

Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

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



Atena
Editora

Ano 2020

Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

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



Atena
Editora

Ano 2020

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: Natália Sandrini

Edição de Arte: Lorena Prestes

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
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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di 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
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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
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 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
Profª Drª 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. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
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. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D441 Os desafios da engenharia de produção frente às demandas contemporâneas [recurso eletrônico] / Organizador Carlos Eduardo Sanches de Andrade. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-913-4
 DOI 10.22533/at.ed.134201301

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Andrade, Carlos Eduardo Sanches de.

CDD 658.5

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” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 22 capítulos, estudos sobre diversos aspectos que mostram como a Engenharia de Produção pode atender as novas demandas de um mundo globalizado e competitivo.

O tema é de grande relevância, pois a Engenharia de Produção tem uma abrangência muito grande, envolvendo aspectos técnicos, administrativos e de recursos humanos.

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, compõem uma parte dessa obra.

Outra perspectiva diz respeito à produção de serviços, como sistemas de saúde e outros. Sistemas de gestão são ferramentas importantes na produção de serviços, e trabalhos abordando esse tema compõem outra parte dessa obra.

Finalmente a perspectiva de recursos humanos se aplica tanto à produção de bens quanto à produção de serviços. O elemento humano continua imprescindível apesar da evolução tecnológica cada vez mais automatizar os processos. Assim estudos nessa perspectiva finalizam a 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
TI & LOGÍSTICA: DE 356 A.C COM ALEXANDRE MAGNO AO MUNDO CONTEMPORÂNEO, CONTRIBUINDO COM A CADEIA DE SUPRIMENTOS DAS EMPRESAS	
Clara R. Gaby Reis Adriano C. M. Rosa Carlos A. M. Gyori Karina Buttignon	
DOI 10.22533/at.ed.1342013011	
CAPÍTULO 2	11
ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DA IMPLANTAÇÃO DE UM REGENERADOR MECÂNICO PARA REUSO DE AREIA DE FUNDIÇÃO EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DE SÃO PAULO	
Carlos Renato Montel Welleson Feitosa Gazel	
DOI 10.22533/at.ed.1342013012	
CAPÍTULO 3	22
APLICAÇÃO DA MODELAGEM E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA LINHA DE MONTAGEM	
Rogério da Silva Wu Xiao Bing	
DOI 10.22533/at.ed.1342013013	
CAPÍTULO 4	34
APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA AUMENTO DE PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA DE CADEIRAS PARA ESCRITÓRIO	
Higor Suzek Wu Xiao Bing	
DOI 10.22533/at.ed.1342013014	
CAPÍTULO 5	47
BENEFÍCIOS DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 NA SUPPLY CHAIN	
Felipe de Campos Martins Alexandre Tadeu Simon Renan Stenico de Campos	
DOI 10.22533/at.ed.1342013015	
CAPÍTULO 6	61
ESTUDO DAS PRIORIDADES COMPETITIVAS EM GRUPOS ESTRATÉGICOS DE FÁBRICAS DE AUTOPEÇAS: UM ESTUDO DE CASO	
Haroldo Lhou Hasegawa Márcio Dimas Ramos Orlando Roque da Silva Diogo Luiz Faustino Délvio Venanzi	
DOI 10.22533/at.ed.1342013016	

CAPÍTULO 7	75
ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO REAPROVEITAMENTO DE PALETES DE MADEIRA	
Douglas Aparecido Queiroz de Souza Filipe Souza de Oliveira José Eduardo Andreato Lucas da Cruz Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.1342013017	
CAPÍTULO 8	95
MODELAGEM E OTIMIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PLANEJAMENTO OPERACIONAL DE LAVRA COM ALOCAÇÃO DINÂMICA DE CAMINHÕES PELA META-HEURÍSTICA DE COLÔNIA DE FORMIGAS	
Victor de Freitas Arruda Diego Leal Maia	
DOI 10.22533/at.ed.1342013018	
CAPÍTULO 9	108
VIABILIDADE DE ALTERAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA NA CONFECÇÃO DE MODELOS EM POLIURETANO	
Rovane Pereira Picinini Anderson Hoose Nilo Alberto Scheidmandel	
DOI 10.22533/at.ed.1342013019	
CAPÍTULO 10	124
LEAN SEIS SIGMA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE TORREFAÇÃO DE CAFÉ	
José Luís Alves De Lima Mário e Souza Nogueira Neto	
DOI 10.22533/at.ed.13420130110	
CAPÍTULO 11	135
A IMPORTÂNCIA DAS INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS NO CONTEXTO DA COMPETITIVIDADE E INOVAÇÃO NO BRASIL	
Christiane Madalena Matheus de Alcantara	
DOI 10.22533/at.ed.13420130111	
CAPÍTULO 12	143
ABORDAGEM DA NR-28 COMO FERRAMENTA DE GESTÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	
Alessandro Aguilera Silva Acsa Pires de Souza André Grecco Carvalho Angelo Marcos Clemente Kluska Vieira Juander Antônio de Oliveira Souza Leandro Valkinir Kester Marcelo Pereira Garrido Neves Priscilla Lidia Salierno Skarlaty Ohara de Jesus Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.13420130112	

