

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade

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)

M149 e Machado, Marcos William Kaspchak
A engenharia de produção na contemporaneidade [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-99-4

DOI 10.22533/at.ed.994180912

1. Engenharia de produção. 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 I apresenta, em seus 30 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de gestão de processos produtivos, manutenção e simulação.

As áreas temáticas de gestão de processos produtivos, manutenção e simulação, 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.

A crescente aplicação tecnológica e inovação nos sistemas produtivos evidencia a necessidade de processos de gestão. Muitos destes processos dependem de simulações para reduzir custos de implantação e aumento do nível de precisão, auxiliando na gestão da manutenção e conseqüente aumento de eficiência e produtividade.

Este volume dedicado à gestão de processos produtivos, manutenção e simulação traz artigos que tratam de temas emergentes sobre o planejamento e controle de produção, gestão de processos, mapeamento do fluxo de valor, layout e logística empresarial, gestão da manutenção e simulação aplicada aos sistemas produtivos.

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 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

GESTÃO DE PROCESSOS PRODUTIVOS, MANUTENÇÃO E SIMULAÇÃO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE TEMPOS E MOVIMENTOS APLICADOS NA PRODUÇÃO DE BOLOS EM UMA CONFEITARIA NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL/PA	
<i>Elida Roberta Carvalho Xavier</i>	
<i>Fernanda Quitéria Arraes Pimentel</i>	
<i>Larissa dos Santos Souza</i>	
<i>Marcelo Silva de Oliveira Filho</i>	
<i>Ramon Medeiros de Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9941809121	
CAPÍTULO 2	16
ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DE CARRINHOS DE SUPERMERCADO	
<i>Ana Luiza Lima de Souza</i>	
<i>Andreia Macedo Gomes</i>	
<i>Dyego de Queiroz Brum</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9941809122	
CAPÍTULO 3	31
AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE PROCESSOS PRODUTIVOS EM UMA EMPRESA DE SEMI JOIAS DE CURITIBA	
<i>Leonardo Ferreira Barth</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9941809123	
CAPÍTULO 4	47
A APLICABILIDADE DA FERRAMENTA DE MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR: ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE MÓVEIS PLANEJADOS NA CIDADE DE CUIABÁ - MT	
<i>Danilo André Aguiar Barreto</i>	
<i>Fernando Guilbert Pinheiro Borges</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9941809124	
CAPÍTULO 5	60
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA CÉLULA DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA DO RAMO PLÁSTICO	
<i>Micael Piazza</i>	
<i>Ivandro Cecconello</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9941809125	
CAPÍTULO 6	75
ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO ATRAVÉS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE FABRICAÇÃO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO EM ALUMÍNIO	
<i>Carla Luiza Costa Lima</i>	
<i>Amanda Caecilie Thon De Melo</i>	
<i>Tarek Ferraj</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9941809126	

CAPÍTULO 7 85

ANÁLISE DOS DESPÉRDÍCIOS EXISTENTES E DO RESPECTIVO CONTROLE VIA MRP NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DIRECIONADOS PARA RECÉM-NASCIDOS E LACTENTES EM AMBIENTE RESIDENCIAL

Eduardo Braga Costa Santos

Denise Dantas Muniz

DOI 10.22533/at.ed.9941809127

CAPÍTULO 8 96

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE PRODUTOS PARA BELEZA

João Lucas Ferreira dos Santos

Jessycka Brandão Santana

Afonso José Lemos

Rony Peterson da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.9941809128

CAPÍTULO 9 109

GESTÃO DE SERVIÇOS POR MEIO DO USO DE TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: APLICAÇÕES NOS SETORES DE SAÚDE, CONSTRUÇÃO CIVIL E ALIMENTÍCIO

Lucas Guedes De Oliveira

Paulo Henrique da Silva Campos

André Xavier Martins

John Anthony do Amaral Oliveira

Anderson Paulo Paiva

DOI 10.22533/at.ed.9941809129

CAPÍTULO 10 126

PARAMETRIZAÇÃO DO MRP E IMPLANTAÇÃO DE TEMPO DE SEGURANÇA NO SETOR DE PROGRAMAÇÃO DE MATERIAIS EM UMA EMPRESA MULTINACIONAL DO SETOR AERONÁUTICO

Ferdinand van Run

DOI 10.22533/at.ed.99418091210

CAPÍTULO 11 137

VALUE STREAM MAPPING (VSM); COMO ENXERGAR AS PERDAS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS PARA EFICÁCIA DA MELHORIA CONTINUA

Alexandro Gilberto da Silva

Eduardo Gonçalves Magnani

Geraldo Magela Pereira Silva

Nelson Ferreira Filho

Ricardo Antônio Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.99418091211

CAPÍTULO 12 152

ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA DOS EQUIPAMENTOS ATRAVÉS DO INDICADOR OEE EM UM SETOR DE SALGADINHO DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Carina Lemos Piton

