disponível em: <http://blogs.pme.estadao.com.br/blog-doempreendedor/o-canvas-do-modelo-de-negocio-aliado-do-empreendedor-inovador/>. Acesso em: 20/09/2018.

PISANO, G. P. **Can Science Be a Business?: Lessons From Biotech**. 2006. Disponível em: <https://hbr.org/2006/10/can-science-be-a-business-lessons-from-biotech> Acesso em: 29/10/2018.

REIS, L. P. **Definição do modelo de negócio em empresas de base tecnológica: Um processo de decisão baseado no método AHP**. Tese de doutorado em administração – Universidade Federal de Minas Gerais. 2013.

RHYNE, L. C. Business model design for biotechnology firms. *Int. J. Business Innovation and Research*, v. 3, n. 3. 2009.

ROBINSON, D. T.; STUART, T. E. Financial Contracting in Biotech Strategic Alliances. **Article submitted to the**. 2002.

ROSSI, G. M. **Biotecnologia no Brasil**: uma análise empírica a partir dos dados da PINTEC. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2012.

SEGGERS, J-P. **Towards a typology of business models in the biotechnology industry**. 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicação real 133

Autopeças 70, 71, 73, 75, 80

B

Biotecnologia 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 118

D

Descarte 70

DMAIC 16, 17, 18, 19, 21, 26, 28

Doenças ocupacionais 44, 45, 55, 56

E

Erros de previsão 93, 98

Estaleiros 82

G

Gestão da qualidade 1, 2, 4, 6, 15, 28

I

Indicadores operacionais 133

Indústria calçadista 1, 2, 16

L

Lean Manufacturing 16, 17, 18, 28, 29

Lei 46, 63, 70, 71, 73, 74, 80, 81, 94, 104

Logístico 68, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 79, 80

M

Manutenção 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 56, 61, 94, 103, 104, 139, 141

Melhoria contínua 2, 13, 14, 16, 28, 134

Métodos de previsão 93, 94, 96, 98, 101, 105

Modelo de negócio 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 117, 118

P

Previsão de demanda 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 105

Problema instalação 82

Procedimento de transição 82, 83, 86, 90, 92

Produtividade 3, 30, 31, 32, 36, 38, 40, 43, 45, 57

R

Relacionamento 2, 14, 30, 42, 109, 112

Resíduos 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 151, 152

Riscos 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 69, 74, 80, 109, 110

Roubo de carga 58, 63, 64, 66, 67, 69

S

Segurança no trabalho 44, 45, 56, 57

Seis Sigma 16, 17, 18, 20, 21, 26, 28, 29

Setor alimentício 58, 60

Spin-off 106, 107, 113, 114, 117

T

Tambor-pulmão 133, 134, 135, 136, 144

Teoria das restrições 133, 143, 144

Transporte 35, 39, 42, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 69, 141, 149

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021