

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 3

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 3

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Machado, Marcos William Kaspchak
M149e A engenharia de produção na contemporaneidade 3 [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-000-1

DOI 10.22533/at.ed.001180912

1. Engenharia econômica. 2. Engenharia de produção.
3. Pesquisa operacional. I. Título.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*A Engenharia de Produção na Contemporaneidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume III apresenta, em seus 25 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão.

As áreas temáticas de engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão, tratam de temas relevantes para otimização dos recursos organizacionais. A constante mutação neste cenário torna necessária a inovação na forma de pensar e fazer gestão, planejar e controlar as organizações, para que estas tornem-se agentes de desenvolvimento técnico-científico, econômico e social.

Tanto as ferramentas da engenharia econômica, como os estudos da pesquisa operacional, auxiliam no processo de tomada de decisão, tornando-as mais assertivas e economicamente eficientes.

Este volume dedicado à aplicação da engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão traz artigos que tratam de temas emergentes sobre a gestão de custos e informações econômicas, análise de viabilidade, gestão financeira e de desempenho, pesquisa operacional e aplicação de métodos multicritério na tomada de decisão.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA ECONÔMICA E PESQUISA OPERACIONAL NA TOMADA DE DECISÃO

CAPÍTULO 1	1
GESTÃO DE CUSTOS DA PRODUÇÃO	
Ivisson de Souza Tasso	
Isabella Tamine Parra Miranda	
João Luiz Kovaleski	
DOI 10.22533/at.ed.0011809121	
CAPÍTULO 2	13
A RELEVÂNCIA DA INFORMAÇÃO CONTÁBIL PARA A TOMADA DE DECISÃO NAS EMPRESAS DE FRANCISCO BELTRÃO.	
Andressa Bender	
Robson Faria Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0011809122	
CAPÍTULO 3	24
REDUÇÃO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO – ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO/CERTIFICAÇÃO DE SPIE (SERVIÇO PRÓPRIO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS).	
Cleiciano Berlano Miranda de Oliveira	
Leonardo Gomes Machado	
DOI 10.22533/at.ed.0011809123	
CAPÍTULO 4	36
APLICAÇÃO DO CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE NA IDENTIFICAÇÃO DO MOMENTO ÓTIMO PARA A SUBSTITUIÇÃO DE UMA COLHEDORA DE CANA-DE-AÇÚCAR	
João Matheus Coimbra Stortte	
Márcio Jacometti	
DOI 10.22533/at.ed.0011809124	
CAPÍTULO 5	50
ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM UMA PROPRIEDADE RURAL PRODUTORA DE CAFÉ NO INTERIOR DE MINAS GERAIS	
Gabriela Vilas Boas Pini	
Priscila Nayara Gonçalves	
Gabriela Azevedo Motta	
DOI 10.22533/at.ed.0011809125	
CAPÍTULO 6	60
AÇÕES ESTRATÉGICAS EM UMA IMPORTADORA DE ARTIGOS PARA ILUMINAÇÃO: UM ENFOQUE NA VARIAÇÃO CAMBIAL	
Guilherme Mendes Fernandes	
Eduardo Loewen	
Elisete Santos da Silva Zagheni	
Janaina Renata Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.0011809126	
CAPÍTULO 7	71
CALIBRAÇÃO DO PARÂMETRO DE SUAVIZAÇÃO DO FILTRO L1 PARA UMA POSSÍVEL	

ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS.

Maria Simone Alves da Silva
Andrew de Jesus Freitas Silva
Fernando Luiz Cyrino de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.0011809127

CAPÍTULO 8 82

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FUTURO DO PREÇO DO CIMENTO PORTLAND CP IV

Bianca Reichert
Adriano Mendonça Souza

DOI 10.22533/at.ed.0011809128

CAPÍTULO 9 92

PERFORMANCE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE BRASILEIRO:
TESTANDO A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS VIA METODOLOGIA DE TODA
E YAMAMOTO E REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.

Pedro de Moraes Rocha
Vitória Gomes da Costa
Yasmin Leão Sodré Soares
Daiane Rodrigues dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.0011809129

CAPÍTULO 10 115

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS EXPECTATIVAS MACROECONÔMICAS BRASILEIRAS
DIVULGADAS NO RELATÓRIO FOCUS E OS ÍNDICES SETORIAIS DA B3

Stéfan Thomassen Andrade
Mirela Castro Santos Camargos
Marcos Antônio de Camargos

DOI 10.22533/at.ed.00118091210

CAPÍTULO 11 133

MAPEAMENTO DE FERRAMENTAS ORIUNDAS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO QUE BUSQUEM
AUTOMATIZAR, APOIAR OU MODELAR PROBLEMAS DAS ORGANIZAÇÕES NO SEGMENTO
FINANCEIRO

Wagner Igarashi
Deisy Cristina Corrêa Igarashi

DOI 10.22533/at.ed.00118091211

CAPÍTULO 12 149

MAPEAMENTO DO PERFIL DE NOVOS INVESTIDORES DO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS
BRASILEIRO

Estevão Cristian da Silva Leite

DOI 10.22533/at.ed.00118091212

CAPÍTULO 13 165

APLICAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR INTEIRA NA MAXIMIZAÇÃO DO LUCRO DE UMA
EMPRESA DO SETOR DE BELEZA E ESTÉTICA