Aline Ramos Duarte

José Alfredo Zoccoli Filho

Marcos Cesar da Silva Almeida

DOI 10.22533/at.ed.99418091212

CAPÍTULO 13	161
AUMENTO DA PRODUTIVIDADE NO SETOR DE TRATAMENTO TÉRMICO ATRAVÉS DA METODOLOGIA KAIZEN	
<i>John Anthony do Amaral Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091213	
CAPÍTULO 14	173
REDUÇÃO DO CICLO DE MONTAGEM DE SUBSISTEMAS EM UMA INDÚSTRIA AERONÁUTICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA KAIZEN	
<i>John Anthony do Amaral Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091214	
CAPÍTULO 15	185
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE SETUP EM UMA INDÚSTRIA METAL MECÂNICA	
<i>Juan Pablo Silva Moreira</i>	
<i>Jaqueline Luisa Silva</i>	
<i>Janaína Aparecida Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091215	
CAPÍTULO 16	200
ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DO <i>LEAN MANUFACTURING</i> EM EMPRESA DE PEQUENO PORTE	
<i>Tatiana Raposo de Paiva Cury</i>	
<i>Francine Pamponet Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091216	
CAPÍTULO 17	215
ABORDAGEM PRÁTICA DO <i>LEAN</i> E METODOLOGIA SEIS SIGMAS PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE FALHAS FALSAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE MONTAGEM TVS/LCD	
<i>Raimundo Nonato Alves da Silva</i>	
<i>Ghislaine Raposo Bacelar</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091217	
CAPÍTULO 18	236
IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA “ <i>LEAN</i> ” NOS SETORES DE SERVIÇOS GERAIS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO	
<i>José Luiz da Silva Perna</i>	
<i>Fernando Toledo Ferraz</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091218	
CAPÍTULO 19	249
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA	
<i>John Anthony do Amaral Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091219	

CAPÍTULO 20 263

APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES PARA A MELHORIA CONTÍNUA DE UM PROCESSO PRODUTIVO: UM ESTUDO APLICADO A UMA EMPRESA DE EXTRAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA MINERAL

Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento

João Victor Nunes Lopes

Paulo Ricardo Fernandes de Lima

Sonagno de Paiva Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.99418091220

CAPÍTULO 21 278

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES NA LINHA DE MANUFATURA DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS BÉLICOS

Matheus Prado

Fabrcio Alves de Almeida

Bruno Monti Nardini

José Henrique de Freitas Gomes

Thiago Prado

DOI 10.22533/at.ed.99418091221

CAPÍTULO 22 292

APLICAÇÃO DOS CINCO PASSOS DA MELHORIA CONTÍNUA DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES (TOC): O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE CAL

Fábio Pregararo

DOI 10.22533/at.ed.99418091222

CAPÍTULO 23 306

PROPOSTA DE UM NOVO MODELO DE ARRANJO FÍSICO PARA UMA COZINHA EXPERIMENTAL A PARTIR DO PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DO LAYOUT – SLP (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING)

Aylla Roberta Victor Ferreira da Silva

Ana Carolina do Nascimento Gomes

Elga Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.99418091223

CAPÍTULO 24 318

AMAZÔNIA LEGAL E OS DESAFIOS LOGÍSTICOS: ESTUDO LONGITUDINAL DE CASO EM UMA AGROINDÚSTRIA

Rodrigo Ribeiro de Oliveira

Fernando Nascimento Zatta

Lirio Pedro Both

Jair Pereira Rosa

DOI 10.22533/at.ed.99418091224

CAPÍTULO 25 330

ATIVIDADES LOGÍSTICAS: ESTUDO DE CASO EM UMA TRANSPORTADORA LOCALIZADA NA REGIÃO CENTROOESTE DO PARANÁ

Nayara Caroline da Silva Block

Pedro Henrique Barros Negrão

Andressa Maria Corrêa

Camila Maria Uller

Tainara Rigotti de Castro

DOI 10.22533/at.ed.99418091225

CAPÍTULO 26	342
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO	
<i>Renan Barbosa de Assis</i>	
<i>Josevaldo dos Santos Feitoza</i>	
<i>Bento Francisco dos Santos Júnior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091226	
CAPÍTULO 27	359
IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TPM EM MÁQUINA DE PRODUÇÃO DE PAPEL	
<i>Wagner Costa Botelho</i>	
<i>Luis Fernando Quintino</i>	
<i>Cesar Augusto Della Piazza</i>	
<i>Diego Rodrigues Xavier</i>	
<i>Rafael Dantas de Carvalho</i>	
<i>Raphael da Mota Povo</i>	
<i>Wesley Barbosa de Oliveira</i>	
<i>Alexandre Acácio de Andrade</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091227	
CAPÍTULO 28	369
SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA PIZZARIA	
<i>Isabela Fernandes de Oliveira</i>	
<i>Julia Camila Melo Magalhães</i>	
<i>Marcelo dos Santos Magalhães</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091228	
CAPÍTULO 29	381
SIMULAÇÃO NUMÉRICA PARA MINIMIZAR DEFEITOS NO PROCESSO DE FUNDIÇÃO DOS METAIS	
<i>Valcir Marques de Menezes</i>	
<i>Sirnei Cesar Kach</i>	
<i>Joici Cristiani de Souza</i>	
<i>Rafael Luciano Dalcin</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091229	
CAPÍTULO 30	392
O USO DO SOFTWARE DE SIMULAÇÃO ARENA PARA ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE BLOCOS PRÉ-MOLDADOS.	
<i>Edson Tetsuo Kogachi</i>	
<i>Allan José Gonçalves Dias</i>	
<i>Henrique Leão Barbosa</i>	
<i>Luana Regina Gonçalves dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.99418091230	
SOBRE O ORGANIZADOR	402

