

Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

2



**Carlos Eduardo Sanches de Andrade
(Organizador)**

Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

2



**Carlos Eduardo Sanches de Andrade
(Organizador)**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Luiza Batista

Edição de Arte: Luiza Batista

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
D441	<p>Os desafios da engenharia de produção frente às demandas contemporâneas 2 [recurso eletrônico] / Organizador Carlos Eduardo Sanches de Andrade. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-162-6 DOI 10.22533/at.ed.626200607</p> <p>1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Andrade, Carlos Eduardo Sanches de. CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas 2” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 9 capítulos, estudos sobre diversos aspectos que mostram como a Engenharia de Produção pode atender as novas demandas de um mundo globalizado e competitivo.

A evolução da sociedade e da tecnologia no mundo atual impõe novos desafios, tornando urgente a busca de soluções adequadas a esse novo ambiente. O desenvolvimento econômico das cidades e a qualidade de vida das pessoas dependem da eficiência e eficácia dos processos produtivos, objeto dos estudos realizados na Engenharia de Produção.

No contexto brasileiro, com tantas carências, mas que procura novos caminhos para seu crescimento econômico, a Engenharia de Produção pode ser um elemento importante para enfrentar esses novos desafios.

Os trabalhos compilados nessa obra abrangem diferentes perspectivas da Engenharia de Produção.

Uma delas é a produção de bens, envolvendo linhas de montagem e cadeias de suprimento. Trabalhos teóricos e práticos, apresentando estudos de caso, compõe uma parte dessa obra.

Outras perspectivas dizem respeito a sistemas de previsão de demanda por bens e serviços, gestão dos processos, análise de viabilidade financeira e controle da qualidade, que são ferramentas importantes na produção de bens e serviços. Trabalhos abordando esse tema compõe outra parte dessa obra.

Agradecemos aos autores dos diversos capítulos apresentados e esperamos que essa compilação seja proveitosa para os leitores.

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
MELHORIA DE PROCESSO DE PRODUÇÃO DE OVOS DE PÁSCOA EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE CHOCOLATES	
José Roberto Gewehr William Jacobs	
DOI 10.22533/at.ed.6262006071	
CAPÍTULO 2	17
PROPOSTA DE INSERÇÃO DO PROGRAMA 5S NO ESTOQUE DE UMA EMPRESA DE ELETRODOMÉSTICOS	
Hugo Leonardo Belarmino	
DOI 10.22533/at.ed.6262006072	
CAPÍTULO 3	25
REDUÇÃO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA	
Erliana Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.6262006073	
CAPÍTULO 4	35
UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE PREVISÃO DE DEMANDA DE CURTO PRAZO PARA SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	
Carlos Eduardo Sanches de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.6262006074	
CAPÍTULO 5	45
GESTÃO DO CONHECIMENTO NA GESTÃO PÚBLICA: UMA IMPLANTAÇÃO PRÁTICA EM BUSCA DE MELHORIAS DE EFICIÊNCIA EM UMA UNIVERSIDADE DO INTERIOR DE SÃO PAULO	
Vinicius Rodrigues do Prado Rosa Mirian Miranda Leite	
DOI 10.22533/at.ed.6262006075	
CAPÍTULO 6	55
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO EMITIDO POR UM TRATOR DURANTE UMA OPERAÇÃO AGRÍCOLA	
Michel dos Santos Moura Aldir Carpes Marques Filho Matheus José do Império Fellippe Aroon de Jesus Damasceno Alexandro Aparecido Fogaça Kléber Pereira Lanças	
DOI 10.22533/at.ed.6262006076	
CAPÍTULO 7	63
ECONOMIA DE ÁGUA EM PRÉDIOS RESIDENCIAIS: MUDANDO ATITUDES	
André Luiz de Lima Reda Gustavo Rodrigues Rafael Bovino Dzik	
DOI 10.22533/at.ed.6262006077	

CAPÍTULO 8	76
ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTVOLTAICA	
Adeon Cecilio Pinto	
Lucas Lira Souza	
Filipe Alves Barboza	
DOI 10.22533/at.ed.6262006078	
CAPÍTULO 9	89
ADMINISTRAÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE TOTAL EM UMA SIDERÚRGICA	
Ricardo Luiz Perez Teixeira	
Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.6262006079	
SOBRE O ORGANIZADOR	96
ÍNDICE REMISSIVO	97

ADMINISTRAÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE TOTAL EM UMA SIDERÚRGICA

Data de aceite: 01/06/2020

Ricardo Luiz Perez Teixeira

Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira, Instituto de Engenharias Integradas, Curso de Engenharia de Materiais
Itabira – Minas Gerais

Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira

Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Econômicas, em especialização em Curso de Gestão de Negócios
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: O objetivo deste trabalho é descrever a implantação do sistema de qualidade total para indústria e a relação deste sistema de qualidade total com o custeio ideal, para isso, este trabalho apresenta como metodologia o estudo de caso qualitativo e descritivo, do tipo relato de experiência, dos autores na descrição vivencial da aplicação da qualidade total na unidade de laminação a frio em uma siderúrgica no Brasil desde os anos 1980 até os anos 2010. Conclusão: pelos relatos das experiências dos autores, tem-se que através da implantação do sistema de qualidade total na unidade de laminação a frio, na siderurgia vivenciada,

otimizou as capacidades técnicas, resultando, assim, num menor custo de produção, menor investimento com a máxima capacidade produtiva de cada equipamento das linhas de produção, enfim num custo ideal. Com esse custeio ideal, espera-se, no decorrer dos anos, para essa siderúrgica, um maior volume de produção aliada a excelência em qualidade do produto laminado a frio da siderúrgica.

PALAVRAS-CHAVE: Ferramentas da qualidade, Qualidade total em indústria; laminação a frio, Siderurgia.

THE MANAGEMENT AND CONTROL OF QUALITY IN A SIDERURGY INDUSTRY

ABSTRACT: The main propose of this paper is to show using the case study method to explain how the total quality system was used in the cold rolling mill of a steel industry in Brazil. Conclusions and consequences of this work may be through the implementation of the total quality system, the technical capabilities were optimized, resulting in a lower cost of production, less investment with the maximum productive capacity of each equipment and production lines, in an ideal cost. With this ideal cost, we expect a greater production volume coupled with the excellence in the quality of the

cold rolled product of the steel industry.

KEYWORDS: Quality methods, Total quality in industry, Cold rolling, Steel.

1 | INTRODUÇÃO

Num mercado globalizado, busca-se um diferencial de produção local aliado ao alto desempenho, à qualidade com certificação internacional e à reprodutibilidade com baixa ou nenhuma inconformidade nos produtos e serviços nas atividades industriais, Teixeira et al. (2019). Essa busca provoca exigências crescentes de resultados operacionais positivos baseadas em informações precisas, concisas, exatas e rápidas frente às demandas do cliente e do produtor. Um sistema reflexivo ou de qualidade total de gestão da produção pode ser uma resposta a esta demanda quando aliado às melhores práticas produtivas internacionais.

O desenvolvimento e a implantação deste sistema de qualidade total na indústria permitem, além do gerenciamento adequado dos processos com o uso de seus principais indicadores estatísticos, identificar os métodos implantados mais produtivos e eficientes numa visão integrada dos processos, sistemas e recursos disponíveis ou a dispor.

Um sistema de gestão estratégica de controle e redução de custos é uma das ferramentas deste sistema de qualidade total na indústria que objetiva alcançar o custo ótimo ou meta para produção de cada produto ou serviço com a menor demanda de recursos e de energia. Esse custo meta ou *target costing*, segundo Gama (2018), consiste na aplicação da engenharia de valor na pesquisa de novos materiais, com menores custos e maior disponibilidade para substituir os empregados na produção, assim, produzir ao menor custo possível.

Segundo Oliveira (2002), os diferentes custos associados à fabricação industrial de um produto são importantes nas tomadas de decisão de um sistema estratégico de gestão. O objetivo deste trabalho é apresentar como foi utilizado o sistema de qualidade total na unidade de laminação a frio de uma siderúrgica no Brasil. Através da implantação do sistema de qualidade total se pode otimizar as capacidades técnicas, resultando num menor custo de produção, menor investimento com a máxima capacidade produtiva de cada equipamento das linhas de produção, enfim num Custo Ideal. Com esse Custeio Ideal, espera-se um maior volume de produção aliada a excelência em qualidade do produto laminado a frio da empresa siderúrgica.

