



**A Interface
Essencial
da Engenharia
de Produção no
Mundo Corporativo 3**

**Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)**

Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)

A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
l61	<p>A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Cleverson Flôr da Rosa, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-457-3 DOI 10.22533/at.ed.573190907</p> <p>1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção. 3. Gestão da produção. I. Rosa, Cleverson Flôr da. II. Dallamuta, João. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Esta obra, organizada em múltiplos volumes, é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de engenharia e gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

A engenharia de produção é um ramo da engenharia industrial que estuda a tecnologia de processos de produção de natureza industriais, mas que acabam por serem estendidos a outras áreas como serviços e gestão pública. Dada a sua natureza orientada a resolução problemas, a engenharia de produção é fortemente baseada em situações práticas do setor produtivo, característica esta que exploramos nesta obra.

Todos os trabalhos com discussões de resultados e contribuições genuínas em suas áreas de conhecimento. Os organizadores gostariam de agradecer aos autores e editores pelo espírito de parceria e confiança.

Boa leitura

Cleverson Flor da Rosa

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA COMO FORMA DE DESENVOLVIMENTO DO EMPREENDEDOR	
Mário Fernando de Mello	
Luciano de Los Santos Nunes	
Daian Augusto Pilan Nunes	
Henrique Zago Cervo	
DOI 10.22533/at.ed.5731909071	
CAPÍTULO 2	17
A GESTÃO DA INOVAÇÃO NA ERA DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL (INDÚSTRIA 4.0)	
Ricardo Alexandre Diogo	
Armando Kolbe Junior	
Neri dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5731909072	
CAPÍTULO 3	33
A IMPORTÂNCIA DO PCNA NO DESEMPENHO DE GRADUANDOS DE ENGENHARIA QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
Shirley Cristina Cabral Nascimento	
Laíz Rayanna de Oliveira Gama	
Edward de Souza Pampolha Júnior	
Alexandre Guimarães Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.5731909073	
CAPÍTULO 4	45
A PERCEPÇÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DETERMINANTES UTILIZADOS PELOS USUÁRIOS DE HABITAÇÕES UNIFAMILIARES POPULARES	
Marcelo Alexandre Siqueira De Luca	
Fabiano Barreto Romanel	
DOI 10.22533/at.ed.5731909074	
CAPÍTULO 5	56
A QUALIDADE EM SERVIÇOS A FAVOR DA VANTAGEM COMPETITIVA: PRINCIPAIS DETERMINANTES PARA OS PROCESSOS PRIMÁRIOS DE SERVIÇO (PPS)	
Marcelo Alexandre Siqueira De Luca	
Fabiano Barreto Romanel	
DOI 10.22533/at.ed.5731909075	
CAPÍTULO 6	69
ANÁLISE DA CORROSÃO SOBRE TENSÃO NO AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO 304	
Edilange Moreira da Costa	
Claudio Roberto Silva Junior	
Gustavo Henrique Andrade Sousa	
José Ribamar Santos Moraes Filho	
DOI 10.22533/at.ed.5731909076	

CAPÍTULO 7	78
ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS POR ÔNIBUS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	
Aldo Eliades Fernández Pérez Hugo Miguel Varela Repolho	
DOI 10.22533/at.ed.5731909077	
CAPÍTULO 8	92
ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA INTERNACIONAL DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS FSSC 22000: UMA INOVAÇÃO CULTURAL	
Gustavo Henrique Marques Tanatiana Ferreira Guelbert Marcelo Guelbert	
DOI 10.22533/at.ed.5731909078	
CAPÍTULO 9	104
ANÁLISE DE <i>LAYOUT</i> DOS ALMOXARIFADOS EM UMA ENCARROÇADORA DE ÔNIBUS	
Thales Henrique Kascher Santos Leandro Reis Muniz	
DOI 10.22533/at.ed.5731909079	
CAPÍTULO 10	120
APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DO RAMO TÊXTIL DO SERTÃO BAIANO	
Nathaly Silva de Santana Rafael de Azevedo Palhares Arthur Arcelino de Brito Alessandro Jackson Teixeira de Lima Mariana Simião Brasil de Oliveira João Marcos Ferreira de Souza Jonhatan Magno Norte da Silva Victor Hugo Arcelino de Brito Diego de Melo Cavalcanti Ozeas Ferreira da Silva Geyne Lohana Gonçalves Bezerra Diego da Silva Lima Jaine da Cruz Silva Débora Justino dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.57319090710	
CAPÍTULO 11	131
APLICAÇÃO DO MAPA DE PROCESSO EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SUDOESTE GOIANO PARA MELHORIA DO PROCESSO DE SALSICHAS	
Darlan Marques da Silva Lalesca Silva Santos Ana Maiara Rodrigues Pereira Ana Luiza Soares Nascimento Gabriel Ribeiro dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.57319090711	

CAPÍTULO 12 144

APLICAÇÃO DO *POKA YOKE* PARA MELHORIA DE QUALIDADE NA SEGURANÇA DO TRABALHO:
UMA REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