AMAZÔNIA LEGAL E OS DESAFIOS LOGÍSTICOS: ESTUDO LONGITUDINAL DE CASO EM UMA AGROINDÚSTRIA

Rodrigo Ribeiro de Oliveira

rodrigoriibeirosp@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de São Paulo

Fernando Nascimento Zatta

zatta@hmzconsulting.com.br

Universidade Metodista de São Paulo

Lirio Pedro Both

lirioboth@bol.com.br

Coordenador de Logística da COPRODIA

Jair Pereira Rosa

jairrosa.registro@terra.com.br

Economista – Consultor de Negócios

Ex-professor de Gestão do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

RESUMO: O estudo se propõe a apresentar o grande desafio logístico da agroindústria ABC, no contexto da Amazônia Legal, uma área quase do tamanho da Europa, que historicamente é a região mais carente do Brasil em termos de infraestrutura, pois as suas características fisiográficas desafiam as organizações. A pesquisa foi realizada mediante estudo de caso único. Foi possível identificar que, após a realização de melhorias em infraestrutura, por exemplo, a pavimentação asfáltica da rodovia MT 235, houve um ganho considerável no tempo de percurso, e uma diminuição considerável com os custos de

manutenção com o transporte da carga, o que possibilitou que se adotasse estratégias para o encerramento das atividades do “armazém intermediário” em Manaus-AM, no ano de 2009. Com os benéficos da pavimentação asfáltica da MT 235 e a adoção dessas estratégias, já no ano de 2011 em relação a 2010 (2011/10), a agroindústria Alfa conseguiu potencializar o crescimento do volume comercializado em 41%, de 11% (2012/11), 4% (2013/12), 32% (2014/13) e de 40% (2015/16), e reduziu nos últimos seis anos (2010-2015), expressivos percentuais dos custos logísticos em relação à sua receita (12% média), bem como em relação ao custo logístico médio das empresas da região centro-oeste (30% média). Concluiu-se que as ações estratégicas adotadas no tocante às atividades logísticas, levaram em consideração as suas características e peculiaridades o que contribuiu para a empresa se manter competitiva.

PALAVRAS-CHAVES: Amazônia legal; logística agroindustrial; custo logístico; competitividade.

1 | INTRODUÇÃO

O relatório elaborado pelo Banco Mundial em 2014 que avalia a logística de 160 países e leva em conta a percepção de mais de 1.000 empresários de todo o mundo em relação à eficiência da infraestrutura de transporte das

nações. Com relação ao *ranking* anterior, divulgado em 2012, o Brasil caiu 20 posições passando a ocupar o 65º lugar e ficou atrás de outros países da América Latina, como Chile (42.º lugar), México (50.º) e Argentina (60.º). Trata-se da pior colocação do Brasil desde que o *ranking* foi lançado, em 2007 (THE WORLD BANK, 2014).

Num país de dimensões continentais como o Brasil, o conhecimento e a aplicação de práticas modernas de logística tem como objetivo gerar o menor custo possível para manter a sustentabilidade das atividades produtivas, comerciais e de distribuição, em especial as do setor do agronegócio, seguimento essencial para o desenvolvimento da economia nacional, caracterizado por produtos de grandes volumes e baixo valor agregado.

No contexto da Amazônia Legal, há muitos entraves relacionados com o fornecimento de suprimentos, entre os quais os próprios produtos de subsistência, que deve-se principalmente à não existência de indústrias que possa atender a demanda local. Assim, o abastecimento ocorre pelos fornecedores de outras regiões do Brasil. Neste sentido, para que chegue até à “ponta da linha”, sofre retardos e interrupções, causando transtornos em toda cadeia logística. Esta deficiência logística implica em custos de transportes, armazenamento, e os custos financeiros de até 40% maiores que no restante do país, implicando em altos custos de manutenção de estoques, pela falta da sua constante reposição. (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA, 2014).

Este trabalho é resultado de uma pesquisa qualitativa, descritiva, com escopo de estudo de caso. Tendo em vista essa abordagem, o propósito é investigar como uma agroindústria sucroalcooleira mato-grossense modificou estrategicamente seus processos logísticos para manter-se competitiva no mercado de produtos agroindustriais, neste caso o açúcar, após o fechamento de sua filial (armazém intermediário) em Manaus-AM, onde o produto açúcar era armazenado e comercializado para atender a sua demanda.