2 | METODOLOGIA

Neste trabalho de estudo de caso, tem-se um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, dos autores para o estudo de caso da implantação do sistema de qualidade total em uma empresa siderúrgica do Brasil. O nome da empresa, neste estudo de caso, foi

omitido com o objetivo de tornar este trabalho acessível a todos os leitores em engenharia, administração e ciências; porém, destaca-se neste trabalho que a empresa é do setor siderúrgico contábeis (TEIXEIRA; SILVA; DE ARAÚJO BRITO, 2019). Este destaque para o setor siderúrgico justifica-se pelo fato da importância econômica e histórica da siderurgia no desenvolvimento industrial brasileiro, conforme Schneider (2018).

O relato de experiência deste trabalho constitui um tipo de estudo descritivo e temporal apresentando uma reflexão acerca de vivências profissionais em indústria (empresa siderúrgica do estudo de caso), sendo de fundamental importância para o meio acadêmico de engenharia, de administração e de ciências contábeis. Estudos recentes de Souza et al (2018) demonstram a relevância e a contemporaneidade do tema exposto neste trabalho.

O estudo envolveu a vivência em engenharia dos autores deste trabalho em indústria e em serviços desde os anos 1980 até os anos 2010, vivência esta envolvendo a implantação de sistema de qualidade total em indústria e a busca pelo custeio otimizado de produção, o Custo Ideal. A análise e a discussão transcritos neste trabalho basearam-se nesses relatos vivenciais e na descrição das atividades através das lembranças e dos diários pessoais de cada um dos autores na unidade de laminação a frio, transcrevendo neste trabalho, de forma impessoal, as percepções na implantação do sistema de qualidade total e na busca do Custeio ideal dessa empresa do relevante setor econômico da siderúrgica brasileira (tema deste trabalho de estudo de caso).

3 | DA SIDERURGIA, LAMINAÇÃO A FRIO

Genericamente, as finalidades do processo de laminação a frio nesta siderúrgica são: obter-se tiras laminadas com acabamento superficial de alta qualidade; obter tiras com espessuras dentro das faixas de tolerância especificadas pelo cliente; obter tiras com alto grau de planicidade e uniformidade. Após a laminação a frio, o material é submetido a outros processos para ajuste de propriedades mecânicas, como recozimento e encruamento. Há linhas específicas acopladas e automatizadas implantadas em fins de 1990 para os processos de limpeza eletrolítica, recozimento, encruamento, aparado de borda (quando houver exigência do cliente), inspeção e oleamento de forma contínua, reduzindo o manuseio do material e as perdas dele, sendo a quantidade de pessoal consideravelmente menor.

O objetivo principal inicial dessa siderúrgica era elevar a eficiência de seus processos operacionais da produção de tiras de laminação a frio, assim a Gerência de Departamento de Laminação a Frio dessa siderúrgica dinamizou à primeira vista as atividades de automação e modernização, a partir de 1980, por um sistema de informações da laminação a frio para o acompanhamento e controle de atividades, tais como: aceite

de pedidos de encomendas, programação e controle da produção, controle metalúrgico, despacho de materiais, etc. Contudo, a exigência por parte dos clientes por produtos e serviços de qualidade internacional fez com que essa siderúrgica implantasse um sistema de qualidade industrial com a instalação da linha de galvanização na década de 1990, o que proporcionou um produto de aço mais econômico, seguro e resistente à corrosão aos clientes.

4 | SISTEMA DE QUALIDADE TOTAL NA SIDERURGIA

O sistema de qualidade total implantado nessa siderúrgica busca apresentar indicadores quantificáveis das características de produtos e processos com o objetivo do controle e melhoria da qualidade e o desempenho dos seus produtos e processos por um período, conforme descrito por Nahmias-Wolinsky (2004). Os indicadores de desempenho são os dados numéricos relativos às atividades da organização que estão submetidas às metas e são classificados em três níveis: estratégico; gerencial, para se avaliar a contribuição dos setores à estratégia e avaliar se os setores buscam a melhoria contínua de seus processos; e operacional, para se avaliar quanto à melhoria contínua dos processos individuais. Conforme Rodrigues (2017), em processos de qualidade deve-se basear em parâmetros mensuráveis, buscando-se a comparação com padrões ou referências internacionais e nacionais.