Edilange Moreira da Costa
Claudio Roberto Silva Junior
Gustavo Henrique Andrade Sousa
José Ribamar Santos Moraes Filho

DOI 10.22533/at.ed.57319090712

CAPÍTULO 13 154

APLICAÇÃO DO *SOFTWARE* WRc STOAT EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS
RESIDUÁRIAS DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Karla Yumi Shingo
Rafael Montanhini Soares de Oliveira.
Isabela Bruna de Tavares Machado Bolonhesi
Thiago Augusto de Moraes
Tanatiana Ferreira Guelbert

DOI 10.22533/at.ed.57319090713

CAPÍTULO 14 167

COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS VERDES DE MATRIZ EPÓXI/POLIÉSTER
REFORÇADOS COM LUFFA CYLINDRICA

Bruno Dorneles de Castro
Claudia Victoria Campos Rubio
Julia Amaral dos Santos
Luciano Machado Gomes Vieira
Juan Carlos Campos Rubio

DOI 10.22533/at.ed.57319090714

CAPÍTULO 15 180

CRIAÇÃO DE UM MAKERSPACE PARA ENGENHEIROS EM FORMAÇÃO: RELAÇÃO CUSTO X
BENEFÍCIO

Lucas Davis Ribeiro de Paula
Danielle Saranh Galdino Duarte Garcia
Raquel Ferreira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.57319090715

CAPÍTULO 16 194

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO SUPERIOR

Gisleangela Strohschein
Laura Visintainer Lerman
Raquel de Abreu Pereira Uhr
Natália Eloísa Sander

DOI 10.22533/at.ed.57319090716

CAPÍTULO 17 206

ESTUDO DE UM DESSALINIZADOR SOLAR DE ÁGUA VISANDO APLICAÇÕES NA ÁREA DE TECNOLOGIA SOCIAL

Mickael Gomes Viana
Priscylla Ferreira Dos Santos
Isaú de Souza Alves Junior
Simone Aparecida de Lima Scaramussa
Jorge Vieira Dos Santos Junior
Paulo Mário Machado Araujo

DOI 10.22533/at.ed.57319090717

CAPÍTULO 18 215

ANÁLISE QUANTITATIVA DA PERDA DE MASSA POR OXIDAÇÃO EM BARRAS DE AÇO CARBONO CA-50: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DA CORROSÃO EM CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL/IFS

Francisco Luiz Campos Lopes
Michael Douglas Santos Monteiro
Henrique Carvalho Santos Melo
Luan Martins Siqueira
Francisco Luiz Gumes Lopes

DOI 10.22533/at.ed.57319090718

CAPÍTULO 19 228

INFRAESTRUTURA CRÍTICA (IEC) NA GESTÃO DE RISCOS: PLANEJAMENTO DE ROTAS ALTERNATIVAS DE EVACUAÇÃO EM SITUAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS POR INUNDAÇÕES UTILIZANDO O MODELO DE TRÁFEGO MATSim

Estela da Silva Boiani
Magda Camargo Lange Ramos
Graziela Grandó Bresolin
Júlio César Farias Zilli
Luana Barcelos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.57319090719

CAPÍTULO 20 242

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO VISUAL E METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS QRQC APLICADAS NA LOGÍSTICA: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Eduardo Villalba
Alexandre Tadeu Simon
Renan Stenico de Campos

DOI 10.22533/at.ed.57319090720

CAPÍTULO 21 256

UMA ANÁLISE DAS BARREIRAS NA APLICAÇÃO DO LEAN HEALTHCARE EM UM CENTRO DE MATERIAIS E ESTERILIZAÇÃO – CME

Andréia Harter

DOI 10.22533/at.ed.57319090721

CAPÍTULO 22 268

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP) APLICADO NA CONSTRUÇÃO DE UMA AERONAVE PARA COMPETIÇÃO DO AERODESIGN

Edilange Moreira da Costa
Claudio Roberto Silva Junior
Gustavo Henrique Andrade Sousa
José Ribamar Santos Moraes Filho

DOI 10.22533/at.ed.57319090722

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 279

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP) APLICADO NA CONSTRUÇÃO DE UMA AERONAVE PARA COMPETIÇÃO DO AERODESIGN

Edilange Moreira da Costa

Faculdade Pitágoras

São Luis - MA

Claudio Roberto Silva Junior

Faculdade Pitágoras

São Luis - MA

Gustavo Henrique Andrade Sousa

Faculdade Pitágoras

São Luis - MA

José Ribamar Santos Moraes Filho

Faculdade Pitágoras

São Luis - MA

TO THE CONSTRUCTION OF AN AIRCRAFT FOR AERODESIGN COMPETITION

ABSTRACT: This article describes the steps in project management of a Product Development Process (PDP). More specifically, the realization of the planning, structuring and management of projects for the construction of an aircraft for SAE Aerodesign competition. For this, the management methods used will be shown, in order to obtain satisfactory results for the project. **KEYWORDS:** Project Management, Product Development Process, Sae Aerodesign, Aircraft.