Weverton Silveira de Almeida
Marilane Elias da Silva
Nícolás Victor Martins dos Santos
Lana Muriela Ribeiro
Stella Jacyszyn Bachega

DOI 10.22533/at.ed.00118091213

CAPÍTULO 14	178
UM ESTUDO COMPUTACIONAL DO PROBLEMA DE AGRUPAMENTO COM SOMA MÍNIMA DE DISTÂNCIAS	
Augusto Pizano Vieira Beltrão José André de Moura Brito	
DOI 10.22533/at.ed.00118091214	
CAPÍTULO 15	190
APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DINÂMICA NA ANÁLISE DO ESTOQUE DE UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA	
Everton Ortiz Rocha Michell Eduardo Dallabrida	
DOI 10.22533/at.ed.00118091215	
CAPÍTULO 16	199
PROBLEMA DE PORTFÓLIO DE MÉDIO PRAZO PARA UM GERADOR HIDROELÉTRICO	
Tiago Forti da Silva Leonardo Nepomuceno	
DOI 10.22533/at.ed.00118091216	
CAPÍTULO 17	212
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO ERRO DE PREVISÃO DA TEMPERATURA SOBRE O ERRO DE PREVISÃO A CURTO PRAZO DA CARGA ELÉTRICA	
Anna Cláudia Mancini da Silva Carneiro Henrique Steinherz Hippert	
DOI 10.22533/at.ed.00118091217	
CAPÍTULO 18	222
APLICAÇÃO DO MÉTODO HÍBRIDO ARIMA-RNA PARA A PREDIÇÃO DOS CUSTOS DE INTERNAÇÃO PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA CIDADE DE SÃO PAULO	
Nayara Moreira Rosa João Chang Junior Cláudia Aparecida de Mattos	
DOI 10.22533/at.ed.00118091218	
CAPÍTULO 19	234
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS: MELHORIA DO ATENDIMENTO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MARIA APARECIDA PEDROSSIAN	
Fernando Rocha Passos Júnior Lilian Milena Ramos Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.00118091219	
CAPÍTULO 20	245
A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO AHP NA PRIORIZAÇÃO DE ORDENS DE SERVIÇO: O ESTUDO DE CASO NA PREFEITURA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
Nathan Nogueira Freitas Marcos Vilarindo Paeslandim Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.00118091220	
CAPÍTULO 21	259
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS COMO FERRAMENTA DE APOIO A SERVITIZAÇÃO E POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO DE RESTAURANTES	
Wellington Goncalves	

Rodrigo Randow de Freitas
Fernando Nascimento Zatta
Keydson Quaresma Gomes

DOI 10.22533/at.ed.00118091221

CAPÍTULO 22 272

UTILIZAÇÃO DO AMD NA ESCOLHA DE UM SISTEMA ERP VISANDO A EXPANSÃO DE UMA
EMPRESA DO VAREJO PARA O ECOMMERCE

Ingrid Dantas Silva
Marcos Santos
Marcos Freitas Reis

DOI 10.22533/at.ed.00118091222

CAPÍTULO 23 286

REVISÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE A ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO NA ÁREA DA SAÚDE

Deyse Gillyane Gomes Camilo
Talita Dias Chagas Frazão
Ricardo Pires de Souza
Bruno Cesar Linhares
Adeliane Marques Soares
Amanda Gomes de Assis

DOI 10.22533/at.ed.00118091223

CAPÍTULO 24 300

ANÁLISE DO PROCESSO DE PREMIAÇÃO DAS ÁREAS INTEGRADAS DE SEGURANÇA NO RIO
DE JANEIRO: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

Marcio Pereira Basilio
Valdecy Pereira

DOI 10.22533/at.ed.00118091224

CAPÍTULO 25 321

APLICAÇÃO DE MÉTODO MULTIPARAMÉTRICO COMO AUXÍLIO À AVALIAÇÃO DE NECESSIDADE
DE SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES

Marcelo Antunes Marciano
Eliezer Knob de Souza

DOI 10.22533/at.ed.00118091225

SOBRE O ORGANIZADOR..... 329

UTILIZAÇÃO DO AMD NA ESCOLHA DE UM SISTEMA ERP VISANDO A EXPANSÃO DE UMA EMPRESA DO VAREJO PARA O ECOMMERCE

Ingrid Dantas Silva

Engenharia de Produção

Rio de Janeiro – RJ

Marcos Santos

Seção de Engenharia de Computação

Rio de Janeiro – RJ

Marcone Freitas Reis

Departamento de Engenharia Civil

Rio de Janeiro – RJ

RESUMO: Atualmente, a escolha de um sistema Enterprise Resource Planning (ERP) é um dos processos mais sensíveis de uma organização. Sendo este um sistema que irá apoiar e integrar todo o negócio, é importante que se decida pela melhor solução, de forma a contribuir para a competitividade da organização num mercado cada vez mais agressivo e com margens de lucro cada vez menores. Sendo assim, torna-se essencial lançar mão de ferramentas analíticas capazes de apoiar adequadamente a decisão, tornando o que é complexo e às vezes intangível, em elementos simples e quantificáveis, tornando todo o processo decisório mais simples, eficiente e eficaz. O presente trabalho tem o propósito de escolher um sistema ERP dentre três opções disponíveis. Metodologicamente, utilizou-se o Analytic Hierarchy Process, onde os critérios foram comparados paritariamente

pela proprietária da empresa em conjunto com sua sócia. Ao final da aplicação do método, chegou-se ao sistema que mais adere às características da empresa e do seu público.