Diante desse contexto se faz necessário atentarmos para as seguintes indagações: i) como ações públicas – pavimentação da MT 237 podem contribuir para competitividade das empresas – ii) como as dificuldades com pavimentação das rodovias deixam as empresas menos competitivas – iii) como ações públicas de pavimentação impactam positivamente na produtividade e competitividade das empresas - iv) como a logística pode exercer seu papel na cadeia de valor de empresas do setor de agronegócio, considerando as deficiências existentes nos diversos modais, que oneram sobremaneira a sua função?

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

A Amazônia Legal, formada pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e cerca de 79% do estado do Maranhão

ocupa uma área que se aproxima do tamanho da Europa, sendo que historicamente é a região mais carente do Brasil em termos de infraestrutura, quando se trata do escoamento de bens destinados ao consumo interno ou destinados para exportação. As condições das estradas são precárias e, embora haja longos trechos de rios com potencial para a navegação, apenas a hidrovia formada pelos Rios Madeira e Amazonas possibilitam condições de navegar. (OLIVEIRA et al., 2015).

As características fisiográficas da Amazônia Legal desafiam a execução do transporte, onde as grandes distâncias a serem percorridas aliam-se às deficiências existentes nos diversos modais, onerando, sobremaneira, esta função logística (BRINGEL et al., 2010).

Cabe destacar que as condições das vias utilizadas influenciam no preço do frete.

A má conservação dos modais rodoviários elevam sobremaneira os custos de manutenção dos veículos, tornando a atividade de transporte mais lenta, além de causar maior exposição a acidentes (MARTINS; CAIXETA-FILHO 2009).

Considerando as distâncias, os custos de movimentação de cargas na Amazônia Legal foram de aproximadamente R\$17 Bilhões em 2013. Este valor poderia ser reduzido em R\$ 1 Bilhão, se o potencial do modal hidroviário da região fosse otimizado (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA, 2014).

Em Mato Grosso, por exemplo, a extensão total das rodovias federais é de 6.440 km, sendo 3.647,7 km de rodovias pavimentadas. As rodovias estaduais totalizam 30 mil km, destas, somente 5 mil km são pavimentadas, sendo que metade das rodovias foram construídas nas décadas de 1970, 1980 e 1990 necessitando de restauração (LACERDA, 2012).

A análise dos percentuais de investimento do governo federal em infraestrutura de transporte em relação ao PIB revela uma trajetória decrescente dos aportes de capital no setor, como pode ser observado na Figura 1. Após investir pouco menos de 2,0% do Produto Interno Bruto em transporte, no ano de 1976, o investimento público federal não foi superior a 0,4% do PIB na última década. Em 2014, os R\$ 15,6 bilhões investidos em todo o sistema de transporte federal representaram somente 0,29% do PIB (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2015).

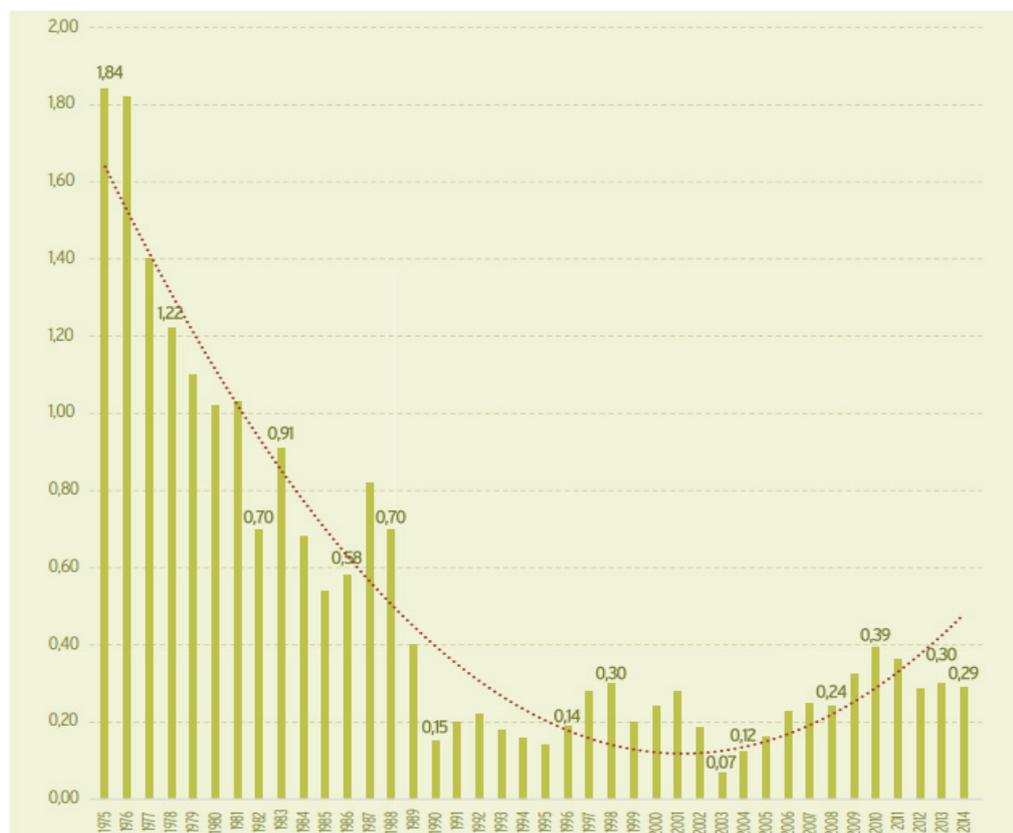


Figura 1 – Evolução % do investimento em transporte como percentual do PIB – Brasil – 1976-2014

