



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

---

**A Interface**  
**Essencial**  
**da Engenharia**  
**de Produção no**  
**Mundo Corporativo 4**

---

Cleverson Flôr da Rosa  
João Dallamuta  
(Organizadores)

# A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 4

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
l61	<p>A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo 4 [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. 4)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-458-0 DOI 10.22533/at.ed.580190907</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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior   CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MINERADORA	
Damerson Marcon Machado	
Ingrid Machado Silveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
GESTÃO ESTRATÉGICA E PRODUTIVIDADE NA BETA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS	
Rhubens Ewald Moura Ribeiro	
Letícia Ibiapina Fortes	
Wesley Rodrigo Damasceno Torres	
Kaique Barbosa de Moura	
José Alberto Alencar Luz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
ILUMINAÇÃO PÚBLICA: MODERNIZAÇÃO E MANUTENÇÃO; OS RISCOS À SAÚDE, AO MEIO AMBIENTE E À SEGURANÇA DO TRABALHADOR	
José Fernando Mangili Júnior	
Carlos Alberto Mariotoni	
Alberto Luiz Francato	
Anderson Dionízio da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO DE CONFECCÃO	
Guilherme Farias de Oliveira	
Fabiola Gomes Farias	
Roberta Dutra de Andrade	
Bárbara Sampaio de Menezes	
Emiliano Sousa Pontes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>55</b>
INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO NUMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE SANTA CATARINA	
Edina Elisangela Zellmer Fietz	
Liandra Pereira	
Delcio Pereira	
Nadir Radoll Cordeiro	
Ernesto Augusto Garbe	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>71</b>
INTERFACE COM FORNECEDOR: BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO SISTEMA <i>MILK RUN</i> , UMA PESQUISA-AÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA (TIER 1)	
Eduardo Villalba	
Alexandre Tadeu Simon	
Renan Stenico de Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909076</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>84</b>
INVESTIGANDO O RELACIONAMENTO DO FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS E A USINA SUCROALCOOLEIRA NO ESTADO SÃO PAULO	
Paulo Henrique Palota Manoel Fernando Martins Murilo Secchieri de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909077</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>97</b>
MODELAGEM MATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO LINEAR: APLICAÇÕES EM SITUAÇÕES REAIS VISANDO AUMENTAR A QUALIDADE NA TOMADA DE DECISÃO	
Jerson Leite Alves Ana Gabriela Lima Pacifico Jordan Gustavo da Silva Lucas Pereira Viana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909078</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>102</b>
PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO <i>POKA YOKE</i> PARA PLATAFORMA DE CORTE DE COLHEITADEIRA	
Carlos Henrique Haefliger Geniel de Mello Dias Ivete Linn Ruppenthal Loana Wolmman Taborda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909079</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>117</b>
REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	
Rafael Gonçalves Bezerra de Araújo Marcus Vinícius Americano da Costa Filho Sérgio Ricardo Xavier da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090710</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>130</b>
RELAÇÃO ENTRE FATORES HUMANOS E CAUSAS DE ACIDENTES DO TRABALHO RURAL	
Maria Vitoria Bini Farias José Ilo Pereira Filho Danielle Bini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090711</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>145</b>
RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA CHUVA COMO PARTE DO SISTEMA DE SUSTENTABILIDADE EM HORTAS URBANAS DA CIDADE DE UMUARAMA- PR	
Milton da Silva Junior Edimar Pertelini Giovana Silva de Godoy Máx Emerson Rickli Alline de Lima Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090712</b>	

**CAPÍTULO 13 ..... 152**

A RELEVÂNCIA DOS PROCESSOS DE CONTROLE DE INVENTÁRIO COM ACURÁCIA NOS ESTOQUES FOCANDO DESPERDÍCIOS E REDUÇÃO DE CUSTOS NA INDÚSTRIA MANUFATUREIRA

Sirnei César Kach  
Raquel Sassaro Veiga  
Dieimis Maicher Naujorks

**DOI 10.22533/at.ed.58019090713**

**CAPÍTULO 14 ..... 166**

SISTEMA DIDÁTICO DE CONTROLE UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO E UM CIRCUITO RC EMULANDO UM MOTOR CC

Paulo Roberto Brero de Campos  
Miguel Antonio Sovierzoski  
Carlos Alexandre Brero de Campos

**DOI 10.22533/at.ed.58019090714**

**CAPÍTULO 15 ..... 179**

UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE ARMAZENAMENTO EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA

Samuel Martins Drei  
Carolina Lima Silva  
Kellen Núbia Monteiro Fagundes

**DOI 10.22533/at.ed.58019090715**

**CAPÍTULO 16 ..... 192**

ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS SURDOS EM EMPRESAS DO PARANÁ