PALAVRAS-CHAVE: ERP; Analytic Hierarchy Process (AHP); loja de roupas

ABSTRACT: Currently, choosing an Enterprise Resource Planning (ERP) system is one of the most sensitive processes in an organization. As this is a system that will support and integrate the entire business, it is important that the best solution is decided, to contribute to the organization's competitiveness in an increasingly aggressive market with ever smaller margins. Therefore, it is essential to use analytical tools capable of adequately supporting decision making, making what is complex and sometimes intangible, in simple and quantifiable elements, making the entire decision-making process simpler, more efficient and more effective. The present work has the purpose of choosing an ERP system among three available options. Methodologically, we used the Analytic Hierarchy Process, where the criteria were compared in parity by the owner of the company together with its partner. At the end of the application of the method, the system that adheres more to the characteristics of the company and its public is reached.

KEYWORDS: Between three and five keywords.

1 | INTRODUÇÃO

Os sistemas de gestão, também chamados de ERPs, remodelam a forma de controlar as tarefas financeiras, fluxos de trabalho, gestão de frotas, gestão de estoques e outros elementos presentes em empresas modernas. Com o avanço da tecnologia, mesmo as pequenas e médias empresas estão atualmente incorporadas em um cenário competitivo e complexo, que exige cada vez mais o gerenciamento de múltiplas variáveis em um alto nível de excelência.

Em um momento onde o país passa por uma grave crise financeira, é importante realizar uma gestão de estoques de alto nível para crescer no mercado e garantir que a empresa não tenha dinheiro parado, garantindo assim melhor eficiência.

Para isso, é preciso se ter o timing exato de quando se deve fazer um novo pedido, por exemplo, e a redução da imprevisibilidade se dá por meio de metodologias como: ponto de equilíbrio; giro de estoque e a delimitação de estoque mínimo, mas a manipulação de tantas variáveis feitas apenas por um humano, é impossível. Por mais capacitada que seja a equipe de compras ou estoque de uma empresa, não há como esta atingir a mesma precisão e rapidez de formulação de índices e estratégias como as alcançadas por um sistema de gerenciamento de estoques.

Um ERP existe justamente para automatizar procedimentos administrativos que demandam muito tempo e estejam sujeitos a falhas. Esse sistema de estoque baseado em Business Intelligence (BI) fortalece imensamente o nível de controle frente ao saldo em estoque monitorado, pois avalia variáveis como; estoque mínimo; Lead Time do fornecedor e consumo médio. O resultado, são pedidos mais enxutos e precisos, com redução dos custos de aquisição e aumento de lucro da empresa, além da facilidade de controle do estoque em si. O processo de decisão de investimento em um aplicativo ERP é de tal forma crítica que poderá comprometer a competitividade de uma organização e a sua sustentabilidade (BABAK E TURAN, 2011).

2 | DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A maior preocupação de quem adquire sistemas de grande valor financeiro, que podem pôr em risco a estabilidade e rentabilidade de uma organização, com certeza é optar pela melhor opção. Neste contexto, a compra de um sistema como um Enterprise Resource Planning (ERP) é um exemplo do quanto é importante tomar a decisão correta. Atualmente, este é o software mais usado por empresas modernas, já que com ele é possível gerir toda a organização, nele serão inseridas e organizadas informações cruciais para o funcionamento da empresa.

Os valores em jogo neste processo são muito elevados, sendo não só de investimento, mas também valores competitivos para a organização, por isso quem decide sobre o software a ser comprado, tem a responsabilidade de tomar a melhor decisão. Muitas vezes, a decisão de um projeto é feita de forma empírica, baseada em

experiências de outras pessoas ou por um conjunto de dados que foram determinados fatores chaves para escolha de um fornecedor em detrimento de um outro. Com isso, se observa nitidamente a falta de planejamento quanto ao momento de abrir um procedimento de investimento, para uma ferramenta que será crucial para o trabalho diário da organização.

Quando as decisões se tornam cada vez mais complicadas e o seu resultado poderá levar a uma deficiência às organizações, ou mesmo mudar formas de trabalho e de estar no mercado, é crucial para quem decide, ter uma ferramenta que lhe permita, de uma forma simples e eficaz, decidir pela melhor solução. Um sistema ERP mal escolhido poderá levar a custos elevados de implementação, estudos da Gartner Group revelam que 40% de projetos de implementação, no final, os seus custos deverão ascender em 50% dos custos inicialmente previstos (ZRIMESEK, PHELAN, KARAMOUSIZ E AL, 2001).

A empresa estudada, trata-se de uma loja de roupas multimarcas em expansão para o mercado e-business, onde a proprietária e sócia optaram por um estoque compartilhado, onde é possível dividir o estoque entre a loja física e a loja virtual. A proprietária tem grandes planos para a expansão, porém tem receio de estourar seu limite de caixa com a abertura do negócio para o meio online. A proprietária da loja possui uma ampla carteira de produtos e fornecedores, pretendendo ainda abrir este leque, com a nova expansão.