Fonte: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, (2015)

Contudo, o maior problema não é o reduzido investimento realizado em transporte, mas a incapacidade de se manter a infraestrutura implantada e ampliar a oferta a fim de atender à crescente demanda.

O estado de Mato Grosso atualmente ocupa o último lugar no *ranking* nacional da Confederação Nacional do Transporte (CNT) possuindo 5.961,2 km de estradas estaduais pavimentadas e 22.553,4 km de rodovias não pavimentadas. Apenas 26% das rodovias estaduais são pavimentadas (MATO GROSSO, 2016).

Essas rodovias são suscetíveis a intempéries climáticas que abrem buracos e atoleiros e danificam as precárias pontes de madeira e prejudicam diretamente a vida das pessoas, além de comprometer o escoamento da produção agrícola da região Centro-Oeste do País. (PIMPÃO, 2014).

Neste cenário, o grande desafio da logística é prover um bom nível de serviços aos clientes, e colocar o produto que o consumidor quer, com a qualidade que ele quer, na condição que ele quer, quando ele quer, a um custo razoável.

Desta forma, surge a necessidade da aplicação de novas estratégias competitivas, buscando a integração dos modais de transporte, com o objetivo de reduzir os custos envolvidos nesta etapa da cadeia produtiva (SILVA; MENEZES, 2008).

De acordo com os conceitos já discutidos sobre o assunto, após a metodologia de pesquisa, serão apresentadas as vantagens obtidas pela agroindústria estudada neste estudo para adquirir níveis de vantagem competitiva sustentáveis.

3 | METODOLOGIA DE PESQUISA

Este estudo classifica-se como uma pesquisa qualitativa, descritiva, desenvolvida a partir de um estudo de caso (YIN, 2010).

A empresa do caso escolhida foi selecionada por conveniência, relacionada aos aspectos de economicidade e de tempo.

Os meios de investigação utilizados para a coleta de dados envolveram a pesquisa documental e entrevistas individuais em profundidade, com uma abordagem semiestruturada (MALHOTRA, 2006).

Referindo-se a pesquisa documental, foram consultados registros, relatórios, planilhas, gráficos, inventários e demais documentos relacionados ao acompanhamento da produção, faturamento, custos logísticos e volume de produtos comercializados pela empresa. Outra forma de coleta de dados foi a pesquisa de campo, onde buscou-se narrativas individuais e entrevistas.

Conforme Yin (2010) as entrevistas individuais em profundidade são baseadas em roteiro. Na agroindústria estudada as entrevistas foram realizadas no período de março a abril de 2013 com atualização feita em abril de 2016. Entrevistou-se o coordenador de logística e o supervisor comercial da empresa. As entrevistas foram gravadas por meio de áudio, com aproximadamente 45 minutos de duração. Posteriormente, para facilitar o processo de análise e interpretação, as entrevistas foram transcritas e conferidas com a versão em áudio como um recurso para proporcionar maior precisão, fidelidade e interpretação dos dados (FLICK, 2004; GIBBS, 2009).

Para a validação dos dados coletados, realizou-se a triangulação entre as entrevistas e os documentos fornecidos pela empresa, no intuito de combinar os aspectos positivos de cada uma das abordagens de forma a entender melhor o problema de pesquisa (MARTINS, 2012).

Para preservar a confidencialidade da empresa pesquisada, bem como das pessoas que colaboraram com as informações, utilizamos neste trabalho o nome fictício de “Agroindústria Alfa.”

3.1 A Empresa Investigada

O presente estudo foi realizado na agroindústria denominada Alfa (uma indústria sucroalcooleira), localizada na cidade de Campo Novo do Parecis-MT, interior do estado do Mato Grosso (400 km ao Noroeste de Cuiabá-MT), a qual vem desenvolvendo atividades há mais de 30 anos na produção de açúcar e etanol (álcool combustível). A agroindústria Alfa possui uma área total cultivada de 35,2 mil hectares, produzindo anualmente 85 mil toneladas de açúcar cristal e 184 milhões de litros de etanol. A agroindústria Alfa gera aproximadamente 1.400 empregos diretos no período da safra que vai de abril a outubro e 800 empregos no período da entressafra que vai de novembro a março. A agroindústria Alfa comercializa seus produtos em cinco mercados principais: Capital do Mato Grosso, em Cuiabá-MT e no Interior do Estado,

em Rondônia-RO, em Manaus-AM, Boa Vista-RR e no estado do Acre-AC.