	NORMAS	APLICAÇÕES
Estampagem	ASTM A-568 620/620-PC ASTM 619	Peças e partes externas de veículos, vagões, refrigeradores e aparelhos de comunicação. Estampagem média, profunda e extra profunda com alta resistência à corrosão. Estampagem Média com alta resistência mecânica.
Estrutural Soldável	ASTM A-568 607501	Instalações elétricas, máquinas agrícolas, telhas e carrocerias de caminhões.
Esmaltagem Vítreo	NBR 6651 QCV/EEV	Peças esmaltadas aplicadas em fogões, fornos, aquecedores de água, lavadoras, secadoras, refrigeradores etc.
Estrutural	ASTM A-568 611A/611C1 ASTM 366 NBR 664921/664924	Peças e partes externas de veículos, vagões, máquinas, móveis de aço e recipientes em geral. Operações de simples dobramento e estampagem leve.

Tabela 1. Principais normas da qualidade e aplicações dos produtos laminados à frio.

Fonte: Teixeira, Teixeira e de Lacerda, 2019.

Nesse sentido de busca de padronização e da excelência na indústria, a siderúrgica buscou também normalizar os processos produtivos a partir da década de 1990 com a

implantação de um sistema de conformidade seguindo principalmente as normas ASTM internacionais e normas brasileiras NBR, conforme Tabela 1. Ao produzir esses produtos em conformidade com os padrões estabelecidos pelas normas e os melhorando, a siderúrgica pode desenvolver novos tipos de aço aos clientes com a adição de elementos de liga a valores menos elevados (aços de baixa liga), sem que haja aumento do preço final, conforme inferido em Do Nascimento (2018). Num momento inicial, realizou-se reuniões com tal objetivo com metas de curto e longo prazo, além de estabelecer estudos e análises de possíveis ganhos com as implantações das medidas de qualidade total na indústria, de conformidade com Ladeira (2012).

OBJETIVOS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
- Elevação da capacidade produtiva de cada equipamento.	- Diminuição da contribuição percentual dos custos fixos pela quantidade produzida.
- Controle de gastos e busca pela eliminação de desperdícios.	- Implantação de controle e monitoramento do consumo de insumos.
- Diminuir os custos das perdas por não conformidades.	- Normalização e melhoria dos processos.

Quadro 1. Objetivos e Critérios para o projeto de Custo Ideal.

Fonte: Teixeira, Teixeira e de Lacerda, 2019.

Na busca da melhoria contínua, seguindo os padrões estabelecidos pelas normas nacionais e internacionais, concluiu-se a modernização do encruamento, colocando-se em operação novas bases de recozimento, utilizando-se atmosfera de H₂, proporcionando melhor limpeza na superfície da tira. Buscando-se a liderança na participação do mercado nacional de laminados a frio, a siderúrgica investiu em fins da década de 1990 em uma tecnologia mais avançada de decapagem em linha contínua, o que possibilitou a geração de bobinas laminadas a frio não recozidas a partir de bobinas laminadas a quente, sem a necessidade de pátios de estocagem entre as etapas de decapagem e laminação a frio, tornando o processo de produção mais seguro, estável e homogêneo. O produto obtido pode ser enviado diretamente à linha de recozimento contínuo, ou para a linha de galvanização. Na redução de custos aplicados aos processos técnicos e administrativos, buscou-se uma comparação com outras empresas siderúrgicas do setor por benchmark, estabelecendo-se parâmetros realísticos para um projeto de Custo Ideal mais realístico, conforme Quadro 1.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As definições gerenciais sobre as ações a serem tomadas em conjunto com os representantes da contabilidade deram suporte ao corpo administrativo gerencial com as informações confiáveis para o repasse de preços, custos e comparativos do Custo Ideal

para a siderúrgica, conforme Teixeira, Teixeira e De Lacerda (2019) e Teixeira e Teixeira (2019). A utilização de Lean Manufacturing na identificação e eliminação dos desperdícios nos processos tais como: inconformidades, excesso de produção, grandes estoques de semiacabados, processamento, espera e movimentação desnecessária (de pessoas e de mercadorias) serviu como sustentação ao equacionamento do Custo Ideal, segundo Piva (2017). O Seis Sigma, aplicado também ao processo, buscou eliminar a variação e gerenciar a complexidade num processo melhor descrito como Lean e Seis Sigma, ambos são necessários junto ao TOC para se chegar ao Custo Ideal, segundo De Jesus Pacheco (2017).