Figura 1- Nova cartela de fornecedores da loja

Fonte: Autores (2017)

A proprietária deseja adquirir um sistema de gestão que a permita gerenciar tanto as suas mercadorias, quanto os seus fornecedores, de forma integrada. Também se deseja localizar os produtos em seu estoque por códigos de barra, ter controle do estoque físico e financeiro, ter sugestões e previsões de compras, ter controle absoluto sobre o movimento do estoque, integração com vendas e contabilidade etc.

A partir dessas informações, foi feito um mapa mental do problema em questão,

para se ter uma melhor visualização dos critérios necessários para a seleção do melhor ERP para o uso da empresa, conforme pode ser observado na Figura 2.



Figura 2- Mapa mental com as condições de contorno do problema

Fonte: Autores (2017)

Com base nos aspectos levados pela proprietária como essenciais para o negócio, será feita a análise dos dados e obtidos os critérios de comparação para a seleção final do sistema a ser adquirido.

3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Enterprise Resource Planning (ERP)

A origem da aplicação do ERP, se deu pela necessidade de as organizações registrarem os dados necessários ao suporte a atividade produtiva das empresas. Mas no fundo, sabemos que estes sistemas nasceram pela necessidade da consulta de informação armazenada centralmente, a informação gerada é monitorada do início até o final do ciclo de produção. Isto permite integrar toda a informação de uma organização (DEVENPORT,1998).

Segundo Laurindo e Mesquita (2000), no início da década de 1990, em evolução aos sistemas MRP II (Manufacturing Resource Planning), surgiram os sistemas integrados de gestão, denominados ERP. Ainda de acordo com o autor, esse sistema tem sua abrangência expandida para além da função produção, atingindo áreas como a Contábil, Financeira, Comercial, Recursos Humanos, Engenharia, Gerenciamento de Projetos entre outras.

Esta aplicação é vista como uma unidade que armazena dados e centraliza a informação necessária ao Core Business da organização, também produz várias tarefas automáticas. “um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa sob uma única base de dados” (STAMFORD,2000).

Inicialmente surgiu com a necessidade de gestão de estoques, mas rapidamente passou a abranger, ao longo do tempo, várias valências do funcionamento de qualquer organização tais como (DAVENPORT,1998):

- Gestão Comercial;
- Gestão Financeira;
- Gestão de Estoques;
- Gestão da produção;
- Gestão do ciclo de vida produto;
- Gestão de patrimônio;
- Gestão Recursos Humanos;
- Gestão de projetos.

Com a mudança do mercado e dos próprios empresários, foram sendo adicionados módulos ao ERP, o tornando um sistema muito mais abrangente, e indispensável em cada vez mais organizações.

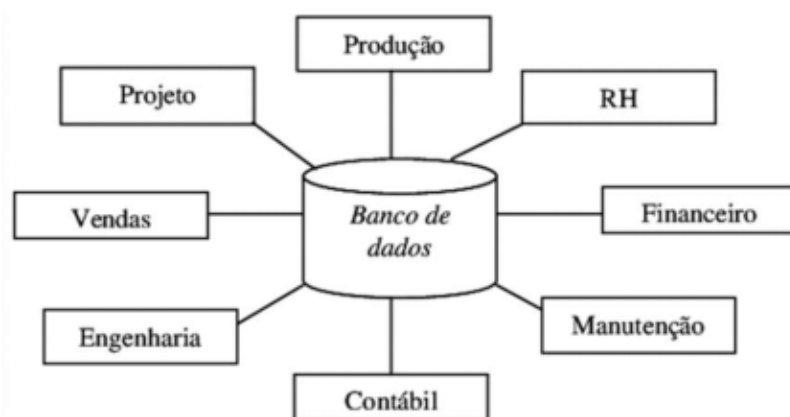


Figura 3 - Visão geral da estrutura de um ERP

Fonte: Autores (2017)

A fase de implantação do sistema ERP é decisiva para a obtenção do sucesso na utilização desse tipo de sistema integrado, no momento da aquisição a empresa deve levar em conta as características do sistema em relação a sua estratégia; deve-se adquirir um sistema que esteja o mais próximo possível da estratégia empresarial (SILVA & FERNANDES, 2005).

Segundo Lima et al (2000), o sucesso na implantação depende do alinhamento entre o software, cultura e objetivos da empresa. O princípio do sistema ERP é simples, contudo sua implantação no contexto empresarial é complexa, levando alguns meses para seu completo funcionamento na empresa.

Laurindo e Mesquita (2000) argumentam que de maneira geral os sistemas ERP apresentam potencial para causar significativos impactos positivos nas empresas. Os autores destacam os seguintes benefícios dos sistemas integrados de gestão para as

empresas:

- Possibilidade de integração e padronização das informações de diferentes unidades geográficas;
- Padronização dos processos das diferentes áreas da empresa;
- Melhor gestão dos processos;
- Possibilidade de integração com fornecedores e clientes.

Os mesmos autores ressaltam em sua pesquisa os riscos que podem surgir na implantação de sistemas integrados ERP, são eles:

- a. Na maioria dos casos a empresa que tem que adequar às características do sistema adotado;
- b. Ao adotar um sistema ERP a empresa está implicitamente adotando uma solução genérica, ao qual possui as melhores práticas de gerenciamento segundo a ótica do fornecedor do sistema;
- c. Existe para as empresas localizadas em várias unidades geográficas, a possibilidade de perda de identidade organizacional, já que os processos ficarão engessados as práticas nativas do sistema, ou no caso de uma customização, nas práticas da matriz.