Roger Maliski de Souza  
Antônio Carlos de Francisco  
Myller Augusto Santos Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.58019090716**

**CAPÍTULO 17 ..... 204**

CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS NA APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE FUNDIÇÃO DE COMPONENTES METALÚRGICOS

Lisiane Trevisan  
Suzana Trevisan  
Daniel Antonio Kapper Fabricio

**DOI 10.22533/at.ed.58019090717**

**CAPÍTULO 18 ..... 211**

O PERFIL DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (IEBT'S), UM ESTUDO NACIONAL

Adriana Queiroz Silva  
Sérgio Luis Dias Doliveira  
Felipe Queiroz Doliveira

**DOI 10.22533/at.ed.58019090718**



<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>222</b>
PERCEPÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO APLICADO EM TRÊS ESCOLAS DE DIFERENTES SETORES DO RIO GRANDE DO SUL	
Natália Eloísa Sander Isadora Franck Naiditch Matheus Funck	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090719</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>235</b>
SATISFAÇÃO DO TRABALHADOR: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
Sandra Martins Moreira Valéria Kucmanski Sandra Maria Coltre Luiz Alberto Pilatti Claudia Tania Picinin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090720</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>250</b>
O LETTERING COMO DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO	
Kyane Godoi Passos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090721</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>265</b>

## UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE ARMAZENAMENTO EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA

### **Samuel Martins Drei**

Universidade Federal de Ouro Preto – ICEA/  
UFOP

João Monlevade – MG

### **Carolina Lima Silva**

Universidade Federal de Ouro Preto – ICEA/  
UFOP

João Monlevade – MG

### **Kellen Núbia Monteiro Fagundes**

Universidade Federal de Ouro Preto – ICEA/  
UFOP

João Monlevade – MG

**RESUMO:** Para obtenção de resultados efetivos e eficientes, empresas de diversos segmentos devem se atentar a detalhes considerados de suma importância para gerenciamento e administração de uma organização, no qual se inclui, principalmente, a gestão e controle de estoque. O presente estudo objetiva expor uma proposta de aplicação de um sistema automatizado em uma empresa siderúrgica da região do médio Piracicaba, em Minas Gerais. Essa análise será desenvolvida acerca da automação do processo de armazenagem da empresa, bem como os processos que são necessários para tal procedimento. Para tanto, a metodologia de pesquisa utilizada foi uma pesquisa combinada (quantitativa e qualitativa), no qual, quanto aos procedimentos, se trata de

uma pesquisa-ação e quanto aos objetivos se refere a uma pesquisa exploratória. O estudo foi embasado nas áreas de atuação da gestão de projetos do PMBOK para exemplificar melhor as partes realmente imperativas desse procedimento. Pôde-se verificar a viabilidade da aplicação da tecnologia sugerida e, conseqüentemente, a automação do armazenamento da empresa em questão (ou alguma outra similar), sugere-se ainda um estudo mais aprofundado dos aspectos necessários, bem como das tecnologias envolvidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Armazenamento, gestão de projetos, automação.

**ABSTRACT:** In order to obtain effective and efficient results, companies from different segments must pay attention to details considered to be of great importance for the management and administration of an organization, which mainly includes inventory management and control. The present study aims to present a proposal for the application of an automated system in a steel company in the region of Piracicaba, in the state of Minas Gerais. This analysis will be developed about the automation of the company's warehouse process, as well as the processes that are necessary for such a procedure. To do so, the research methodology used was a combined research (quantitative and qualitative), in which,

regarding the procedures, it is an action research and the objectives refers to an exploratory research. The study was based on PMBOK's project management areas to better exemplify the really imperative parts of this procedure. It was possible to verify the viability of the application of the suggested technology and, consequently, the automation of the storage of the company in question (or some other similar), it is suggested a more detailed study of the necessary aspects as well as of the technologies involved.

**KEYWORDS:** Storage, project management, automation.

## 1 | INTRODUÇÃO

O estudo de um segmento de mercado e o conhecimento do público envolvido por um objetivo constitui-se de uma metodologia padronizada para os primeiros passos da inserção de um produto ou serviço a ser implantado num plano mercadológico. De acordo com Chiavenato (2004), um dos procedimentos mais eficazes para uma estimativa de rentabilidade é o planejamento ou estudo da viabilidade econômico-financeira, que apresenta por intuito a determinação do nível de atividade econômica necessário para que o empreendimento se torne lucrativo e, por conseguinte, viável.