CAPÍTULO 13	157
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE LOCAIS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DOS PATOS	
Maria Clara Rocha Leite Maria Clara Leal de Sousa Samuel Pinheiro Gonçalves Andreza Fernandes de Sousa Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.13420130113	
CAPÍTULO 14	163
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA PORTUÁRIA – SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO (SMD)	
Sandro Luiz Zalewski Porto	
DOI 10.22533/at.ed.13420130114	
CAPÍTULO 15	176
O SISTEMA DE INDICADORES DE DESEMPENHO IMPLANTADO EM UMA CONCESSIONÁRIA DE TRANSPORTES	
Carlos Eduardo Sanches de Andrade Márcio de Almeida D’Agosto	
DOI 10.22533/at.ed.13420130115	
CAPÍTULO 16	191
ELABORAÇÃO DE CASOS EM GESTÃO DE OPERAÇÕES EM SAÚDE PARA ENSINO NA GRADUAÇÃO UTILIZANDO DESIGN THINKING	
Daiane da Silva Lima Viller Contarato Soares Ricardo Miyashita Dércio Santiago Júnior Diego Cesar Cavalcanti de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.13420130116	
CAPÍTULO 17	205
FUNCIONALIDADE, ACESSIBILIDADE, CONFORTO TÁTIL E ANTROPODINÂMICO: DESEMPENHO EM HABITAÇÕES RESIDENCIAIS	
Rayana Carolina Conterno Heloiza Aparecida Piassa Benetti Ana Paula Penso Arendt	
DOI 10.22533/at.ed.13420130117	
CAPÍTULO 18	221
GLOBAL REPORTING INITIATIVE VERSUS LEGISLAÇÃO AMBIENTAL: AS EVIDENCIAÇÕES DAS AÇÕES AMBIENTAIS DA EMPRESA SAMARCO S.A	
Ana Elisa Teixeira de Moura Denise Carneiro dos Reis Bernardo Fabrício Molica de Mendonça Cássia Sebastiana de Lima Resende	
DOI 10.22533/at.ed.13420130118	
CAPÍTULO 19	234
PRINCÍPIOS BÁSICOS DO LAYOUT E PERDAS DE PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UM ESTACIONAMENTO DA CIDADE DO RECIFE – PE	
Lucas Rodrigues Cavalcanti Amanda de Morais Alves Figueira	

Cynthia Jordão de Oliveira Santos
Nailson Diniz dos Santos
Ana Maria Xavier de Freitas Araújo
Carlos Fernando Gomes do Nascimento
Maria Angélica Veiga da Silva
Paula Gabriele Vieira Pedrosa
Roberto Revoredo de Almeida Filho
Sabrina Santiago Oliveira
Vanessa Kelly Freitas de Arruda
Vanessa Santana Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.13420130119

CAPÍTULO 20 247

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO TEÓRICO DE MOTIVAÇÃO E SIGNIFICADO DO TRABALHO

Rosemeire Colalillo Navajas
Eric David Cohen

DOI 10.22533/at.ed.13420130120

CAPÍTULO 21 260

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO PARA TREINAMENTO DE HABILIDADES EM GESTÃO DA SAÚDE

Danilo Fontenele Wimmer
Ruan dos Santos Barreto
Ricardo Miyashita
Diego Cesar Cavalcanti de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.13420130121