3.2 A Pesquisa Operacional e os Métodos Multicritério de Apoio à Decisão

De acordo com Chiavenato (1999, p. 716) a Pesquisa Operacional é “a aplicação de métodos, técnicas e instrumentos científicos a problemas que envolvem as operações de um sistema, de modo a proporcionar, aos que controlam o sistema, soluções ótimas para o problema”.

Um problema de decisão é aquele onde há pelo menos duas alternativas a serem escolhidas com base em múltiplos critérios. Alguns autores afirmam que decidir é posicionar-se em relação ao futuro. Gomes et al (2002, p. 12) definem decisão como “o processo de colher informações, atribuir importância a elas, posteriormente buscar possíveis alternativas de solução e, depois, fazer a escolha entre alternativas”.

Santos et al. (2015) afirmam que a Pesquisa Operacional (PO) lança mão de modelos matemáticos e/ou lógicos, a fim de resolver problemas reais, apresentando um caráter eminentemente multidisciplinar.

Os problemas complexos de tomada de decisão são comuns nas diversas áreas. Assim como em outras áreas, na manutenção desde tempos mais remotos o homem tenta resolvê-los, apoiando-se em abstrações, heurísticas e raciocínios dedutivos, com o objetivo de orientar e validar as suas escolhas (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004).

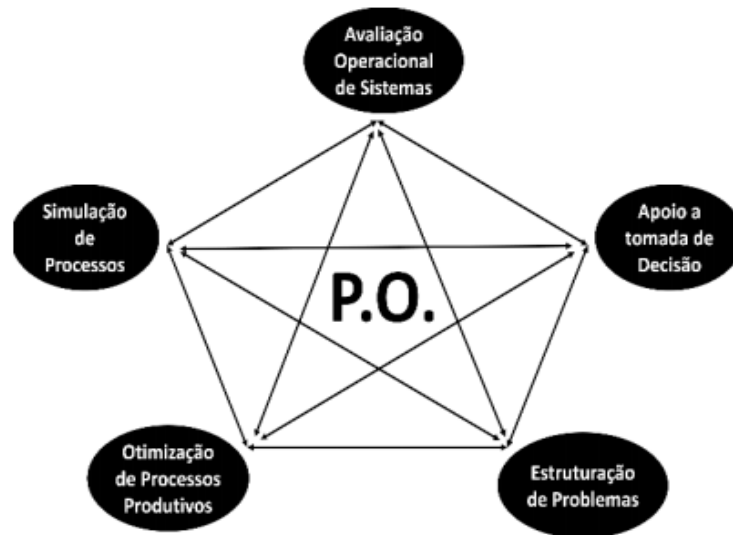


Figura 4 - Áreas da P.O

Fonte: Autores (2017)

Santos et al. (2016) afirmam que a Pesquisa Operacional atua em cinco grandes áreas que se inter-relacionam, conforme apresentado na Figura 4.

Os métodos multicritérios de apoio à decisão (MCDA) utilizados na solução dos problemas buscam estabelecer relações de preferências diante das alternativas de acordo com os critérios analisados (ALMEIDA E COSTA, 2003).

Costa (2002) define os principais elementos da teoria da decisão como sendo:

- Decisor: o responsável por tomar a decisão;
- Alternativa viável: ação que pode ser tomada pelo decisor
- Cenário: estado da natureza projetado para o futuro;
- Critério: propriedade sob a qual a alternativa é avaliada;
- Atributo: valor de desempenho da alternativa em um determinado critério;
- Tabela de pagamentos: valores a serem retornados pelas alternativas.

Os métodos de apoio multicritério podem ser divididos, segundo Vasconcelos et al. (2013) em três grupos:

- Métodos com critério único de síntese: onde as pontuações obtidas cada critério é convertido em uma pontuação única. Admitem compensação, isto é, um baixo desempenho em um critério pode ser compensado por um alto desempenho em outro critério;
- Métodos de sobre classificação: segundo Almeida (2013) apresentam pontuação para cada alternativa, conforme feito pelos métodos com critério único de síntese, mas admitem a possibilidade de incapacidade de realizar a comparação. Também não utilizam avaliações compensatórias;
- Métodos alternativos: que utilizam programação linear multiobjectivo.

A abordagem multicritério de apoio à decisão pode ser caracterizada como um conjunto de métodos que buscam tornar-se claro um problema, no qual as alternativas

são avaliadas por múltiplos critérios, os quais na maioria dos casos são conflitantes (GOMES et al, 2002).

Os métodos de apoio multicritério à decisão têm um lado científico, mas ao mesmo tempo, subjetivo, apresentando consigo a capacidade de agregar todas as características consideradas importantes, inclusive as não quantitativas, com o objetivo de permitir a transparência e a sistematização do processo referente aos problemas de tomada de decisões (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004).

3.3 Analitic Hierarquic Process (AHP)

O método de análise de decisão, denominado Analitic Hierarquic Process (AHP), se fundamenta na comparação de alternativas de escolhas, duas a duas, onde o decisor realiza pares de comparações relativas a duas alternativas da estrutura de decisão, questionando-se qual elemento satisfaz mais e quanto mais. Por meio do AHP, busca-se responder a seguinte problemática: dado um conjunto de n alternativas, separar estas em classes equivalentes e fornecer uma pré-ordenação que exprima as posições relativas destas classes à luz de determinados critérios (ABREU & CAMPOS, 2007).