Afetadas pela alta variabilidade do mercado, rápidas mudanças de tecnologia e de valores, as empresas almejam cada vez mais a excelência operacional. Com processos mais eficientes consequentemente haverá o ganho de tempo, produtividade e confiabilidade por parte de clientes.

Com esse ambiente de forte competitividade, as pressões internas e externas aumentaram no mesmo eixo. Os investimentos em práticas de gestões, associadas à qualidade, tornaram-se indispensáveis para redução e prevenção de falhas, aumento da competitividade e geração de lucros (TAKAYAMA, 2008).

De acordo com Fonseca, Carvalho e Silva (2009), o setor siderúrgico encara um grande concorrente, a China, que se tornou uma das maiores produtoras de aço no mundo e por isso chega a consumir toda a sua produção, não havendo a necessidade de comprar aço de outros países e outras companhias.

Para Borges et al (2010), um bom gerenciamento de estoques ajuda na redução dos valores monetários envolvidos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda. É possível alcançar grande impacto financeiro através do aumento da eficácia e eficiência através das operações da organização;

A partir deste contexto, é extremamente importante a concepção dos parâmetros que assegurem a qualidade do aço laminado e a produtividade da empresa, que pode ser observado através da maneira em que acontece a estocagem do material, de maneira a minimizar os danos, reduzir o tempo de manobras dentro do estoque, melhoria na organização do material por clientes, dentre outros.

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A automação industrial (NATALE, 2005) é uma área de extrema relevância e tema de diversos projetos de pesquisa. O uso de dispositivos programáveis para controle autônomo de processos e máquinas, como por exemplo, microcontroladores (PEREIRA, 2002; SOUZA, 2003; SOUZA, 2005), é um passo além da mecanização, na qual as máquinas são utilizadas apenas para auxiliar nas tarefas humanas.

A incorporação de sistemas automáticos facilita às empresas se diferenciarem frente aos concorrentes, por meio de ofertas de produtos e serviços, graças à redução de custos e ao aumento das capacidades da cadeia logística. Assim sendo, os armazéns automáticos são uma tendência, visto que dentre as inúmeras vantagens desses sistemas ressaltam-se o máximo aproveitamento do espaço, disponibilidade e produtividade elevada, economia de custos trabalhistas, diminuição dos custos de manutenção, total segurança do pessoal, eliminação de erros derivados da gestão manual, absoluta segurança da carga e controle total do estoque.

Os estoques são componentes importantes da maioria das cadeias de abastecimento. Em termos de custo, representam aproximadamente 20 por cento dos custos logísticos totais. (European Logistics Association and A.T. Kearney Management Consultants, 2004; Establish Inc. and Herbert W. Davis & Co. 2005). Deste modo, a automação é comum em grandes armazéns, particularmente no que diz respeito ao transporte, armazenamento automatizado e sistemas de recuperação (BAKER, 2004a).

Pode-se definir o armazenamento automatizado como o controle direto dos equipamentos que realizam a movimentação e armazenamento de carga sem a necessidade de operadores (ROWLEY, 2000, p. 38). Este recurso vem se tornando cada vez mais utilizado pelas empresas devido a necessidade de torna as cadeias de suprimentos mais ágeis, de modo a servir mercados em constantes mudanças e com demandas difíceis de prever (CHRISTOPHER and TOWILL, 2002).

É de fundamental importância a correta gestão dos projetos para se alcançar o sucesso da organização e, assim sendo, o Guia PMBOK auxilia a organização em diversas áreas. Segundo o guia para o Project Management Body of Knowledge – PMBoK (PROJECT..., 2004), o sistema de gestão de projetos é formado por processos associados a nove áreas de conhecimento que o gerente de projetos deve dominar para, em conjunto com aspectos comportamentais (liderança, comunicação interpessoal, gestão de conflitos, etc.), atender às metas do projeto. Os grupos de processos são: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento. As áreas de conhecimento são: gestão da integração, gestão do escopo, gestão do tempo, gestão dos recursos humanos, gestão de custos, gestão das aquisições, gestão da qualidade, gestão do risco, gestão da comunicação. O PMBoK (2004) é normativo e positivista, pois pretende servir de referência de melhores práticas na gestão de projetos

No entanto, algumas dificuldades são encontradas durante o projeto, implementação e utilização desses sistemas automatizados. Estas se devem ao nível de complexidade desses projetos, que envolvem vários sistemas paralelos, além de investimento em equipamentos, software e estrutura física (DRURY and FALCONER, 2003).