4 | ESTUDO DE CASO

4.1 Abertura da Filial em Manaus/AM

Em agosto de 2002, foram iniciadas as atividades da agroindústria Alfa em Manaus-AM, com o objetivo de atender melhor seus clientes. Naquele estado foi inaugurado um armazém intermediário que serviu para a pronta entrega de seus produtos.

Segundo Ballou (2010) para atingir um grau razoável de disponibilidade de produto, é necessário manter estoques, que agem como “amortecedores” entre a oferta e a demanda. O uso extensivo de estoques resulta no fato de que, em média, eles são responsáveis por aproximadamente de um a dois terços dos custos logísticos, o que torna a manutenção de estoques uma atividade-chave da logística. Porém, os altos custos associados na manutenção dos produtos armazenados, em geral, correspondem a, entre 25% e 30% do valor do produto por ano, requerendo uma administração cuidadosa. A administração de estoques envolve manter, níveis tão baixos quanto possíveis, ao mesmo tempo em que deve prover a disponibilidade desejada pelos clientes.

O grande desafio da agroindústria Alfa era conseguir atender a demanda de seus clientes durante os doze meses do ano. A empresa precisava desenvolver por meio da logística, ações estratégicas de competitividade para manter o estoque de antecipação dos produtos no seu armazém intermediário e se programar para enfrentar anualmente suscetíveis condições climáticas peculiares das regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil. Isto porque, durante aproximadamente quatro meses, com a intensificação das chuvas neste período, o acesso de Campo Novo do Parecis-MT à Rodovia BR-364, principal via de escoamento dos produtos oriundos do agronegócio de 60,8 km fica intransitável, estando em seu leito natural, rodovias construídas sem atendimento às normas rodoviárias de projeto Geométrico, aumentando consideravelmente o tempo de transporte percorrido neste trecho com aumento no custo do transporte. A Figura 2 ilustra as péssimas condições de trafegabilidade dessa rodovia.



Figura 2 - MT-110 e MT-100 em péssimas condições de trafegabilidade
 Fonte: Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso (2014)

A alternativa para o escoamento dos produtos agroindustriais naquela região é transportá-los até a cidade de Porto Velho-RO, Capital do Estado de Rondônia, onde está localizado o porto fluvial utilizado para embarque, desembarque e transporte de produtos pela Hidrovia do Rio Madeira, afluente da margem direita do Rio Amazonas. O Rio Madeira é uma via fundamental de escoamento da produção agrícola dos estados de Rondônia e do Oeste do Mato Grosso, apresentando desta forma, os menores custos logísticos, sendo a alternativa mais competitiva com os mercados externos e internos (regiões Norte e Nordeste do Brasil) e contribuindo para o desenvolvimento da região amazônica devido à sua posição estratégica. A Figura 3 apresenta uma visão geral do Transporte Fluvial em Balsa: Manaus-AM x Porto Velho-RO x Manaus-AM.



Figura 3 - Transporte Fluvial em Balsa: Manaus-AM x Porto Velho-RO x Manaus-AM
 Fonte: TRANSAMAZONAS, (s.d)

Cabe ainda destacar que o transporte fluvial tem características peculiares devido aos três meses de estiagem (regime das águas), em situações que o nível do rio diminui como mostra a Figura 4, ocorrendo a formação de bancos de areia que inviabiliza o transporte por meio de grandes balsas. Dessa forma, a alternativa é utilizar balsas menores, o que demanda um maior tempo de transporte, em média de 7 a 25 dias, além da redução da capacidade de carga por balsa, o que eleva os custos no processo logístico.

O serviço hidroviário tem abrangência limitada por diversas razões. As hidrovias domésticas estão confinadas ao sistema hidroviário interior, exigindo, portanto, que o usuário ou esteja localizado em suas margens ou utilize outro modal de transporte (BALLOU, 2010).



Figura 4- Seca nos rios da Amazônia deixa ribeirinhos sem alimentos, água potável, combustíveis e escola para as crianças

Fonte: SOS Rios do Brasil, (2010)

Os aspectos relatados foram os fatores motivadores que levaram a agroindústria Alfa a instalar uma filial (armazém intermediário) em Manaus-AM, para atender as necessidades de seus clientes instalados na região Norte do País. Conforme Figura 5.



Figura 5 – Logística de Distribuição da agroindústria Alfa

Fonte: Elaboração dos autores

4.2 Mudança de Estratégia para o Mercado de Manaus-AM

Tendo em vista os impactos da crise econômica mundial de 2008 a diretoria da agroindústria Alfa solicitou aos departamentos comercial e de logística um estudo de viabilidade econômica sobre a manutenção do armazém intermediário instalado em Manaus, cujo principal objetivo era a redução dos custos logísticos.