CAPÍTULO 22 273

ESTUDO DO MODELO TEÓRICO DE COMPORTAMENTO ÉTICO ORGANIZACIONAL

Eric David Cohen

DOI 10.22533/at.ed.13420130122

SOBRE O ORGANIZADOR..... 284

ÍNDICE REMISSIVO 285

GLOBAL REPORTING INITIATIVE VERSUS LEGISLAÇÃO AMBIENTAL: AS EVIDENCIAÇÕES DAS AÇÕES AMBIENTAIS DA EMPRESA SAMARCO S.A

Data de aceite: 09/12/2018

Ana Elisa Teixeira de Moura

Universidade Federal de São João del Rei
São João del Rei - Minas Gerais

Denise Carneiro dos Reis Bernardo

Universidade Federal de São João del Rei
São João del Rei - Minas Gerais

Fabrcio Molica de Mendonça

Universidade Federal de São João del Rei
São João del Rei - Minas Gerais

Cássia Sebastiana de Lima Resende

Universidade Federal de São João del Rei
São João del Rei - Minas Gerais

RESUMO: O objetivo desse estudo foi verificar quais ações ambientais a empresa Samarco S.A. divulgou na mídia além daquelas exigidas por lei. A pesquisa se restringiu as ações ambientais, não sendo apresentadas as questões sociais desenvolvidas pela organização. A temática das ações ambientais que foi desenvolvida pela empresa mineradora foi estudada a partir da legislação ambiental vigente, juntamente com a Global Reporting Initiative (Gri G3 e Gri G4), que são os relatórios de sustentabilidade adotados pela Samarco. O estudo dessa literatura permitiu realizar um comparativo entre

a legislação ambiental, a Global Reporting Initiative juntamente com o que a empresa evidenciou. Considerando esses aspectos e no intuito de responder à questão proposta foram analisados nesse trabalho os relatórios de sustentabilidade da Samarco de 2011, 2012, 2013 e 2014. O método utilizado consistiu em um estudo exploratório. As implicações foram apresentadas através de tabelas e organograma. Os resultados demonstraram que a empresa divulga basicamente aquilo que a legislação obriga, deixando de evidenciar, dentre outros aspectos não menos relevantes, os prováveis impactos ambientais e a caracterização da qualidade ambiental futura.

PALAVRAS-CHAVE: Ações ambientais; Legislação Ambiental; Relatório de Sustentabilidade;

GLOBAL REPORTING INITIATIVE VERSUS ENVIRONMENTAL LEGISLATION: EVIDENCE DA SAMARCO S.A

ABSTRACT: The objective of this study was to verify which environmental actions the company Samarco has disclosed in the media beyond those required by law. The research was restricted to environmental actions, not presenting the social issues developed by

the organization. The theme of the environmental actions that was developed by the mining company was studied from the current environmental legislation, together with the Global Reporting Initiative (Gri G3 And Gri G4), which are the sustainability reports adopted by Samarco. The study of this literature allowed a comparison between the environmental legislation, the global reporting initiative along with what the company has shown. Considering these aspects and in order to answer the proposed question, this study analyzed the sustainability reports of Samarco 2011, 2012, 2013 and 2014. The method used consisted of an exploratory study. The implications were presented through tables and organization chart. The results showed that the company basically discloses what the legislation requires, failing to show, among other no less relevant aspects, the probable impacts and characterization of future environmental quality.

KEYWORDS: Environmental actions; Environmental legislation; Sustainability report;

1 | INTRODUÇÃO

A discussão da questão ambiental é algo recorrente. Os rumores dessas preocupações surgiram a décadas atrás. Isso porque, dentre outros fatores, o impacto de determinadas atividades industriais podem ser irreversíveis e causarem efeitos catastróficos na sociedade.

No Brasil a discussão torna-se relevante também, ainda mais quando se trata do setor de mineração, uma das principais atividades da economia local, responsável por 4% do PIB nacional (PORTAL BRASIL, 2014). Essa preocupação ganhou mais destaque na mídia após o desastre ocorrido em Mariana/MG no dia 5 de novembro de 2015, que envolveu o rompimento da barragem de Fundão da empresa Samarco Mineração S.A.. Segundo Belchior e Primo (2016) “a erosão da barragem de Santarém [...] resultou no derramamento de cerca de 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração no vale do rio Doce”.

Ainda de acordo com Belchior e Primo (2016):

O recente episódio ocorrido em Mariana/MG, envolvendo o rompimento de barragem da sociedade anônima Samarco Mineração S.A. é um desastre ambiental de grandes proporções, despertando a atenção para a temática do dano ambiental e de sua responsabilização e reparação. (BELCHIOR e PRIMO, 2016, pág.10).