### 3 | METODOLOGIA

Para Fonseca (2002), *methodos* significa organização, e *logos*, estudo sistemático, pesquisa, investigação; ou seja, metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência. Assim sendo, segundo Freitas (2000) “os métodos de pesquisa podem ser quantitativos ou qualitativos, devendo sua escolha estar associada aos objetivos da pesquisa”.

O estudo em questão caracteriza-se por uma pesquisa combinada (qualitativa e quantitativa). Qualitativa devido à necessidade de análise de todo o ciclo de estocagem dos fios máquinas laminados produzidos em tal empresa para obtenção de resultados e sugestões de melhoria para tal. E quantitativa na medida em que há análise e controle de dados e fluxos do processo, bem como estudo de custo para implantação de melhorias.

Quanto aos procedimentos, se trata de uma Pesquisa-Ação. “Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa...” (KEMMIS e MC TAGGART, 1988, apud Elia e Sampaio, 2001, p.248). A pesquisa é concebida em associação com uma ação; os pesquisadores e participantes da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

No que diz respeito aos objetivos, se caracteriza como Pesquisa Exploratória. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

Uma gestão correta dos projetos em uma organização traz benefícios para a mesma, pois possibilita à organização desenvolver uma visão do futuro, estabelecendo estratégias para resolução de problemas, facilitando a tomada de decisão e identificando causas e efeitos. O Guia PMBOK se faz de fundamental importância, uma vez que ele explora três conceitos centrais e que são de suma importância para os projetos empresariais, que são o ciclo de vida do projeto, o processo administrativo do processo

e as áreas do conhecimento.

O presente estudo parte da situação de análise do processo de armazenamento atual de estocagem dos fios máquinas laminados produzidos por uma empresa do segmento de Aços Longos, com o objetivo de propor sugestões de melhoria a fim de otimizar o processo, reduzindo os riscos e garantindo qualidade do produto.

## 4 | ESTUDO DE CASO

### 4.1 Descrição da empresa

A empresa em estudo é pertencente ao segmento de Aços Longos e possui uma expressiva contribuição no ramo. A mesma possui capacidade de produção de 6,5 milhões de toneladas/ano de aços longos e 1,55 milhões de toneladas/ano de trefilados o que a torna uma das principais produtoras de aço da América Latina.

A usina é a principal produtora de aços longos, onde são produzidos fio máquina de alto teor de carbono e baixo teor de carbono, que se destacam na utilização para a produção de lã de aço, *Steelcord* (reforço de pneus radiais), fixadores, cabos e molas helicoidais para uso automobilístico. Sua planta fabril tem a produção destinada ao mercado nacional, internacional e trefilarias do grupo. Para tal, possui equipamentos de última geração, que são resultados de diversos anos de modernização e expansão.

A unidade em questão é uma Usina Integrada, ou seja, seu processo produtivo é integrado desde a extração do minério de ferro na mina, que fica a mais ou menos 11 quilômetros da usina até as etapas intermediárias, como sinterização, redução em alto forno, refino do aço, lingotamento e a laminação, que é a última etapa na produção do fio máquina. Através dos dois laminadores que possui em sua área de produção: o Laminador 1, que está em funcionamento desde a década de 1960 com duas linhas de laminação, e o Laminador 2, mais moderno.

### 4.2 Processo de armazenamento atual da empresa

O atual processo de estocagem da empresa é de responsabilidade da Logística. Como mostra a Figura 1, dentro da empresa há um galpão dividido por quadras em que são colocadas as bobinas de fio-máquina laminadas. Nessas quadras, as bobinas são empilhadas, ocorrendo o contato direto entre uma bobina e outra (Figura 2), o que pode ocasionar algum defeito por atrito. Além disso, é preciso muitas manobras das empilhadeiras para a remoção do material que é necessário para o envio para o cliente.