Após o levantamento de dados, análises e resultados desse estudo, no ano de 2009 aconteceu a desativação do armazém intermediário de Manaus-AM, centralizando suas atividades na planta da empresa em Campo Novo do Parecis-MT. Essa centralização foi motivada pela conclusão da pavimentação asfáltica da Rodovia MT 235. Além desta, outra ação foi a utilização da Lei de Pareto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009) para a segmentação dos clientes que seriam atendidos pela agroindústria Alfa, que passaram de pequenos varejistas para atacadistas e distribuidores. Nesse panorama, os clientes passaram a comprar volumes maiores, que resultaram em cargas completas, reduzindo o custo e viabilizando o recebimento de seus produtos no Porto Fluvial de Porto Velho-RO, sendo que, desse ponto em diante, o transporte dos produtos até seu destino final passou a ser de responsabilidade dos compradores.

5 | ANÁLISES E DISCUSSÕES

Com a mudança estratégica implementada, a agroindústria Alfa redefiniu sua estrutura de formação de caixa, passando a receber o pagamento das compras feitas pelos clientes antes da entrega dos produtos. Dessa forma, a autorização para o transporte dos produtos passou a ocorrer depois da confirmação do pagamento. Assim a agroindústria Alfa obteve uma significativa melhora na sua liquidez financeira, eliminando o pagamento antecipado do frete. De acordo com o gestor de logística, com o transporte do açúcar sendo realizado somente até Porto Velho-RO, os custos dessa atividade foram reduzidos em aproximadamente 50%. A implementação do novo modal logístico (hidroviário) implantado pela empresa, quando comparado com modal anterior (rodoviário), resultou em uma diminuição de 65% do valor dos custos logísticos relativos à eliminação de despesas com aluguel do prédio, equipamentos de movimentação e armazenagem, administração, custos com inventários, sistemas de gerenciamento do armazém intermediário, mão de obra, transporte hidroviário até o Porto de Manaus-AM, perdas e avarias, desvios, seguros, taxas portuárias, carga e descarga, prazo de entrega e aspectos geográficos.

A agroindústria Alfa conseguiu repassar aos clientes uma redução de 15% a 20% nos preços do açúcar, sendo que os clientes assumiram as despesas com o frete hidroviário, ficando a agroindústria Alfa responsável por entregar a carga em Porto Velho-RO. A vantagem para os compradores (atacadistas e distribuidores) em assumir o frete do transporte hidroviário está na redução dos custos globais de seus negócios, pois eles conseguem diluir esses custos com outros produtos que por eles

são revendidos. Os fabricantes localizados, em sua maioria, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil entregam seus produtos também em Porto Velho-RO, viabilizando assim a continuação do transporte até a entrega dos produtos em Manaus-AM.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo identificou que os principais responsáveis pelo alto custo logístico da agroindústria Alfa dava-se pela má qualidade da Rodovia MT 235, que elevava o custo do frete, que não tinha como estipular prazos de entrega, conter risco de tombamento dos caminhões, a questão dos atoleiros, entre outros problemas. Após a pavimentação asfáltica, reduziram-se consideravelmente os custos logísticos.

A agroindústria Alfa adotou alternativas estratégicas significativas que possibilitaram uma nova perspectiva de competitividade, a partir da mudança nos contratos de fretes rodoviários, redução dos prazos de entrega, alocação dos fardos em *big bags*, maximização do espaço físico, redução de custo de inventário e diminuição do tempo de resposta ao cliente.

Estas estratégias foram adotadas mediante a decisão do encerramento das atividades realizadas no armazém intermediário de açúcar em Manaus-AM. Essa decisão estratégica tem favorecido gradativamente a redução dos custos logísticos. Ressalta-se que mesmo com o encerramento das atividades do armazém intermediário, a agroindústria Alfa manteve-se competitiva no mercado de Manaus-AM, sem comprometer suas receitas, mesmo havendo na região, concorrentes com armazéns intermediários. A agroindústria Alfa apresentou também um crescimento no volume de fardos comercializados de 41% (2010/11); 11% (2011/12), 4% (2012/13), 32% (2014/13) e de 40% (2015/16) respectivamente, com acumulação de 2.991.384 de fardos na comercialização do açúcar, com fardos de 30 Kg, o que favoreceu também uma melhor integração com seus clientes.

Nos últimos seis anos, período compreendido entre 2010 e 2015, os percentuais dos custos logísticos em relação à receita mantiveram-se com média de 11,78% (min. 8,78% máx. 13,67%).

Em 2015 setor do agronegócio brasileiro registrou custos logísticos de 13,27% contra 13% da agroindústria Alfa. Quando o custo logístico é detalhado por região, a região Centro-Oeste, onde esta instalada a agroindústria Alfa, apresentou um custo médio de 30%. Estes resultados demonstram que a agroindústria Alfa vem conseguindo apresentar resultados satisfatórios quando comparados com o mercado em que está inserida (FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 2016).

No tocante à questão das rodovias, a pavimentação da Rodovia MT 235, é um exemplo da importância de rodovias em boas condições, reduzindo consideravelmente o tempo de percurso, diminuindo a manutenção do transporte de carga. Estes fatos corroboram com os resultados da pesquisa realizada pela Fundação Dom Cabral (2016), deixando claro que os fatores que tendem a aumentar o custo logístico no

Brasil são, principalmente, “as más condições das rodovias”. Por exemplo, no estado de Mato Grosso apenas 26% das rodovias estaduais são pavimentadas (MATO GROSSO, 2016).