RESUMO: O presente artigo descreve as etapas de gerenciamento de um projeto de Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). Mais especificamente, a realização do planejamento, estruturação e gerenciamento de projetos para construção de uma aeronave para competição SAE Aerodesign. Para isso, serão mostrados os métodos gerenciais utilizados, com a finalidade de se obter resultados satisfatórios para o projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de Projetos, Processo de Desenvolvimento de Produtos, Sae Aerodesign, Aeronave.

PROJECT MANAGEMENT IN THE PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS (PDP) APPLIED

1 | INTRODUÇÃO

A importância do processo de desenvolvimento de produtos é evidente, assim como as atividades relacionadas à qualidade, diversificação e tempo de introdução no mercado consumidor. Esse processo transforma ideias e objetivos em produtos ou serviços pelos quais os consumidores estão dispostos a pagar a fim de satisfazer suas necessidades. Portanto, o desenvolvimento de produto é um dos mais importantes processos responsáveis pela agregação de valor aos negócios (TAKAHASHI & TAKAHASHI, 2007).

A aplicação do gerenciamento de projetos, por meio dos princípios e práticas do PMBoK

(PMI, 2008), é uma opção relevante para a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para desenvolver atividades que visam atingir os requisitos do projeto.

Os projetos têm sido focados com metodologias de integração multifuncional como ferramenta efetiva na organização e desenvolvimento de produtos.

Diversos estudos propõem melhorias no desenvolvimento de aeronaves. Lizandra *etal.* (2017) descreveu a avaliação de propriedades psicométricas de uma escala que mede o conforto do assento da aeronave usando a Teoria de Resposta ao Item para verificar a qualidade psicométrica.

Dhouha (2017) desenvolveu um projeto de uma arquitetura de rede de sensores sem fio adequada para monitorar a vibração em uma aeronave visando melhorar a segurança do voo detectando a intensidade de vibração entre todos os componentes da estrutura do avião e comunicando essa informação ao computador do *cockpit* para reagir antes que qualquer componente possa atingir a ressonância. Tais estudos demonstram a importância do desenvolvimento de aeronaves no cenário mundial.

O planejamento, estruturação e gerenciamento de uma equipe de projeto para o *AeroDesign* é um dos pontos mais importantes do desenvolvimento, pois uma equipe bem estruturada e gerenciada possibilitará a realização de um projeto altamente competitivo, sendo essa, uma das tarefas mais restritivas que exige um planejamento eficiente de atividades e recursos com diretrizes bem definidas. Para competições como o *AeroDesign*, o produto não é o modelo da aeronave para competição, mas sim obter uma pontuação expressiva garantindo o sucesso na construção, testes, relatórios e apresentação (ROSA, 2006).

Nesse contexto, o artigo tem como objetivo apresentar a aplicação de uma metodologia de gerenciamento de projetos utilizada para o desenvolvimento de uma aeronave não tripulada controlada por rádio para competição realizada pela SAE. Para isso, o projeto aeronáutico foi dividido nas seguintes etapas metodológicas: (1) concepção do produto, (2) planejamento, (3) organização dos times do projeto, (4) projeto conceitual e (5) projeto detalhado.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Competição *Aero Design*(SAE)

A Competição *SAE AeroDesign* ocorre nos Estados Unidos desde 1986, tendo sido concebida e realizada pela *SAE International*, sociedade que deu origem à SAE BRASIL em 1991 e da qual esta última é afiliada. A partir de 1999 esta competição passou a constar também do calendário de eventos estudantis da SAE BRASIL.

Na década de 60 havia uma competição similar, a “*PAA Load*” como patrocínio da *Pan American Airways*. Os aviões eram de voo livres e a competição era aberta a aeromodelistas profissionais, diferente do *AeroDesign* voltada, para estudantes de

engenharia, com uma grande ênfase no projeto aeronáutico (SAE BRASIL, 2017).

Esta competição é realizada anualmente e ao longo de todos esses anos de existência o *AeroDesign* no Brasil tornou-se visivelmente um evento crescente em quantidade e qualidade dos projetos participantes. Esta evolução foi uma resposta direta às exigências técnicas por parte das Regras da Competição. A competição tem como objetivos promover uma oportunidade única de aprendizado na área aeronáutica através de um projeto multidisciplinar desafiador, promover o intercâmbio técnico e de conhecimento entre as equipes.

2.2 Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP)

Clark e Fujimoto *apud* Silva(2002) definem o processo de desenvolvimento de produtos basicamente como o esforço realizado por um conjunto de pessoas de uma empresa na transformação de dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para fabricação de um produto comercial.

2.3 Desenvolvimento de produtos aeronáuticos

Como referência para análise do processo de desenvolvimento de produto (PDP) voltado ao desenvolvimento de aeronaves, neste artigo é considerando o modelo proposto por Anderson (1999), Rosa (2006) e Rodrigues *et al.* (2009) resumido na tabela 1. O modelo foi selecionado por ser um modelo voltado para aeronáuticos, sendo uma referência teórica adequada para a condução do estudo de caso. Deve também ser mencionado que a maioria dos autores concorda em grande parte sobre as etapas básicas do processo de desenvolvimento, e para os objetivos do trabalho em questão, as diferenças entre um modelo e outro não impactariam de forma significativa os resultados do trabalho.