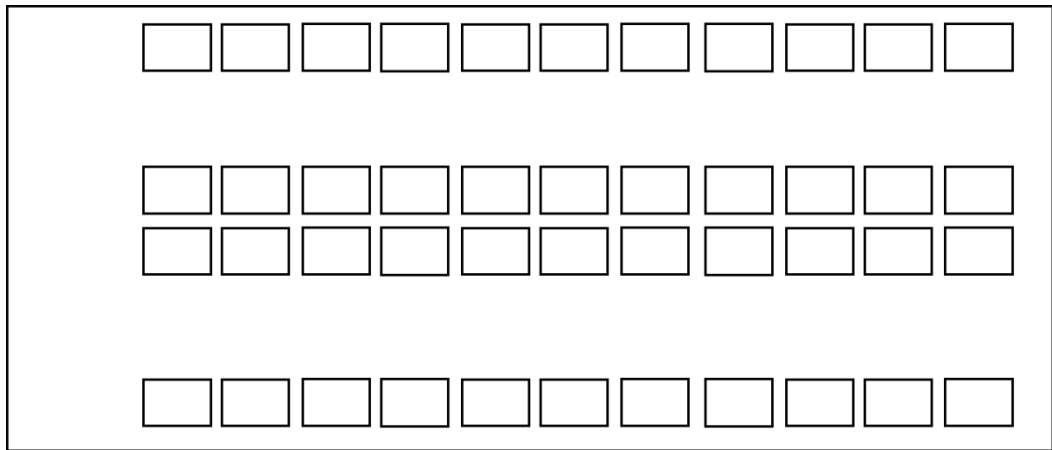


Figura 1 - Galpão de Estocagem

Fonte: Autores.



Figura 2 - Bobinas estocadas

Fonte: Autores.

### 4.3 Processo de armazenamento automatizado sugerido

Considerando-se o tipo de produto a ser armazenado, opta-se pelo armazenamento vertical através de uma configuração baseada na estrutura de prateleiras industriais. Isto é, a disposição das peças se dará por sua classificação baseada em suas especificações, deste modo, o sistema possuirá quantos níveis forem necessários para armazenar todos os produtos, respeitando as restrições de altura e/ou espaço físicos horizontais.

As estantes industriais possuem fácil manuseio e capacidade de estocar diversos tipos de produtos com dimensões variadas, além de poder ser desmontadas e reconfiguradas às necessidades de armazenamento, possuindo fechamentos laterais e no fundo que garantem maior estabilidade e resistência. O armazenamento vertical garante também maior vantagem ergonômica, pois o mesmo possui uma estrutura que requer auxílio de maquinários especiais, evitando que os funcionários deste setor sejam expostos a riscos que comprometam sua postura, bem como a realização de esforços repetitivos que, em longo prazo, podem ocasionar lesões corporais.

Para o transporte e manutenção dos produtos dentro do estoque, utilizar-se-á uma empilhadeira de modelo compatível às dimensões do sistema. Este maquinário é dotado de configuração automática que permite sua locomoção e transporte de peças através de uma pré-programação. Destaca-se que as empilhadeiras são ideais

para as atividades internas ao sistema verticalizado de armazenagem, pois, além de gerar economia devido a sua autonomia e simples manutenção, reduzem o tempo de transporte e locomoção das mercadorias, tanto para a entrada, como saída.

Neste modelo, implementa-se as empilhadeiras para prateleiras altas ETXa, fabricadas pela empresa Jungheinrich. Tal escolha baseia-se no histórico de qualidade do equipamento e nas funcionalidades que o mesmo apresenta. Através da comutação entre o modo manual, semiautomático ou automático, sua operação está equipada para qualquer utilização. Desta forma, é possível inclusive uma automatização das funções de armazenagem em etapas. A base para a automatização é a empilhadeira trilateral ETX. Assim, as diversas opções padrão disponíveis para esta empilhadeira, como o carregamento onboard, diversos meios de elevação de carga (garfo de deslocamento telescópico ou pendular) etc. são utilizáveis também na operação automática. A automatização completa se dá através do computador de bordo, sistemas de posicionamento preciso, controle de curvas e controle de centralização e contorno para unidades de carga, além de se comunicar com sistemas superiores de gestão através da tecnologia WLAN e ser equipada com o recurso de condução indutiva, que permite uma condução segura.

## 4.4 Análise das áreas de gerenciamento do PMBOK

### 4.4.1 Integração

A integração conta com atividades imperativas como: (i) identificar, (ii) definir, (iii) combinar, (iv) unificar e (v) coordenar grupos de processos de gerenciamento. Assim sendo, para utilizar do armazenamento vertical, o primeiro passo é identificar os responsáveis pela estocagem atual da empresa, definir as mudanças que serão necessárias para o novo processo e combinar a responsabilidade de cada mudança a uma pessoa ou grupo de pessoas. Com isso, é possível unificar as tarefas para não haver nenhum tipo de conflito e por fim, coordenar os processos para que os mesmos sejam desenvolvidos.

### 4.4.2 Escopo

Para realizar o gerenciamento do escopo, sugere-se fazer um planejamento estratégico com o intuito de definir e controlar quem faz parte do processo. Assim, deve-se calcular o horizonte para a implementação do armazenamento vertical da empresa, definir os recursos necessários e avaliar se a mesma consegue aplicar essas mudanças em tempo hábil. Tendo feito o gerenciamento de escopo, deve-se atentar ao tempo necessário para realizar o projeto. Uma vez calculado o horizonte total, deve ser feito pequenas revisões em determinados períodos para avaliar se o projeto está sendo desenvolvido em tempo hábil. Uma maneira de realizar essa avaliação seria criar indicadores de desempenho voltados para o tempo de execução, para que,



assim, a análise fique mais precisa.