Partindo desse contexto, este trabalho teve como objetivo principal descrever quais ações ambientais de preservação e recuperação as empresas do setor de mineração devem desenvolver de acordo com a legislação ambiental vigente para o setor. Para tanto, será feita uma análise com intuito de identificar quais ações ambientais obrigatórias a empresa Samarco anunciou ter cumpriu e se há dentre essas ações que a empresa não cumpriu. Também foram descritas quais ações além daquelas obrigatórias por lei a empresa alegou ter desenvolvido.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

A questão ambiental, de acordo com Machado (2013), começa a ser discutida em 1948, num encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza em Paris. Tem-se, nesse período, os primeiros registros, que apresentaram o termo “Educação Ambiental”, segundo o autor. Porém, a sua definição torna-se clara, a partir de 1972, na Conferência de Estocolmo, onde ganha âmbito internacional. Já em 1975, foram definidos os princípios e orientações ambientais para o futuro, através do Programa Internacional de Educação Ambiental em Belgrado. Esses objetivos, estratégias e princípios são aplicados até hoje em todo o mundo.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu artigo 225, inciso VI, estabeleceu a necessidade de “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” legitimando, dessa forma, ações no país.

Assim as ações ambientais tornaram-se essenciais dentro das empresas como resposta aos impactos causados por essa ao meio ambiente. Segundo Gomes e Garcia (2013) “quando uma empresa capta recursos naturais do meio ambiente, renováveis ou não, está utilizando um patrimônio social”. Dessa forma, é possível verificar a importância de trabalhar com essas ações na medida em que esses impactos devem ser controlados visto que o ar, a água e a terra, tratam-se de um patrimônio social.

Alguns setores, devido às atividades executadas, causam um impacto maior, como da mineração. Grande parte das mineradoras estão concentradas na região sudeste do país, especificamente no estado de Minas Geras, onde segundo o relatório do IBRAM (2015), “o saldo mineral sustenta mais de 70% do superávit comercial”.

Devido à importância do setor de mineração no estado de Minas Gerais, verificou-se a necessidade de discutir a regulamentação e aplicação da legislação ambiental no segmento.

Segundo a Constituição Federal de 1988, no artigo 225, § 2º: “Aquele que explora recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”. Nesse sentido, a mineração, ao degradar o meio ambiente tem o dever de recompô-lo. A legislação específica do setor de mineração é extensa. Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram selecionadas as seguintes leis, normas e resoluções além da Constituição Federal de 1988:

Legislação	Data	Ementa
Lei 227	28/02/67	Estabelece o Código de Mineração
Lei 7804	18/07/89	Estabelece competências do CONAMA para apreciação de EIA/RIMA de atividades de significativa degradação ambiental nas áreas consideradas Patrimônio Nacional pela Constituição Federal e do IBAMA para o licenciamento de obras ou atividades com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional
Dec. 97.632	10/04/89	Exige de todos os empreendimentos de mineração a apresentação de PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
Lei 9.314	14/11/96	Reformula o código de Mineração (Lei 227, de 28/02/67)
Resolução CONAMA 01/86		Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para os relatórios de impacto ambiental
Resolução CONAMA 01/96		Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental

Tabela 1: Dados do Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental do Setor de Extração Minera em 2001.

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Os Relatórios de Sustentabilidade da empresa Samarco S.A. que foram utilizados seguem as diretrizes da Global Reporting Initiative. Segundo o Relatório Anual de Sustentabilidade de 2011 a empresa as utiliza desde 2003 (SAMARCO, 2011).

3 | RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE: GRI E RIMA

O relatório de sustentabilidade, segundo Custódio e Moya (2007), consiste em evidenciar as ações desenvolvidas que estejam relacionadas a atitudes sustentáveis, as quais servirão de apoio para os investidores tomarem suas decisões, tornando-se assim responsável indireto pela permanência das empresas ou não no mercado.

De acordo com Custódio e Moya (2007) “o mercado financeiro encontra nos relatórios de sustentabilidade uma fonte de informação privilegiada para qualificar, quantificar e priorizar os investimentos”.

Segundo Bitarello (2012) “mais de 60 países seguem as diretrizes de desenvolvimento de relatórios de sustentabilidade estabelecidas pela Global Reporting Initiative (GRI)”. As diretrizes desta instituição têm ganhado grande espaço, sendo tratado pela autora como uma referência mundial.

3.1 Global reporting initiative - GRI

A Global Reporting Initiative foi criada em 1997 nos Estados Unidos “com o objetivo de aperfeiçoar a qualidade das informações socioambientais disponíveis e o risco do desempenho das companhias” (CALIXTO 2013, p. 832). Constitui-se numa norma “estabelecida por organizações não governamentais que praticamente

se universalizaram, apesar de não possuir força legal”, Ribeiro (2010, p. 21).