Conclui-se a partir desta análise que as estratégias internas adotadas pela agroindústria Alfa levou em consideração suas características e peculiaridades. Os resultados deste estudo permitiram estabelecer outras questões de pesquisa que corroboram os achados de Amboni, Silva e Andrade (2012) de que a aposta na logística é fundamental para a estratégia competitiva com foco em diferenciação, bem como nos controles financeiros e nos contratos comerciais com fornecedores, levando a empresa a alinhar custos e benefícios. Em outras palavras, as soluções e respostas aos problemas dependem das características específicas de cada negócio e da estratégia implementada para manter a rentabilidade e a lucratividade com retornos superiores aos dos concorrentes, acima da média do setor de atividade.

Espera-se que os resultados apresentados neste estudo possam ter aplicação gerencial, como uma alternativa de mudanças estratégicas ante aos processos logísticos das empresas no intuito do redirecionamento dos negócios das empresas com características similares as da agroindústria Alfa, bem como para empresas de outros segmentos econômicos.

REFERÊNCIAS

AMBONI, N.; SILVA, S. L.; ANDRADE, R. O. B. Estratégias empresariais: o caso da rede Angeloni, **RIAE**, v. 11, n. 1, p. 62-91, 2012.

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **MT-110 e MT-100 em péssimas condições de trafegabilidade**. Mato Grosso, 28 de fev. de 2014. Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/noticia/mt-110-e-mt-100-em-pessimas-condicoes-de-trafegabilidade/>>. Acesso em: 02 jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA. **Falta de infraestrutura logística atrasa desenvolvimento notícias**. 28 de maio de 2014. Disponível em: <<http://www.portalntc.org.br/logistica/falta-de-infraestrutura-logistica-atrasa-desenvolvimento/53838>>. Acesso em: 04 maio 2014.

BALLOU, H. R. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais, distribuição física. São Paulo: Atlas, 2010.

BRINGEL, L. A. M.; et al. **Da Logística na Amazônia Ocidental**: o suprimento e o transporte. 12ª Região Militar Manaus 2010. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/seminarioamazonia/wp-content/uploads/2010/08/Artigo-Gen-Bringel-Cmt-12-RM.pdf>> Acesso em: 02 jun. 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Entraves logísticos ao escoamento de soja e milho**. Brasília: CNT, 2015.

FLICK, U. **Uma Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Pesquisa de Custos Logísticos no Brasil** – Elaboração, Nova Lima, 2016. Disponível em: <<http://www.fdc.org.br/blogespacodialogo/Lists/Postagens/Post.aspx?ID=482>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

LACERDA, J. **Infraestrutura e Rodovias (II)**. Disponível em: <<http://mt.gov.br/opiniaoinfraestrutura-erodovias-ii/77387>>. Acesso em: 02 jul. 2014.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

MARTINS, R. A. Abordagens Quantitativas e Qualitativas. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.) **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações** (pp. 47-63). Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MARTINS, S. R. CAIXETA-FILHO, V. J. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo: Atlas, 2009.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística. Governo já concluiu 554 quilômetros de asfalto. **Notícias**, Infraestrutura. Cuiabá, 08 mar., 2016.

OLIVEIRA, R. R.; ZATTA, F. N. ; BOTH ; CASTRO, D.S.P. ; ALMEIDA, D. A. . Desafios Logísticos na Amazônia legal: estudo de caso em uma Agroindústria. **Espacios (Caracas)**, v. 36, p. 8, 2015.

PIMPÃO, T. **Quase 80% das estradas estaduais não têm asfalto**; cidades reclamam. Disponível em: <<http://www.rdnews.com.br/materias-especiais/rotas-e-percalcos/quase-80-das-estradas-estaduais-nao-tem-asfalto-cidades-reclamam/52532>>. Acesso em: 04 maio 2016.

SILVA, M. S.; MENEZES, T. M. Corredor de escoamento noroeste: alternativa logística para produtores agrícolas da região centro e norte do estado do Mato Grosso. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v 1, n. 1, p. 37-44, 2008.

SLACK, N; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOS Rios do Brasil. **Seca nos rios da Amazônia deixa ribeirinhos sem alimentos, água potável, combustíveis e escola para as crianças**. 27 out. 2010. Disponível em: <<http://sosriosdobrasil.blogspot.com.br/2010/10/seca-nos-rios-da-amazonia-deixa.html>> Acesso em: 02 maio 2016.

THE WORLD BANK. **The International Bank for Reconstruction and Development**, Washington-DC, 2014. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Trade/LPI2014.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2016.

TRANSAMAZONAS. **Transporte Fluvial em Balsa: Manaus x Porto Velho x Manaus**. s.d. disponível em: <<http://www.transamazonas.com.br/transporte-fluvial-maritimo-em-balsa-de-carga-manaus-porto-velho-transporte-fluvial-em-balsa/>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

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 978-85-85107-99-4



9 788585 107994