#### 4.4.3 *Custo*

De acordo com o PMBOK (2016), o gerenciamento dos custos inclui processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado. Assim sendo, se faz necessário o estabelecimento de políticas, procedimentos e documentação para planejar, gerenciar, executar e controlar os custos do projeto. Após esta etapa, deve-se estimar os custos dos recursos necessários para executar as atividades do projeto, determinar o orçamento e por fim monitorar os custos.

No estudo em questão, se faz necessário a análise do custo da implantação das prateleiras/estantes industriais e da empilhadeira trilateral ETX, no qual o orçamento total cotado via internet para aquisição de ambas se aproxima de R\$130.000,00 (Empilhadeira: R\$120.000,00), e considerando que a fabricação das prateleiras será de responsabilidade da própria empresa em que haverão custos apenas com mão-de-obra, ferramental e material. Não foram encontrados valores para orçamento referente à marca da empilhadeira em questão, mas o localizado condiz com as mesmas especificações técnicas.

Tal custo se diluirá nos benefícios que tal implantação acarretará, como geração de economia devido à assegurar a qualidade das bobinas de fio-máquina laminadas na estocagem das mesmas nas prateleiras verticais, à sua autonomia e simples manutenção, reduzir o tempo de transporte e locomoção das mercadorias, tanto para a entrada, como saída, além de ganhos ergonômicos e relacionados a segurança do trabalho. Será necessário o eficiente controle dos custos a fim de monitorar as variáveis e custos com manutenções e assim se obter o retorno de investimento esperado.

#### 4.4.4 *Qualidade*

O Gerenciamento da qualidade busca propiciar a satisfação do cliente e envolve todas as atividades do projeto, por todo o seu ciclo de vida. Se faz necessário oferecer à equipe condições necessárias para se alcançar os objetivos da qualidade.

Primeiramente, se faz necessário identificar os requisitos e/ou padrões da qualidade do produto, bem como documentar de que modo o projeto demonstrará a conformidade. O requisito de qualidade da estocagem das bobinas de fio-máquina laminadas no estudo em questão é o armazenamento do mesmo nas prateleiras sem que haja danos ou avarias no mesmo. Sugere-se a implantação de check-list de estocagem afim de se assegurar que não houve danos em tal produto.

Posteriormente, deve-se realizar auditorias mensais com os requisitos da qualidade e os resultados das medidas de controle da qualidade a fim de assegurar que os padrões apropriados da qualidade e definições operacionais estão sendo

utilizados.

Por fim, deve-se monitorar e registrar os resultados da execução das atividades da qualidade para avaliar a performance e recomendar mudanças caso sejam necessárias.

#### *4.4.5 Recursos Humanos*

No estudo em questão, se faz necessário capacitar um operador de empilhadeira, a fim de que o mesmo tenha condições de satisfazer as necessidades do cargo de acordo com sua capacidade e habilidade. Deve-se delegar um funcionário de confiança e que compreenda todo o processo para que o mesmo preencha o check-list de estocagem das bobinas de fio-máquina laminadas e possa verificar se ocorreram avarias no processo bem como realizar arquivamento da documentação e tomar medidas de decisão caso seja necessário, e um auditor mensal para que o mesmo avalie se os requisitos de qualidade realmente estão sendo cumpridos. É interessante envolvê-los nas fases iniciais do processo, na medida em que tal atitude agrega conhecimentos e fortalece o comprometimento. É primordial a interação dos membros da equipe da execução de tal atividade para que se obtenha sucesso.

#### *4.4.6 Comunicações*

Para garantir o fluxo correto de informações durante o planejamento e execução do projeto, a equipe fará uso de uma pasta virtual compartilhada na nuvem. Desta forma, todos os documentos gerados durante o processo serão armazenados e disponibilizados a todos os colaboradores.

Todos os avisos e repasses, tais como alterações no cronograma do projeto ou estipulação de datas para reuniões, serão comunicados através de e-mail. Redes sociais ou aplicativos de mensagens não serão considerados meios oficiais de comunicação, porém poderão ser utilizados pela equipe para tornar os processos mais dinâmicos. Tais medidas foram adotadas para garantir maior segurança na transmissão de dados confidenciais ou de maior relevância (estes devem ser tratados por e-mail), ao passo que interações mais simples podem ser realizadas de maneira informal, contribuindo até mesmo para o maior entrosamento dos membros.