Conforme Werkema (2017), a metodologia Lean Seis Sigma possui a ferramenta de controle DMAIC para resolução de problemas e execução de projetos para o alcance das metas estratégicas da empresa. Contudo, o modelo DMAIC é para aplicações em processos já existentes, sendo utilizado outro modelo para novos processos, como o DMADV.

REFERÊNCIAS

DE JESUS PACHECOA, Diego Augusto. Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. **Production**, v. 24, n. 4, p. 940-956, 2014.

DO NASCIMENTO, Adelson Pereira et al. A estratégia da qualidade ou a qualidade da estratégia? Uma avaliação da adoção da gestão estratégica na norma ABNT NBR ISO 9001: 2015. **Sistemas & Gestão**, v. 12, n. 1, p. 57-69, 2017.

GAMA, Mailson Junior Nascimento; NEGREIROS, Miguel Carlos Viana; DE SOUZA, Arnaldo Donisete. Orçamento empresarial: O Beyond Budgeting (BB) como ferramenta de gestão global da organização com ênfase nos aspectos financeiros. **Revista de Contabilidade, Ciência da Gestão e Finanças**, v. 5, n. 2, p. 66-84, 2018.

LADEIRA, Marcelo Bronzo et al. Gestão de processos, indicadores analíticos e impactos sobre o desempenho competitivo em grandes e médias empresas brasileiras dos setores da indústria e de serviços. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 2, p. 389-404, 2012.

NAHMIAS-WOLINSKY, Yael. Models, numbers, and cases: methods for studying international relations. **University of Michigan Press**, 2004.

OLIVEIRA, Marcelle Colares. Análise dos periódicos brasileiros de contabilidade. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 13, n. 29, p. 68-86, 2002.

PIVA, Allan Michel Simões; PRANDO, Gerson; MORILLA, José Carlos. Comparative study between methodology types Lean Manufacturing and Lean Six Sigma. **Unisantia Science and Technology**, v. 5, n. 2, p. 96-103, 2017.

RODRIGUES, Alyson Da Luz Pereira et al. A utilização do ciclo PDCA para melhoria da qualidade na manutenção de shuts. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 9, n. 18, p. 48-70, 2017.

SCHNEIDER, Ronald M. Brazil: culture and politics in a new industrial powerhouse. **Routledge**, 2018.

SOUZA, Wellington Rodrigues Silva et al. Twenty-one years without monetary correction in Brazil: impacts

on the comparability of the accounting information of siderurgical and metallurgical companies. **Revista Contabilidade & Finanças**, n. AHEAD, 2018.

TEIXEIRA, Ricardo Luiz Perez; TEIXEIRA, Cynthia Helena Soares Bouças; DE LACERDA, José Carlos. Estudo de caso: descrição do sistema de qualidade total em uma unidade de laminação a frio de aço Case study: description of the total quality system in a cold steel rolling unit. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 1, p. e1781570, 2019.

TEIXEIRA, Ricardo Luiz Perez; TEIXEIRA, Cynthia Helena Soares Bouças. Descrição da implantação do sistema de qualidade total em uma siderúrgica, p. 1-8. In: **Simpósio de Engenharia de Produção, XXVI SIMPEP**, 2019. ISSN 1809-7189.

TEIXEIRA, Ricardo Luiz Perez et al. Os discursos acerca dos desafios da siderurgia na indústria 4.0 no Brasil/ The discussions about the challenges of steel industry 4.0 in Brazil. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 28290-28309, 2019.

TEIXEIRA, Ricardo Luiz Perez; SILVA, Priscilla Chantal Duarte; DE ARAÚJO BRITO, Max Leandro. APLICABILIDADE DE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS EM CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 8, p. 138-147, 2019.