Segundo Calixto (2013) o relatório elaborado conforme as diretrizes GRI aborda os três elementos inter-relacionados que se aplicam a uma organização: os aspectos social, ambiental e econômico das suas operações. Esse relatório busca englobar vários aspectos que poderão ocasionar impactos buscando ser o mais abrangente possível. Segundo a mesma autora, os indicadores propostos são aplicáveis a diversas empresas, necessitando apenas ter o interesse dessas para a sua evidenciação.

De acordo com o site do GRI (2016) “o Brasil encontra-se em terceiro lugar no mundo em número de empresas que publicam relatórios de sustentabilidade. Em 2010, mais de 160 relatórios brasileiros baseados na estrutura da GRI foram registrados na Lista de Relatórios da GRI”. Uma das justificativas para o fato da adoção das diretrizes da GRI pode ser o fato da existência de maior credibilidade dessas diretrizes no cenário internacional segundo Brown et al (2009) citado por Caetano e Eugênio (2015).

3.2 Relatórios de impactos ambientais - RIMA

O Relatório de Impactos Ambientais (RIMA) também é realizado pelas empresas brasileiras, porém esse relatório diferencia-se do GRI por ser obrigatório no país. Para que alguns segmentos possam realizar suas atividades devem realizar o Estudo de Impacto Ambiental e posteriormente o RIMA, os quais serão submetidos à análise do órgão estadual competente.

De acordo com o artigo primeiro do Decreto 97.632 de 1989:

os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório do Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradadas.

Neste relatório deverão conter as medidas que serão tomadas para compensar os impactos ocasionados.

De acordo com o Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral:

As informações técnicas geradas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) deverão ser apresentadas em um documento em linguagem acessível ao público, que é o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 001/86. O relatório deverá ser ilustrado por mapas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possa entender claramente as consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas. (IBAMA, 2001)

Essas medidas são necessárias para o licenciamento ambiental devendo seguir as diretrizes descritas na Resolução CONAMA nº 001/86. De acordo com a Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu artigo 225, § 1º, inciso IV, cabe

ao poder público “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente degradadora do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”. No caso das empresas mineradoras a Constituição Federal em seu §2º, desse mesmo artigo, determina que “Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”. Ou seja, a extração mineral irá ocasionar impactos ambientais e sua realização somente será possível mediante ações que recuperem o meio ambiente.

4 | METODOLOGIA

Visto que o objetivo deste trabalho foi verificar quais ações ambientais a empresa Samarco desenvolveu além daquelas exigidas por lei considera-se que esta pesquisa possui caráter exploratório, pois, conforme Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito.

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias externas, teve como principais fontes as publicações em livros, teses, monografias, publicações avulsas e internet, utilizadas, no momento inicial, para identificar a relevância da pesquisa e os trabalhos publicados sobre o tema (MALHOTRA, 2012).

Os dados foram coletados nos relatórios de sustentabilidade divulgados pela empresa Samarco S.A.. O período de análise compreendeu os anos de 2011 a 2014. Ao todo, foram analisados trinta aspectos ambientais referentes aos anos de 2011 a 2013 que integram GRI G3 e trinta e quatro aspectos ambientais referentes ao ano de 2014 que integram a GRI G4.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram expostos da seguinte forma: primeiro, foi feita uma análise comparativa entre o Relatório de sustentabilidade e a Global Reporting Initiative. Posteriormente elaborou-se um comparativo entre o faturamento bruto e a representatividade das ações ambientais com o intuito de verificar se poderia haver uma relação aparente. E por último foi feito comparativo da legislação ambiental com a Global Reporting Initiative e o que a Samarco tem evidenciado.

5.1 Comparativos entre os relatórios de sustentabilidade de 2011, 2012, 2013 e 2014 da samarco S.A. Com global reporting initiative G3 E G4.

Foi possível observar algumas similaridades entre os períodos e também algumas mudanças. O total de poupança de energia devido a melhorias na

conservação e na eficiência não foi encontrado em 2011, apesar de ser citado como se apresentasse, mas nos anos de 2012 e 2013 teve a sua divulgação. O aspecto, emissão de substâncias destruidoras da camada de ozônio, por peso, não é apresentado nos três anos, mas a sua justificativa foi apresentada. Isso porque a Samarco não emitiu substâncias destruidoras da camada de ozônio, a empresa adquiriu apenas produtos que atendeu à resolução CONAMA 267/00. O número e volume total de derrames significativos também não foi apresentado nos três anos, pois a empresa não apresentou nesses períodos derramamento significativo nas suas operações. Da mesma forma aconteceu com o peso dos resíduos transportados, importados, exportados ou tratados, considerados perigosos nos termos da Convenção de Basileia – Anexos I, II, III e VIII, e percentagem de resíduos transportados por navio, em nível Internacional, os quais não constam nos relatórios, pois a empresa não importa ou exporta resíduos. A percentagem recuperada de produtos vendidos e respectivas embalagens, por categoria, também não foi apresentada nos três anos sendo justificado pelos fatos dos seus produtos não gerarem materiais que possam ser retornáveis ao processo da empresa.