Rosa (2006) afirma que o desenvolvimento de produtos, seja uma máquina, um equipamento, um eletrodoméstico, um software, e no caso de interesse, uma aeronave não tripulada, rádio controlada, segue tipicamente uma sequência de etapas que podem ser descritas na tabela 1.

Descrição	Etapas de Projeto
Definição de necessidades e busca de informações	Projeto Informacional
Busca da concepção do produto	Projeto Conceitual
Desenvolvimento do layout e parâmetros básicos	Projeto Preliminar
Complementação do projeto e detalhamento	Projeto Detalhado
Construção	-
Teste	-
Avaliação	-

Nas etapas expostas acima, no Projeto Informacional, são geradas as especificações e metas do produto, composta pelos requisitos e informações qualitativas sobre o produto. No Projeto Conceitual, são geradas e estudadas soluções que atendam as especificações meta. Na fase de Projeto Detalhado, é realizado o detalhamento da concepção do produto (solução escolhida), gerando suas especificações finais. Na fase de Preparação para Produção do Produto são realizadas as atividades definição e homologação dos processos de fabricação (ANDERSON, 1999).

Ressalta-se que a organização e gerenciamento de todo o processo de projeto é essencial para garantir seu sucesso, pois apenas o conhecimento e boa vontade das pessoas não são suficientes. O gerenciamento busca a definição e o encadeamento das diferentes tarefas, de modo que as metas sejam atingidas nos prazos adequados, usando recurso humano e materiais disponíveis (ROSA, 2006). Um critério de suma importância é o tempo de desenvolvimento já que este está limitado por datas expostas no regulamento vigente, e tem que acompanhar tanto as frequentes variações de desempenho e possíveis atrasos.

Portanto, o grande desafio está na melhor maneira de combinar estes parâmetros (Qualidade, Tempo, Produtividade) para se obter um PDP eficiente e eficaz pois sua gestão é muito complexa e a função das metodologias e ferramentas é suportar esta tarefa.

3 | METODOLOGIA

A presente pesquisa é classificada como exploratória e qualitativa e assume a forma de estudo de caso. Este método é considerado atualmente como delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos (GIL, 2010).

Para elaboração do trabalho, procurou-se estabelecer uma relação entre as metodologias de gerenciamento de projeto e o processo de desenvolvimento de produto. Para isso, as atividades das fases de desenvolvimento de produtos foram baseadas nos grupos de processos (iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento) propostos no PMBoK (PMI, 2008).

Para realização do estudo, buscou-se na literatura especializada por referências para que pudesse dar início ao projeto. As orientações dadas por Rodrigues (2014) e Anderson (1999) foram de suma importância para realizar as etapas básicas de um projeto aeronáutico.

A presente pesquisa foi dividida nas seguintes etapas metodológicas propostas por Rosa (2006): (1) Projeto Informacional, (2) Projeto Conceitual, (3) Projeto Preliminar,

(4) Projeto Detalhado. Nas etapas (1) e (2) utilizou-se de ferramentas de comunicação em projetos, já nas etapas (3) e (4) foram necessários recursos computacionais, tais como: *MS Project*[®] e *Excel*[®].

4 | RESULTADOS

No projeto informacional, a equipe buscou estudar e conhecer sobre o projeto, quais os benefícios diretos e indiretos para o educando, bem como traçar objetivos e metas, uma vez que foi o primeiro ano da equipe na competição.

Para o projeto conceitual, foram estudados os conceitos e restrições impostas pelo regulamento do ano de 2016, restrições da equipe (inexperiência, facilidade construtiva e limitação de recursos financeiros), bem como os primeiros estudos que norteariam o projeto. Foram considerados variados modelos de aeronaves que atendessem os requisitos da competição e limitações da equipe. Ao longo deste processo diversas ideias surgiram, dando fluidez à criação e propiciando aos projetistas a oportunidade de desenvolvimento de soluções nas disciplinas envolvidas no projeto.

Por se tratar de um projeto multidisciplinar, a principal dificuldade encontrada pela equipe nesta etapa do projeto foi a integração das várias disciplinas envolvidas. Para satisfazer as necessidades de projeto, fez-se necessário a elaboração de uma planilha de dados em formato Excel com formulações matemáticas buscando uma análise do maior número de condições possíveis dentro das principais disciplinas envolvidas, seguindo o esquema demonstrado na Figura 1.