De acordo Sinuany-Stern et al. (2000), o método AHP foi projetado para se possibilitar a avaliação subjetiva de um conjunto de alternativas baseada em múltiplos critérios, organizada em uma estrutura hierárquica. No nível mais alto, os critérios são avaliados e nos níveis mais baixos, as alternativas são avaliadas à luz de cada critério.

Saaty (1980) argumenta que a grande vantagem do AHP é permitir aos seus usuários atribuir pesos relativos para múltiplos atributos, ou múltiplas alternativas para um dado atributo, ao mesmo tempo em que realiza uma comparação par a par entre os mesmos. Isso permite que, mesmo quando dois atributos são incompatíveis, a mente humana possa, ainda assim, reconhecer qual dos atributos é mais importante para o processo decisório.

Segundo lañes e Cunha (2006), o AHP é um método de análise que considera e julga múltiplos atributos baseando-se na ótica subjetiva e naturalmente inconsistente dos seres humanos, e em dados concretos obtidos do mundo real através de medições inexatas.

O Analitic Hierarquic Process (AHP) consiste das seguintes etapas:

- Definir o objetivo (ou objetivos);
- Definir as alternativas;
- Definir os critérios relevantes para o problema de decisão;
- Avaliar as alternativas em relação dos critérios;
- Avaliar a importância relativa de cada critério;
- Determinar a avaliação global de cada alternativa.

Depois de organizada a hierarquia de decisão, é feita a comparação paritária

entre os critérios de acordo com a Escala Fundamental de Saaty, figura 5.

1	Igual Importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma para a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre as duas definições.

Figura 5- Escala Fundamental de Saaty

Fonte: Saaty (1990)

4 | PROPOSTA DE SOLUÇÃO

4.1 Levantamento de dados

Com o objetivo de auxiliar na decisão de compra de um sistema integrado ERP, com as mais variadas características, utilizou-se o método AHP para analisar três alternativas baseado em cinco critérios. A seguir são descritos os critérios utilizados para a escolha do novo sistema, de acordo com o levantamento de dados feito com a proprietária.

- a. Custo de Aquisição – É o critério utilizado para expressar o investimento real que a empresa terá ao implementar a alternativa escolhida. Além do preço do produto, estão inclusos neste critério, despesas com consultoria, despesas com equipamentos e etc. Ou seja, o custo de aquisição expressa todos os custos pré-implantação do sistema.
- b. Manutenção – É o critério que consiste nos trabalhos feitos pela empresa fornecedora do software escolhido na manutenção do sistema ERP. Esta manutenção garante o pleno funcionamento do sistema, além de possibilitar que a empresa utilize a versão mais atual do sistema integrado. É importante ressaltar, que essa manutenção incorre em custos periódicos para a empresa, ao qual deve ser levado em consideração na escolha.
- c. Customização – A customização consiste nos trabalhos realizados no software, normalmente, antes da implantação do sistema integrado, em que se visa à adequação do mesmo a alguma regra de negócio específica ou crucial para a organização em questão. Este critério será utilizado como uma

medida de quanto será necessário customizar em cada alternativa.

- d. Aderência– A aderência do software aos processos da empresa pode ser vista como um fator de sucesso na implantação do sistema. Quanto mais aderente aos processos chave da empresa menos horas de consultoria especializada será necessário.
- e. Suporte – O suporte aos usuários do sistema é o critério, ao qual se busca quantificar o tempo médio de resolução de dúvidas, os meios (tecnologias) de suporte, nível de resolução dos problemas relatados, enfim busca-se averiguar a qualidade do suporte oferecido.

Após o levantamento dos critérios, foi feito um questionário individual e entregue para a proprietária e sua sócia, a fim de requisitar que as mesmas marcassem suas prioridades em relação aos critérios propostos. Também foram definidos os sistemas integrados que deveriam ser considerados pela empresa, estes sistemas foram analisados separadamente pela proprietária em conjunto com sua sócia. O quadro a seguir apresenta uma descrição sucinta desses sistemas integrados:

Sistema	Descrição
SBG	Software destinado a micro e pequenas empresas e com experiência há 15 anos no mercado, tendo empresas cliente em diversos lugares do mundo.
SAGE X3	Software com reconhecido prestígio no mercado, sendo amplamente genérico e se destina aos mais variados segmentos econômicos.
BLING	Software destinado a micro e pequenas empresas e também a lojas virtuais, com um preço acessível e reconhecido no segmento E-business.

Tabela 1 - Descrição dos sistemas escolhidos a priori

Fonte: Autores (2017)

A Figura 6, a seguir, representa o modelo estruturado de acordo com as opções de ERP e com os critérios elencados.