A identidade, dimensão, estatuto de proteção e valor para a biodiversidade dos recursos hídricos e respectivos habitats, afetados de forma significativa pelas descargas de água e escoamento superficial não foi encontrado no relatório de 2011, apesar de ser citado como se contivesse em seu teor, e também não foi apresentado no relatório de 2012, no qual não apresenta justificativa para o fato. Porém no ano de 2013 foi feita a sua evidenciação.

As iniciativas para fornecer produtos e serviços baseados na eficiência energética ou nas energias renováveis, e reduções no consumo de energia em resultado dessas iniciativas, foram apresentados nos anos de 2011 e 2012. No entanto, em 2013 não foram feitas a sua divulgação.

Já as iniciativas para reduzir o consumo indireto de energia e as reduções alcançadas somente não foram evidenciadas no ano de 2012. As demais informações ambientais citadas na GRI G3 constaram nos três relatórios.

No ano de 2014, a Samarco deixou de evidenciar algumas informações de ações ambientais desenvolvidas. Nesse houve atualização das diretrizes da Global Reporting Initiative, incluindo dois novos aspectos e os demais foram reescritos e subdivididos de forma a facilitar a compreensão. Cabe ressaltar que essas alterações não impediram fazer a comparação entre os períodos destacados.

Alguns aspectos apresentados nos relatórios de 2011, 2012 e 2013 não foram divulgados no de 2014 como: os materiais utilizados, discriminados por peso ou por volume, o percentual de materiais utilizados provenientes de reciclagem, as reduções nos requisitos de energia relacionados a produtos e serviços. Alguns aspectos que não foram apresentados nos anos de 2011, 2012 e 2013, por não se

aplicarem a empresa Samarco, também não foram divulgados no ano de 2014. Porém, apenas as emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio e o número total e volume de vazamentos significativos apresentaram justificativas no relatório de 2014. As demais informações não foram evidenciadas e nem se apresentou o esclarecimento para o fato, não se podendo afirmar que seja pela mesma justificativa apresentada nos relatórios dos demais períodos. A redução do consumo de energia, apesar de estar listada, não foi encontrada no relatório de 2014.

Os dois novos aspectos incluídos não foram evidenciados no relatório de 2014, sendo esses: o mecanismo de queixas e reclamações relacionadas a impactos ambientais, que inclui o número de queixas e reclamações relacionadas a impactos ambientais protocoladas e processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal; e o aspecto de avaliação ambiental de fornecedores que inclui o percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios ambientais e os impactos ambientais negativos significativos reais e potenciais na cadeia de fornecedores e medidas tomadas a esse respeito, os quais não foram apresentados e nem listados como necessários.

A partir das informações obtidas foi possível notar que, entre os anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, houve algumas mudanças na divulgação das ações ambientais. Nos três primeiros anos observados, verificou-se um equilíbrio nas informações fornecidas, já no último ano analisado, notou-se que muitos aspectos deixaram de ser evidenciados. A adoção do GRI G4 no ano de 2014 não justifica a falta de informações ambientais nesse relatório, pois como foi visto, a nova versão apenas agrega dois aspectos, os quais se subdividem em outros, o que se subentende que, deveria sim, o último relatório conter mais informações sobre as ações ambientais.

5.2 Comparativo dos investimentos ambientais com o faturamento bruto

A seguir é apresentado a relação entre os investimentos ambientais e o faturamento. Estas informações tornam-se necessárias para verificar a percentagem de investimentos ambientais que tem sido realizada e seus possíveis reflexos no faturamento da empresa.

Indicadores	2011	2012	2013	2014
Investimentos ambientais (milhões)	R\$126,7	R\$ 283,2	R\$ 183,2	R\$ 120,0
Faturamento (milhões)	R\$ 7.117,3	R\$ 6.610,7	R\$ 7.240,2	R\$ 7.601,3
Percentagem de Investimentos ambientais	1,78%	4,28%	2,53%	1,58%

Tabela 2: Faturamentos versus Investimentos ambientais

Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

A Tabela 2 mostrou que o faturamento de 2011 a 2014 teve um aumento de 6,8%, enquanto os investimentos ambientais apresentaram uma redução em 5,29%. Observou-se que nesse período teve a introdução do Projeto Quarta Pelotização, em maio de 2011, o qual teve como finalidade o aumento da produtividade em 37%, ou seja, apesar do projeto ser totalmente carboneuro, como dito nos relatórios, alguns impactos serão ocasionados ao meio ambiente, como a emissão de gases de efeito estufa (SAMARCO, 2011).