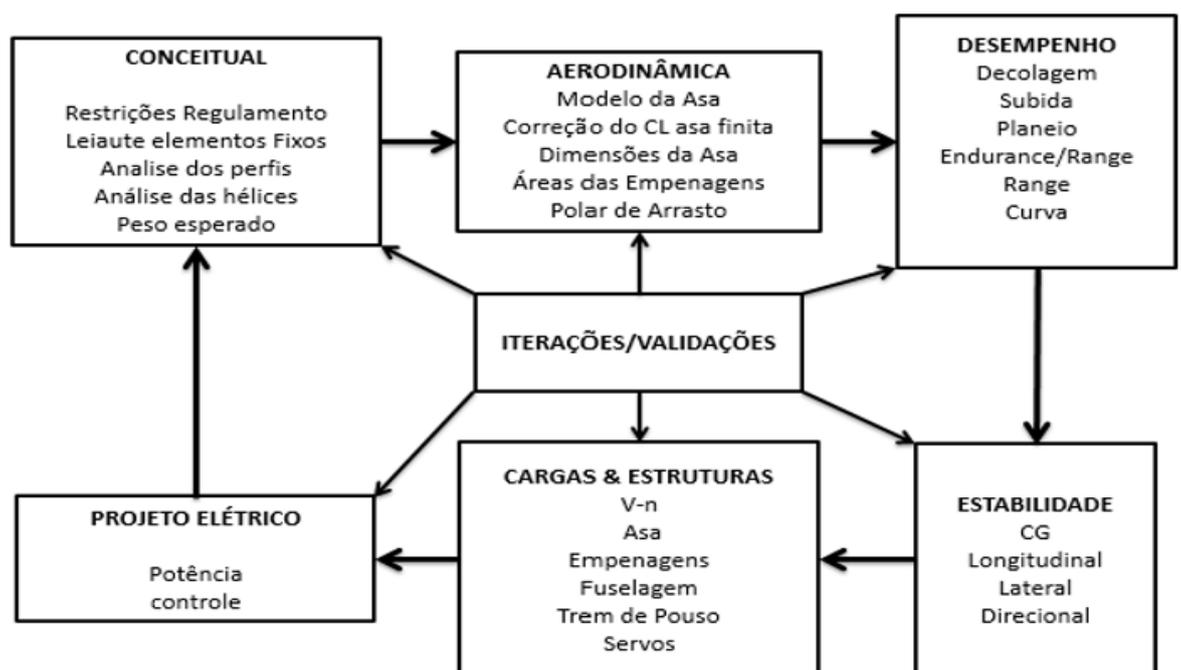


Figura1 – Fluxograma de Análises. Fonte: Os autores (2016)

No decorrer das reuniões foram propostas diversas ideias do modelo oficial da

aeronave. As discussões geraram diversas escolhas primordiais para o projeto, bem como desenhos e protótipos que atendessem os requisitos da competição. A figura 2 abaixo representa um esboço do produto, resultante de discussões referente a concepção da aeronave.

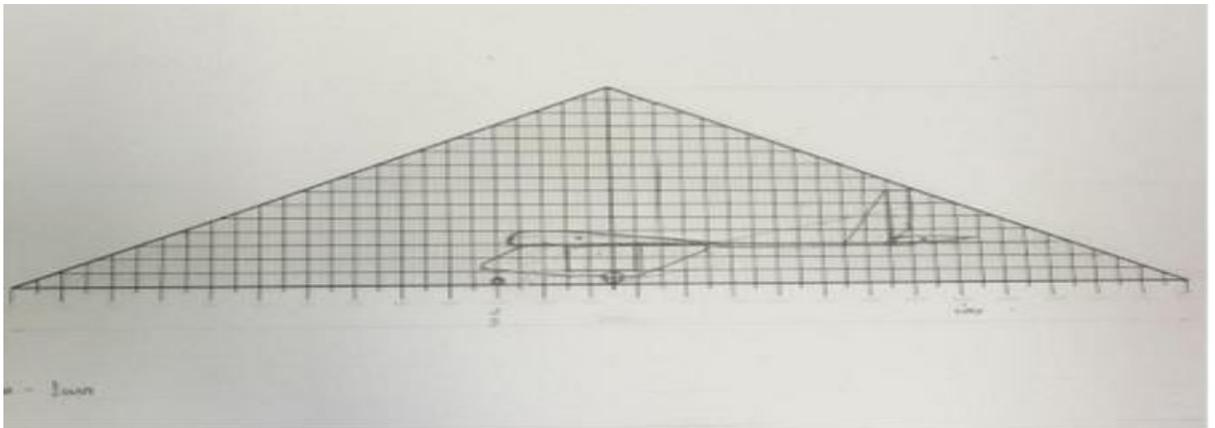


Figura 2 – Esboço da concepção da aeronave. Fonte: Os autores (2016)

A escolha do perfil e asa da aeronave são as etapas iniciais do Projeto Conceitual no Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP). A fim de se obter um bom desempenho na competição, a equipe determinou as características que deveria ter o perfil aerodinâmico ideal da aeronave: elevado coeficiente de sustentação, baixo coeficiente de arrasto, elevada eficiência aerodinâmica, e moderado coeficiente de momento. O mesmo foi escolhido através de simulação computacional. A figura 3 mostra o aerofólio selecionado pelo time do projeto.