WERKEMA, Cristina. Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas: PDCA e DMAIC. **Elsevier Brasil**, 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR:

CARLOS EDUARDO SANCHES DE ANDRADE - Mestre e Doutor em Engenharia de Transportes. Possui 2 graduações: Administração (1999) e Engenharia de Produção (2004) ; 3 pós-graduações lato sensu: MBA em Marketing (2001), MBA em Qualidade e Produtividade (2005) e Engenharia Metroferroviária (2017) ; e 2 pós-graduações stricto sensu - Mestrado e Doutorado em Engenharia de Transportes pela COPPE/UFRJ (2009 e 2016). É professor adjunto da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás (FCT/UFG), das graduações em Engenharia de Transportes e Engenharia Civil. Atuou como Engenheiro de Operações do Metrô do Rio de Janeiro por mais de 15 anos (2003 - 2019), nas gerências de: Planejamento e Controle Operacional, Engenharia Operacional, Operação, Inteligência de Mercado, Planejamento de Transportes e Planejamento da Operação Metroviária (de trens, das linhas de ônibus Metrô Na Superfície, e das estações metroviárias). Experiências acadêmica e profissional nas áreas de: Engenharia de Transportes, Operação de Transporte, Planejamento da Operação, Transporte Público, Sustentabilidade, Engenharia de Produção, Gestão, Administração e Engenharia de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: operação, avaliação de desempenho operacional, ferramentas de gestão e de controle operacional, documentação operacional, indicadores de desempenho, planejamento da operação, satisfação dos usuários de transporte, pesquisas e auditoria de qualidade, sustentabilidade, emissões de gases do efeito estufa em sistemas de transportes, planejamento e acompanhamento de projetos de engenharia e de melhoria em sistemas de transporte.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abastecimento 27, 63, 64, 66
Análise Financeira 25, 26, 76, 80
Audição 55, 56, 61

C

Chocolate Manufacturing 1
Cold Rolling 89, 90
Comportamento 18, 22, 23, 36, 37, 38, 40, 63, 67, 75
Consumo de Água 63, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74
Cost Reduction 26
Custo Logístico 25, 33

D

decibéis 55, 59, 60, 62
Demand Forecasting 35, 36
Desperdício 4, 5, 6, 63, 65, 72, 73

E

Economia 11, 12, 14, 15, 54, 56, 62, 63, 66, 67, 70, 71, 72, 74, 84, 86
Economic Feasibility 76, 77
Eletrodomésticos 17, 18, 20, 21, 22, 23
Empresa Alimentícia 25, 26, 33
Estoque 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23

F

Fabricação de Chocolates 1
Ferramentas da Qualidade 89
Filtered Average 35, 36
Financial Analysis 25, 77
Food Company 25, 26

G

Gestão do Conhecimento 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54
Gestão Pública 45, 52, 53, 54

H

Household Appliances 17

I

Inventory 17

Investimentos 76, 79, 80, 81, 87

Investments 77

K

Knowledge Management 45, 53

L

Laminação a Frio 89, 90, 91, 93, 95

Lean Production 1

Losses 1

M

Máquinas Agrícolas 55, 56, 57, 92

Média Filtrada 35, 38, 41, 43

Melhoria de Processo 1, 2, 3, 15

Metro System 36

P

Perdas 1, 2, 3, 5, 10, 15, 67, 81, 91, 93

Photovoltaic System 76, 77

Previsão de Demanda 35, 36, 37, 40, 41, 43, 44

PROAP 45, 47, 48, 49, 51, 52

Process Improvement 1

Produção Enxuta 1, 3, 4

Programa 5S 17

Public Administration 45

Q

Qualidade Total em Indústria 89, 91

Quality Methods 90

R

Redução de Custos 10, 25, 26, 90, 93

S

Sazonalidade 35, 39, 40, 41, 52
Seasonality 35, 36
Siderurgia 89, 91, 92, 95
Sistema Fotovoltaico 76, 79, 80, 85, 86, 88
Sistema Metroviário 35
Steel 89, 90, 95

T

Total Quality in Industry 90
Transporte Público Urbano 35, 36, 37, 44

U

Urban Public Transportation 35, 36

V

Viabilidade Econômica 76, 79, 87, 88

W

Wastage 64
Water Consumption 63, 64

 **Atena**
Editora

2 0 2 0