A fim de garantir o sucesso na gestão do conhecimento do projeto, todas as atividades realizadas devem ser registradas em relatório e, após a assinatura do termo de encerramento do projeto, todas as informações serão armazenadas em pasta física e entregues à empresa, bem como os arquivos contidos na pasta virtual.

#### *4.4.7 Riscos*

Segundo o PMBOK (2016) “o gerenciamento dos Riscos inclui processos

de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, bem como o monitoramento e controle de riscos de um projeto. Os objetivos do gerenciamento de riscos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto”.

- a. Não cumprimento de acordos por parte de parceiros;
- b. Falha na segurança do trabalhador;
- c. Falta de equipamentos;
- d. Fator externo (falta de energia, etc.);
- e. Falta de capital;
- f. Falta de mão de obra.

O próximo passo é analisar as possíveis medidas a serem tomadas em cima de cada risco a fim de eliminá-lo, mitigá-lo ou simplesmente aceitá-lo. Após a tomada de medidas de necessárias para a minimização dos riscos, o processo de controle dos riscos do projeto deve ser contínuo. A análise e controle dos riscos já autuados e o brainstorming para a descoberta de novo é de extrema importância para a boa execução e sucesso do projeto.

#### 4.4.8 aquisições

De acordo com o PMBOK (2016) “o gerenciamento das Aquisições do projeto inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos ao projeto e abrange o gerenciamento de contratos. A organização pode ser tanto compradora como vendedora dos produtos, serviços ou resultados de um projeto.” As aquisições são apresentadas na Tabela 1:

Aquisições	Responsável
Veículos Industriais	Equipe do Projeto
Equipamento de Elevação e Transferência	Equipe do Projeto
Transportadores Contínuos	Equipe do Projeto
Estruturas para armazenagem	Equipe do Projeto
Sistemas Computadorizados	Equipe do Projeto
Sistema de Segurança	Equipe do Projeto

Tabela 1 - Aquisições

Fonte: Autores.

Para a escolha dos fornecedores, será feito uma avaliação levando em consideração alguns itens que são relevantes para a empresa, como histórico dos fornecedores, segurança que o mesmo age, qualidade dos produtos, pontualidade de

entrega e custos. Os fornecedores serão pontuados e posteriormente escolhidos pela equipe do projeto.

	Histórico	Segurança	Qualidade	Pontualidade	Custo
Peso	1	2	3	4	5

Tabela 2 - Avaliação dos fornecedores

Fonte: Autores.

Após definição dos fornecedores será feito um contrato onde as duas partes interessadas ficarão protegidas.

O modelo de contrato a ser seguido é simples, onde são identificadas ambas as partes, é identificado o valor do serviço, a forma de pagamento, quando e como este serviço vai ser realizado ou ser disponível aos organizadores, os detalhes do serviço ou produto e a multa.

#### *4.4.9 Controlar as aquisições*

As aquisições serão controladas de acordo com o fluxo a seguir, através de inspeções, auditorias, análises de desempenhos, dentre outros.

#### *4.4.10 Partes interessadas*

O projeto de automatização do sistema de armazenamento tem como partes interessadas primeiramente a empresa e seus colaboradores, uma vez que a implementação deste projeto requer investimento financeiro, porém retorna economia de espaço físico e de recursos. Enquanto pode representar uma sensível redução no quadro de funcionários e maior capacitação por parte dos operadores, porém, é possível que estes podem ser capacitados para atuar em outras áreas e para a programação do dispositivo proposto.

Os fornecedores também se apresentam como uma importante parcela do processo, assim como os clientes, que se beneficiam diretamente da maior agilidade na entrega e efeito positivo no preço do produto. O projeto também impacta diretamente os investidores, que terão retorno positivo e parceiros e terceirizados da organização.

## **5 | CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como objetivo pesquisar sobre técnicas de armazenamento automatizado para uma indústria siderúrgica. Como foi exposta, a mesma não conta com um processo de armazenamento do tipo, o que dificulta, muitas vezes, o seu desenvolvimento, dado a quantidade de estoque, a disposição e a forma

como os produtos são distribuídos.

A automação, de uma maneira geral, trás um ganho muito significativo, principalmente para empresas de grande porte, pois facilita os processos e diminui a necessidade de trabalhos braçais que podem avariar a integridade física de um funcionário. Quando levamos em conta o processo de armazenamento e estocagem, esse ganho se torna ainda mais operante, uma vez que o estoque está integrado com toda a cadeia logística e produtiva da empresa, dando assim uma maior fluidez e agilidade em seus negócios.