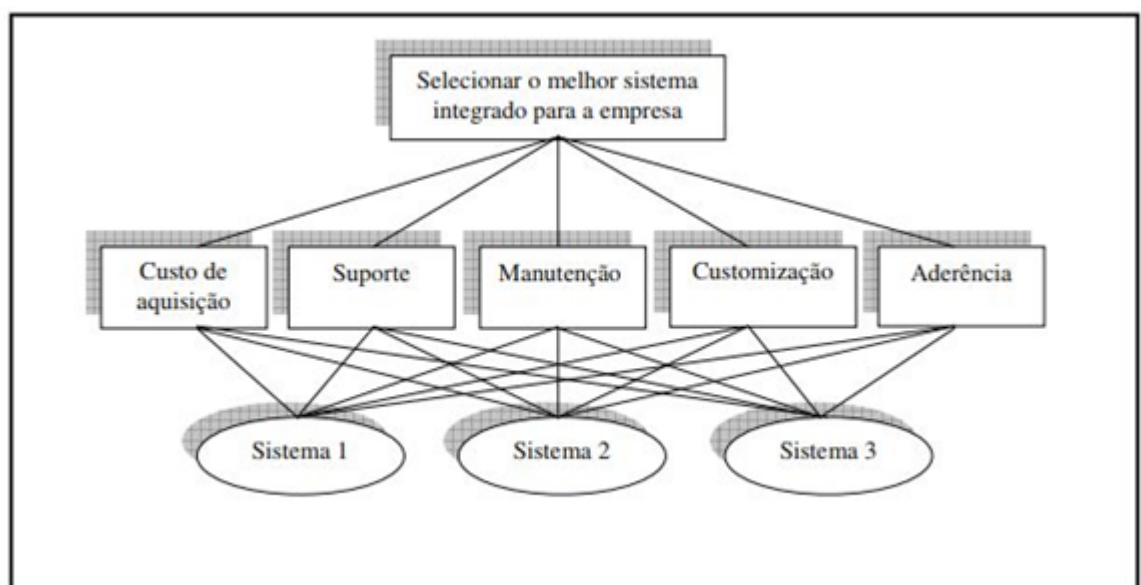


Figura 6 - Hierarquia do problema

Fonte: Autores (2017)

4.2 Modelagem matemática - Aplicação do método AHP

Utilizando a matriz de decisão A, o método AHP calcula resultados parciais do conjunto A dentro de cada critério $v_i(A_j) j = 1, \dots, n$, denominado valor de impacto da alternativa j em relação à alternativa i, em que esses resultados representam valores numéricos das atribuições dadas pelo decisor a cada comparação de alternativas. Os resultados são normalizados pela expressão $\sum_{j=1}^n v_i(A_j) = 1, j = 1, \dots, n; i=1$ onde n corresponde ao número de alternativas ou elementos comparados. Cada parte do somatório consiste em $v_i(A_j) = a_{ij} / \sum_{j=1}^n a_{ij} j = 1, \dots, n$. Isso faz com que o vetor de prioridades da alternativa i em relação ao critério C_k seja $v_k(A_i) = \sum_{j=1}^n v_i(A_j) j = 1, \dots, n, i = 1, \dots, n$. Depois de obtido o vetor de prioridades ou de impacto das alternativas sob cada critério C_k , continuar-se-á com o nível dos critérios. Nesse caso, adota-se novamente a escala verbal para a classificação par a par dos critérios, que são normalizados pela expressão $w_i(C_j) = C_{ij} / \sum_{i=1}^m C_{ij}, j = 1, \dots, m$; onde m é o número de critérios de um mesmo nível.

O vetor prioridade é dado por $w_i(C_i) = \sum_{j=1}^m w(C_j) i = 1, \dots, m$. Finalmente, os valores finais das alternativas são gerados a partir de um processo de agregação, tal que: $f(A_j) = \sum_{i=1}^n w(C_i) * v_i(A_j) j = 1 = 1, \dots, n; i = 1$. onde n é o número de alternativas. Dessa forma, determina-se uma ordenação global das alternativas por intermédio de uma função global de valor.

MATRIZ DE DECISÃO					
	Custo de aquisição (<=R\$1000,00)	Manutenção (<=500)	Customização (pelo menos 4 módulos)	Aderência (Totalmente implementado em até 1 mês)	Suporte (Min de 12 hrs de atendimento)
SBG	R\$ 600,00	R\$ 100,00	20	1,00	24
SAGE X3	R\$ 900,00	R\$ 150,00	30	1,50	24
BLING	R\$ 200,00	R\$ 50,00	10	0,50	24
Σ	R\$ 0,008	R\$ 0,037	60	3,67	72

Tabela 2 - Matriz de decisão do problema

Fonte: Autores (2017)

Resultando na matriz de decisão normalizada, apresentada na Tabela 3, a seguir.

MATRIZ DE DECISÃO NORMALIZADA					
	Custo de Aquisição	Manutenção	Customização	Aderência	Suporte
SBG	0,214	0,273	0,333	0,273	0,333
SAGE X3	0,143	0,182	0,500	0,182	0,333
BLING	0,643	0,545	0,167	0,545	0,333
Σ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 3 - Matriz de decisão normalizada

Fonte: Autores (2017)

Com o questionário referente aos critérios de decisão, foi feita uma matriz de ponderação, mostrada na Tabela 4 a seguir.

MATRIZ DE PONDERAÇÃO					
	Custo de aquisição	Manutenção	Customização	Aderência	Suporte
Custo de aquisição	1	5	3	0,333	5
Manutenção	0,2	1	3	3	3
Customização	0,333	0,333	1	2	0,333
Aderência	3	0,333	0,5	1	2
Suporte	0,2	0,333	3	0,5	1
Σ	4,733	7	10,5	6,833	11,333

Tabela 4 - Matriz de ponderação

Fonte: Autores (2017)

A Tabela 5, a seguir, mostra a matriz de ponderação já normalizada, em conjunto com o seu vetor prioridade.