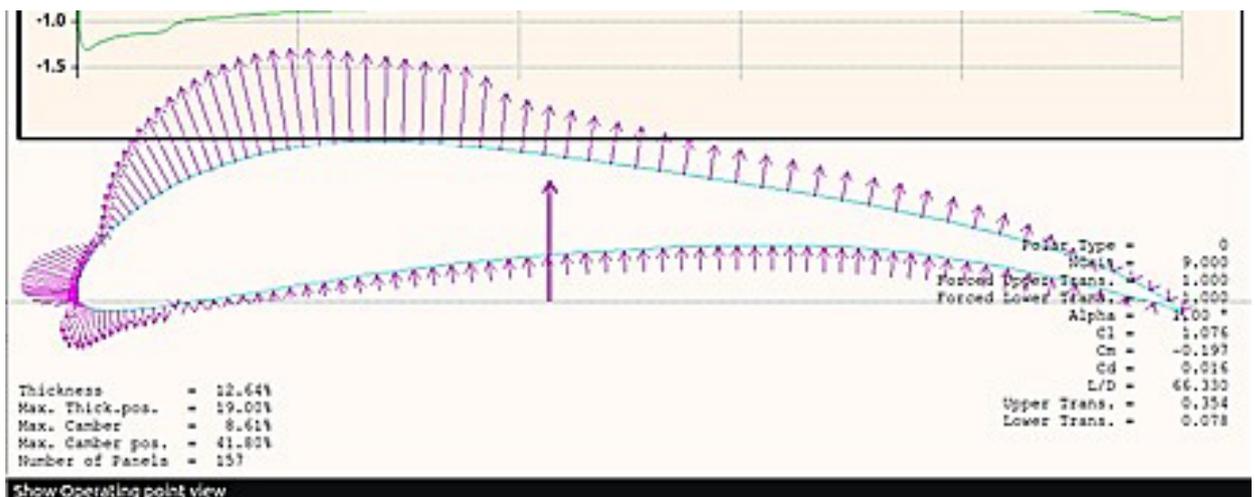


Figura 3 – Aerofólio selecionado para desenvolvimento da aeronave. Fonte: Os autores (2016)

Provavelmente o passo mais crítico no desenvolvimento de um projeto seja a sua definição conceitual, pois uma má caracterização inicial pode comprometer o projeto como um todo. Com relação à competição, algumas dessas características iniciais

de projeto são pré-definidas pelas limitações e critérios de avaliações impostas pelo regulamento.

No projeto preliminar foi feito uso dos fundamentos físicos que regem a análise das principais disciplinas do projeto, através de resolução de suas equações matemáticas, sendo estes resultados discutidos sobre o ponto de atendimento dos requisitos. Seguindo a metodologia proposta na etapa conceitual, a equipe foi capaz de analisar diversas configurações de aeronaves, chegando a um modelo realizável e que atendesse as premissas da equipe e aos requisitos de todas as disciplinas envolvidas no projeto e regulamento. A figura 4 mostra o projeto preliminar concebido pela equipe.

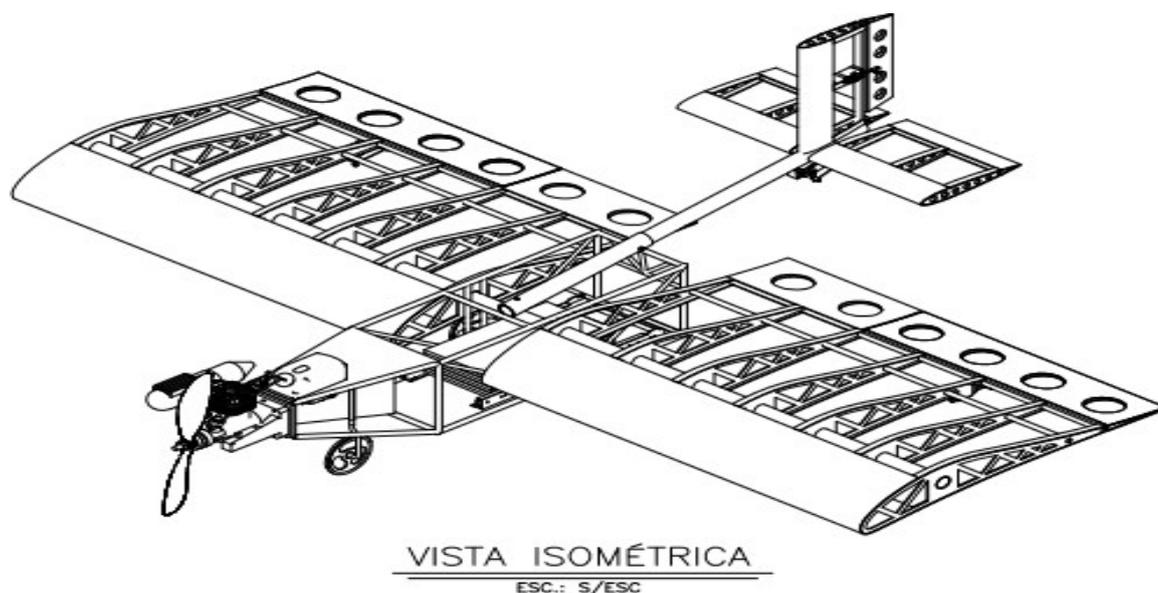


Figura 4 – Projeto preliminar. Fonte: Os autores (2016)

Já para o projeto detalhado, com a determinação analítica das especificações requeridas em cada subsistema para realizar o detalhamento dos componentes principalmente no que se refere a suas dimensões finais e materiais de composição.