Dessa forma, esperava-se que nesse período houvesse um aumento dos investimentos ambientais, não um decréscimo como foi visto. Segundo a Constituição Brasileira de 1988, no artigo 225, § 2º, ao explorar recursos minerais a empresa fica necessariamente obrigada a recuperar o meio ambiente degradado. A partir do ano de 2012 os investimentos ambientais foram divididos em ações ambientais ligadas ao Projeto Quarta Pelotização, demais projetos e programas ambientais. Dessa forma, foi necessária a apresentação da Tabela 3 para que se obtenha uma melhor compreensão dos dados:

Ano	Total de Investimento Ambiental (milhões)	Ações ambientais P4P (milhões)	Demais ações (milhões)
2012	R\$ 283,2	R\$ 79,6	R\$ 203,6
2013	R\$ 183,2	R\$ 75,5	R\$ 107,7
2014	R\$ 120,0	R\$ 31,5	R\$ 88,5

Tabela 3: Parcelas de Investimento Ambientais Referentes ao Projeto Quarta Pelotização

Fonte: Elaborado a pelos autores com base nos relatórios de Sustentabilidade de 2012, 2013 e 2014 da Empresa Samarco. S.A

Os investimentos referentes ao Projeto Quarta Pelotização apresentou um total de R\$ 186,60 milhões até o ano de 2014. Observou-se que 42,66% destes investimentos foram realizados em 2012. Já em 2014 apenas 16,88% deste valor foi investido, mesmo sabendo que em 2014 teve o início do P4P em março e abril no qual foi constatado um aumento no consumo de água ligeiramente maior, devido a operação do terceiro concentrador (SAMARCO, 2014).

As demais ações ambientais tiveram uma queda de 43,47%, entre os anos de 2012 e 2014. A partir dos dados surge a seguinte indagação: Qual a justificativa para a diminuição dos investimentos ambientais visto que a produtividade aumentou em 2014? De acordo com o relatório desse ano, a produção de pelotas de minério de ferro conseguiu alcançar 15,4% da produção do ano anterior.

5.3 Comparativo entre a legislação ambiental com o relatório de sustentabilidade e o gri G3 e G4

Ao fazer um paralelo entre a Legislação Ambiental e o Globo Reporting Initiative, notou-se que uma parcela das informações listadas no GRI encontra-se na Legislação. Cabe ressaltar que há informações que não puderam ser comparadas por apresentarem conceitos amplos, sendo dessa forma retiradas.

Os aspectos materiais, produtos e serviços não foram colocados em análise, pois não foi possível afirmar se a legislação também os exige.

Os aspectos água, energia, biodiversidade, emissões, efluentes, resíduos e transporte foram identificados na legislação.

Há aspectos na legislação que não constam nas diretrizes da GRI G3 e G4, sendo esses: o método de lavra e distribuição no mercado consumidor, que devem estar presentes no Relatório Anual de Atividades; os planos e programas governamentais, os prováveis impactos ambientais e a caracterização da qualidade Ambiental Futura, os quais devem estar contidos no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Os aspectos que estão além da Legislação e que constam na Global Reporting Initiative consistem: na Avaliação Ambiental dos fornecedores, no Mecanismo de Queixas e Reclamações relacionadas aos Impactos Ambientais e nas Conformidades.

A Samarco deixou de evidenciar em seu Relatório de Sustentabilidade os seguintes aspectos: os prováveis impactos ambientais e a caracterização da qualidade ambiental futura, que devem estar presentes no RIMA; a avaliação ambiental dos Fornecedores e o Mecanismo de Queixas e Reclamações relacionadas aos Impactos Ambientais, os quais devem estar contidos no Relatório de Sustentabilidade, segundo a GRI.

Dessa forma, a única informação ambiental encontrada que a Samarco faz além do que já é exigido são as conformidades, que referem ao valor monetário de multas significativas e número total de sanções não monetárias aplicadas em decorrência da não conformidade com leis e regulamentos ambientais.