MATRIZ DE PONDERAÇÃO NORMALIZADA						Vetor Prioridade
	Custo de aquisição	Manutenção	Customização	Aderência	Suporte	
Custo de aquisição	0,211	0,714	0,286	0,049	0,441	0,340
Manutenção	0,042	0,143	0,286	0,439	0,265	0,235
Customização	0,070	0,048	0,095	0,293	0,029	0,107
Aderência	0,634	0,048	0,048	0,146	0,176	0,210
Suporte	0,042	0,048	0,286	0,073	0,088	0,107
Σ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 5 - Matriz de ponderação normalizada e vetor prioridade

Fonte: Autores (2017)

A partir deste resultado, foi feita multiplicação da matriz de decisão normalizada pelo vetor prioridade, conforme a expressão a seguir.

$$V = \begin{Bmatrix} 0,214 & 0,273 & 0,333 & 0,273 & 0,333 \\ 0,143 & 0,182 & 0,500 & 0,182 & 0,333 \\ 0,643 & 0,545 & 0,167 & 0,545 & 0,333 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} 0,340 \\ 0,235 \\ 0,107 \\ 0,210 \\ 0,107 \end{Bmatrix}$$

Resultando na hierarquia apresentada na Tabela 6, a seguir.

HIERARQUIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS	
SBG	0,266
SAGE X3	0,219
BLING	0,515

Tabela 6 - Hierarquia das Alternativas

Fonte: Autores (2017)

5 | RESULTADOS ALCANÇADOS

Ao final da aplicação do método AHP, chegou-se a classificação das alternativas em:

- 1°. Software BLING
- 2°. Software SBG
- 3°. Software SAGE X3

Assim, a partir da aplicação do método AHP, o sistema BLING foi escolhido para ser o sistema inicial de gerenciamento de estoques da empresa.

6 | CONCLUSÃO

O método AHP mostrou-se adequado para a escolha de um sistema ERP que melhor atendesse às necessidades da empresa, corroborando a sua aplicabilidade para uma variedade de problemas decisórios. Com base no conjunto de informações fornecidas pela proprietária e sua sócia foi possível chegar ao sistema BLING como melhor alternativa. O estudo de caso em tela mostra que mesmo empresas de pequeno porte podem fazer uso de modelos analíticos e bem estruturados visando o apoio à tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. O e CAMPOS, R. O método AHP/ABC aplicado em uma indústria de serviços. Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Foz do Iguaçu/PR, 2007.

BABAK D. Rouyendegh, TURAN E. Erkan. **ERP System Selection by AHP Method: Case Study from Turkey**. International Journal of Business and Management Studies vol 3, no 1, 2011.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 5ª Edição, Rio de Janeiro: Campus, 1999.

COSTA, H. G. **Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão**. Niterói: UFF, 2002.

DAVENPORT, T.H. **Putting the Enterprise into the Enterprise System**. Harvard Business Review. v.76, n.4, p.121-131, jul./Aug.1998.

GOMES, L. F. M. A.; ARAYA, M. C. G. e CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. São Paulo: Pioneira, 2004.

IAÑES, M. M. & CUNHA, C. B. **Uma metodologia para a seleção de um provedor logístico**. Revista Produção. v.16, n.3, p. 394-412, 2006.

MARINS, T. C. P. F. A. (2005). **Sistemas ERP: características, custos e tendências**. The Scientific Electronic Library Online.vol.15, n.1. 2005.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. McGraw-Hill, New York, 1980.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Makrom Books, 1990.

SANTOS, Marcos dos.; QUINTAL, R. S.; PAIXÃO, A. C.; GOMES, C. F. S. **Simulation of Operation of an Integrated Information for Emergency Pre-hospital Care in Rio de Janeiro Municipality**. Elsevier - Procedia Computer Science, v. 55, p. 931-938, 2015. DOI: 10.1016/j.procs.2015.07.111.

SANTOS, Marcos dos; SILVA, A. M. T.; LIMA, I. C.; DIAS, F. C.; MARTINS, E. R. **Application of AHP Method in the formation of a Performance Indicator for Operational Level Professionals**. International Journal of Development Research, v. 06, issue 12, p. 10610-10615, 2016.

SILVA, S. E e FERNANDES, F. C. F. **Análise da aquisição e implantação de sistemas ERP em empresas de médio porte do ramo calçadista**. Revista Produto & Produção. vol. 8, n. 1, p.03-11, mar. 2005.

SINUANY-STERN, Z.; MEHREZ, A.; HADAD, Y. **An AHP/DEA methodology for ranking decision-making units**. International Transactions in Operational Research. vol. 7, n. 2, p. 109-124, mar. 2000.

STAMFORD, P. P. **ERPs: prepare-se para esta mudança**. Artigo publicado pela KMPress. Disponível em:< <http://www.kmpress.com.br/00set 02.htm>>, jun. 2000. Acesso em: 25.out.2017.

VASCONCELOS, G. R., URTIGA, M. M. B. A., LOPEZ, H. M. L., BARROS JÚNIOR, E. S., ALMEIDA, A. T. **Uma análise sobre o uso de modelos multicritério na seleção de professores em instituições de ensino superior**. Anais do XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2013, Natal, Brasil.

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-000-1