Na determinação do modelo de asa para aeronave foram observados pelo time do projeto responsáveis pelas análises aerodinâmicas os requisitos aerodinâmicos e geométricos, tendo como objetivo a seleção da asa que permitisse uma decolagem com a maior carga paga possível. Além disso, foram realizadas demais análises de desempenho e estabilidade do produto até se chegar ao produto final: a aeronave batizada “Cavalacanga”.

Nessa perspectiva, graduandos em Engenharia de Produção se integraram para aplicar práticas de gestão no gerenciamento do projeto apresentado. A proposta foi aprimorar ferramentas de gestão bem como inovar formas de integrar os demais participantes do projeto.

Foi atribuída aos planejadores a organização dos times do projeto baseado no ciclo proposto pelo PMBoK e também na aptidão técnica e domínio de ferramentas

computacionais de cada membro. As comissões eram reunidas semanalmente para apresentações de resultados e discussões sobre a concepção da aeronave. As discussões geraram diversas escolhas primordiais para o projeto, bem como desenhos e protótipos que atendessem os requisitos da competição.

Dentro das especificidades da equipe, coube aos integrantes de engenharia de produção a adequação da equipe para idealização do projeto, sendo necessária a divisão em áreas de projeto, considerando as características peculiares do time tais como: habilidades, curso e área de afinidade de cada integrante, conforme mostrado na figura 5.

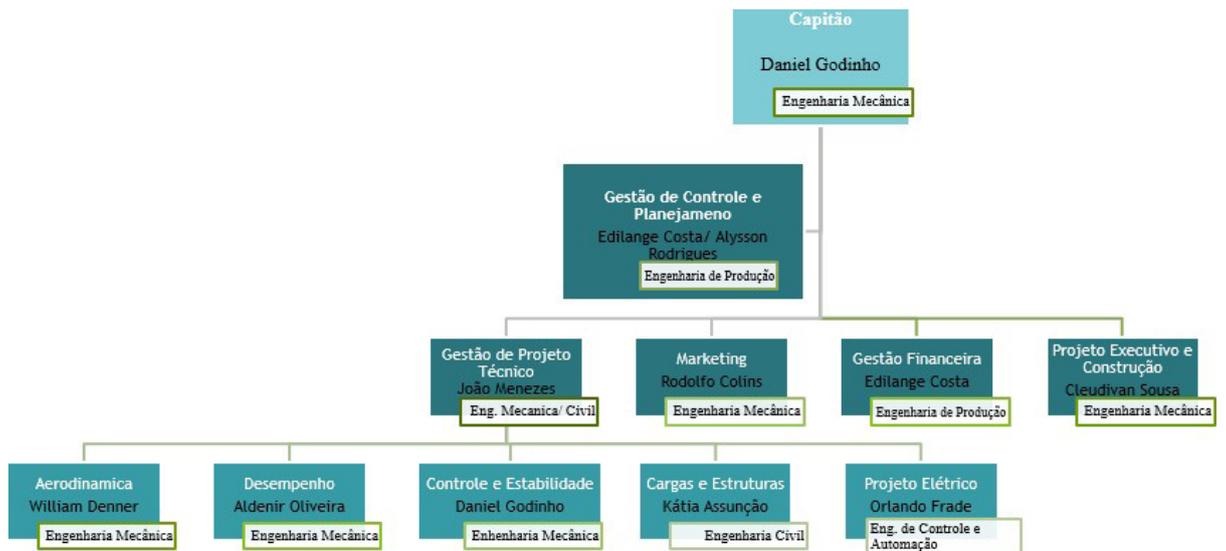


Figura 5 – Subdivisão das equipes. Fonte: Os autores (2016)

Após a divisão da equipe, foi realizado o planejamento de prazos para entregas e realizações das tarefas. Como o *AeroDesign* é uma competição que conta com várias datas para a sua concretização, como data para inscrição, entrega de relatório e vídeo de voo entre outros, portanto, foi necessário atentar aos prazos de entrega para como o controle dos marcos do projeto. O quadro 1 abaixo representa o cronograma macro do projeto.

ATIVIDADES	JUN/16	JUL/16	AGO/16	SET/16	OUT/16	NOV/16
Avaliação da equipe e alinhamento dos trabalhos						
Modelagem da aeronave e fechamento do relatório de projeto						
Construção dos subsistemas						
Montagem e Ensaios de Protótipo						
Envio de vídeo de voo da aeronave para a SAE BRASIL - Finalização montagem da apresentação						
Acompanhamento da Apresentação Oral e seus apresentadores						
XVIII Competição AeroDesign SAE Brasil AeroDesign						
Avaliação Pós-Competição/ Acompanhamento na elaboração de artigos científicos derivados						

Quadro1 – Cronograma macro do projeto. Fonte: Os autores (2016)

Uma vez definidas as atividades, foi necessário levantar recursos para que essas atividades fossem executadas. Quanto aos recursos materiais, estes foram divididos em equipamentos e ferramentas diversas de oficinas e matéria-prima como madeira, chapas, espumas, adesivos. Na tabela 2 está representado o orçamento do projeto.