Vale ressaltar também que a utilização do PMBOK de gestão de projetos foi muito útil, pois foi possível separar as áreas realmente imperativas para a implementação dos processos e conseguir uma visão mais ampla do horizonte de planejamento necessário para a mesma.

Por fim, é notório que em trabalhos futuros pode-se realmente aplicar a mudança e, conseqüentemente, a automação do armazenamento da empresa em questão (ou alguma outra similar) com o objetivo de estudar mais a fundo os aspectos necessários, bem como a viabilidade dessa aplicação. Como sugestão, uma análise mais detalhada das tecnologias envolvidas no estudo e um projeto técnico específico do departamento de engenharia de controle e automação seriam de extrema relevância para a aplicabilidade do projeto em uma empresa.

## REFERÊNCIAS

BAKER, P. **The adoption of innovative warehouse equipment.** Logistics Research Network 2004 Conference Proceedings, pp. 25-35. (2004a).

BORGES, C. T.; CAMPOS, S. M.; BORGES, C. E. **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade.** Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247, Jul./Dez. 2010.

CHIAVENATO, I; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico – Fundamentos e Implantação Estratégica.** 1ª Edição. São Paulo: Campus, 2004.

CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D.R. **Developing market specific supply chain strategies.** International Journal of Logistics Management, Vol. 13 No. 1, pp. 1-14, 2002.

DRURY, J.; FALCONER, P. **Building and Planning for Industrial Storage and Distribution,** 2nd ed., Architectural Press, Oxford, 2003.

**Empilhadeiras automáticas.** Disponível em: < <http://www.jungheinrich.com.br/produtos/equipamentos-industriais-automaticos/empilhadeiras-trilaterais-automaticas/empilhadeira-automatica-para-prateleiras-altas-etxa/>>. Acesso dia 15 de agosto de 2017.

Establish Inc. and Herbert W. Davis & Co. **Logistic cost and service 2005.** Paper presented at the Council of Supply Chain Managers Conference 2005.

European Logistics Association and A.T. Kearney Management Consultants. **Differentiation for Performance Excellence in Logistics.** 2004, Deutscher Verkehrs-Verlag GmbH, Hamburg, 2004.

NATALE, F. **Automação Industrial**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2005.

NOVAK. **Empilhadeira Elétrica Retrátil Paletans PR 2012i**. Disponível em: < [http://www.nowak.com.br/empilhadeiras/empilhadeira-eletrica-retratil/empilhadeira-eletrica-retratil-paletans-pr2012i-ref-5389?gclid=CjwKCAjw2s\\_MBRA5EiwAmWlac\\_ypwJxg9dWRKucN\\_as8Lmzro8PEQsqq\\_4Ad5Fns73l7bUAmBd-wlRoC3-cQAvD\\_BwE#prettyPhoto](http://www.nowak.com.br/empilhadeiras/empilhadeira-eletrica-retratil/empilhadeira-eletrica-retratil-paletans-pr2012i-ref-5389?gclid=CjwKCAjw2s_MBRA5EiwAmWlac_ypwJxg9dWRKucN_as8Lmzro8PEQsqq_4Ad5Fns73l7bUAmBd-wlRoC3-cQAvD_BwE#prettyPhoto)>. Acesso em: 14 de Ago. 2017.

ONSECA, P.S.M.; CARVALO, P.S.L.; SILVA, M.M. **Investimentos na Siderurgia brasileira. Perspectiva de Investimento 2010 a 2013**. Apostila BNDES. 2010. Disponível em <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Paginas/perspectivas\\_investimento2010.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Paginas/perspectivas_investimento2010.html)>. Acesso dia 12 de agosto de 2017.

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. 3.ed. São Paulo: Érica, 2002.

**PMBOK: a guide to the project management body of knowledge**. Project Management Institute, 2004.

**Quais as vantagens das prateleiras industriais**. Disponível em: < <http://www.sistemadearmazenagem.com.br/quais-as-vantagens-das-prateleiras-industriais/#more-449>>. Acesso dia 15 de agosto de 2017.

ROWLEY, J. **The Principles of Warehouse Design**. 2nd ed., Guideline No. 4, The Institute of Logistics and Transport, Corby (2000).

SILVEIRA, C. H. **Apostila de Laminação ArcelorMittal Monlevade**. 2013. Anexo I. Modelo de Contrato de Prestação dos serviços.

SOUZA, D. J. **Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para PIC16F628A**. 8.ed. São Paulo: Érica, 2003.

SOUZA, D. J.; LAVINIA, N. C. **Conectando o PIC16F877A: recursos avançados**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2005.

TAKAYAMA, M. A. S. **Análise de falhas aplicada ao planejamento estratégico da manutenção**. 2008. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-458-0