Necessidades	Valor:
Ferramentas de laboratório e construção da aeronave	R\$ 4.110,70
Material da confecção da aeronave	R\$ 7.524,55
Custo de viagem para a defesa do projeto	R\$ 14.806,00
Custos com despesas eventuais (material excedente, <i>marketing</i> entre outros.)	R\$ 1.500,00
Total	R\$ 27. 941,25

Tabela 2 – Orçamento do Projeto.

Fonte: Os autores (2016)

A Figura 6 apresenta tanto (a) o Projeto 3D da aeronave “Cavalacanga” e (b) “Cavalacanga” após a construção.



(a)

(b)

Figura6–Projeto 3D da Aeronave “Cavalacanga” (a) e “Cavalacanga” construída (b).Fonte: Os autores (2016)

Com todas as entregas dentro dos prazos estabelecidos, partiu-se para a competição de realizada em São José dos Campos-SP. Na competição, a aeronave passou por inspeção realizada pelos fiscais e atendeu aos requisitos técnicos estabelecidos. É válido ressaltar que na inspeção, os fiscais verificam as conformidades da aeronave com os dados apresentados no relatório de projeto assim como itens de segurança. Em casos de não conformidade a equipe é punida em pontuação e a aeronave não é liberada para voo.

5 | CONCLUSÃO

O trabalho apresenta uma visão geral do processo de desenvolvimento de produto e o situa nos processos de gerenciamento de projetos, bem como as etapas realizadas visando sucesso na competição *AeroDesign*.

Este pode ser considerado como um início adequado para investigar a dinâmica desse processo e de como práticas reconhecidas de gerenciamento de projetos podem contribuir para o desempenho do processo de desenvolvimento de produto.

Nos resultados apresentados observou-se que é de suma importância a integração dos times, sendo este um desafio para obter níveis ótimos de indicadores de desempenho. Para aprofundar tal tema abordado sugere-se pesquisas referentes à melhoria de performance na integração de equipes em projetos de desenvolvimento de produtos.

Além disso, os dados e as informações obtidas na realização do estudo permitem dizer que é possível utilizar-se de princípios e ferramentas do PDP aplicado a projetos aeronáuticos visando bons resultados na competição *AeroDesign*. O artigo pretende ainda ser referência para aplicações similares.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, JOHN D. *Aircraft Performance and Design*. McGraw-Hill, Inc. New York 1999.

CLARK, K.B. & FUJIMOTO, T. *Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry*. Boston-Mass: Harvard Business School, 1991.

DHOUHA KRICHEN, WALID ABDALLAH, NOUREDDINE BOUDRIGA. *On the design of an embedded wireless sensor network for aircraft vibration monitoring using efficient game theoretic based MAC protocol*. Ad Hoc Networks v. 61, p.1–15, ElsevierBv. jun. 2017.

GIL, A.C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIZANDRA DA SILVA MENEGONA, , , SILVANA LIGIA VINCENZIB, , DALTON FRANCISCO DE

ANDRADEC, , PEDRO ALBERTO BARBETTAC, ET.AL. *Design and validation of an aircraft seat comfort scale using item response theory.* *Applied Ergonomics* v.62, p. 216–226. Elsevier Bv. jun. 2017.

MARSHALL JÚNIOR, I. *Gestão de operações e qualidade.* Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 2002.

PMI. (Project Management Institute). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide),* Project Management Institute, 2008.

RODRIGUES, LUÍS EDUARDO MIRANDA JOSÉ. *Fundamentos da Engenharia Aeronáutica com aplicações ao projeto SAE- AeroDesign: Aerodinâmica e Desempenho.* São Paulo, 2014.

ROSA, EDISON. *Introdução ao Projeto Aeronáutico: uma contribuição à competição SAE AeroDesign.* Santa Catarina: UFSC Centro Tecnológico. 2006.

SAE BRASIL. *Aerodesign.* Disponível em: <<http://portal.saebrasil.org.br/programas-estudantis/sae-brasil-aerodesign>>. Acesso em: 20/09/2017.

SILVA, S.L. *Proposição de um modelo para caracterização das conversões do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos.* São Carlos, 2002. 231p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2002.

TAKAHASHI, S. & TAKAHASHI, v. P. *Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento.* Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CLEVERSON FLÔR DA ROSA Professor adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutorado em Administração pela Universidade Federal do Paraná UFPR - Curitiba (2017). Mestrado em Administração pela Universidade Federal do Paraná UFPR - Curitiba (2009). Pós-Graduação (Lato Sensu) em Marketing, Gestão de Pessoas e Estratégia Empresarial pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP (2005). Graduação em Administração pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP (2000) e Graduação em Tecnologia de Desenvolvimento de Sistema de Informação pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR (2008). Trabalha com os temas: Empreendedorismo, Gestão da Inovação, Competitividade e Desenvolvimento Regional.

JOÃO DALLAMUTA Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE *Business School*, Mestre pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, gestão Engenharia da Qualidade, Planejamento Estratégico, Estratégia de Marketing.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-457-3