Já o aspecto geral, que se refere ao número de ações ambientais desenvolvidas não foi passível de comparação por não poder afirmar se está ou não se referindo ao artigo 225, §2º da Constituição Federal de 1988. Isso porque a legislação considera em quantificar apenas que a cada dano gerado deverá ser recompensado com ações que revertam a situação. E o aspecto geral da GRI irá demonstrar quantitativamente o valor das ações ambientais desenvolvidas para compensar os impactos ambientais ocasionados. Sendo assim, optou-se por desconsiderá-lo, por não ser possível afirmar se está fazendo além do que a legislação exige ou se está apenas cumprindo-a.

6 | CONCLUSÃO

Como visto, a empresa Samarco realiza a divulgação dos indicadores ambientais conforme as diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI G3 e GRI G4). Nos três primeiros anos analisados, apenas alguns indicadores não foram evidenciados conforme a GRI G3. Entretanto, no quarto ano alguns indicadores deixaram de ser evidenciados comparados àqueles que foram apresentados nos três anos anteriores. No quarto ano, cabe ressaltar que os indicadores foram evidenciados de acordo com a GRI G4. Essa nova versão acrescentou alguns aspectos ambientais a serem divulgados.

Outro resultado apontou a diminuição dos investimentos ambientais, no que condiz com a forma como foram evidenciados os aspectos ambientais no relatório de sustentabilidade. Esse ponto chama a atenção, pois no ano de 2014 houve um aumento da produção com a introdução do Projeto Quarta Pelotização, o que deveria traduzir-se no aumento dos investimentos ambientais, não na sua diminuição como ocorreu.

O estudo suscita ainda algumas reflexões como ser possível haver diminuição dos investimentos ambientais em um ambiente onde se tem o aumento da produtividade, como foi verificado no período de 2014 na Samarco. Essa indagação surge ao analisar os dados obtidos, no entanto, esse fato não consistiu no objeto da pesquisa, sendo deixado para futuras pesquisas, as quais poderão contribuir com essa discussão.

Por fim, o trabalho buscou fazer um paralelo entre a legislação ambiental, as diretrizes ambientais da Global Reporting Initiative e o que a empresa Samarco tem evidenciado, o qual consiste no principal objetivo da pesquisa. Apesar das limitações encontradas, pode-se afirmar que a Samarco divulga basicamente aquilo que a legislação obriga, deixando de evidenciar apenas dois pontos: os prováveis impactos ambientais e a caracterização da qualidade ambiental futura. Sendo as conformidades, que referem ao valor monetário de multas significativas e número total de sanções não monetárias aplicadas em decorrência da não conformidade com leis e regulamentos ambientais, o único aspecto que a empresa evidencia além daquilo que a legislação exige.

Vale ressaltar que para comparação entre a legislação ambiental e o que a Samarco divulgou foram consideradas as informações evidenciadas pelo menos uma vez no período de 2011 a 2014. No entanto, no período de 2011 a 2013 quando comparado ao ano de 2014, verificou-se uma diminuição dos investimentos ambientais como também uma queda na evidenciação de certos aspectos ambientais.

REFERÊNCIAS

BELCHIOR, Germana Parente Neiva. PRIMO, Diego de Alencar Salazar. **A responsabilidade civil por dano ambiental e o caso Samarco: desafios à luz do paradigma da sociedade de risco e da complexidade ambiental.** RJurFA7, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 10-30, jan./jun. 2016.

BITARELLO, Maria. Qual é a importância dos relatórios de sustentabilidade?. Revista Exame, 2012. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mundo/qual-e-a-importancia-dos-relatorios-de-sustentabilidade/>> Acesso em: 18 de out. de 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 15 de maio de 2016.

BRASIL. **Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Disponível em:** <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm> Acesso em: 04 de nov. de 2016.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0227.htm> Acesso em: 04 de nov. de 2016.

BRASIL. **Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7804.htm> Acesso em: 04 de nov. de 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.314, de 14 de novembro de 1996.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9314.htm> Acesso em : 04 de nov. de 2016.

BRASIL. **Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso: 04 de nov. de 2016.

CAETANO, Dina da Costa Caetano. EUGÊNIO, Teresa Cristina Pereira. **Relato de Sustentabilidade de Empresas da Construção Civil em Portugal e Espanha.** Revista Ambiente Contábil – UFRN – Natal-RN. v. 7. n. 1, p. 273 – 290, jan./jun. 2015.

CALIXTO, Laura. **A divulgação de relatórios de sustentabilidade na América Latina: um estudo comparativo.** R.Adm., São Paulo, v.48, n.4, p.828-842, out./nov./dez. 2013

CUSTÓDIO, A. L. M.; MOYA, R.. **Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial 2007.** São Paulo: Instituto Ethos, 2007. Disponível em: <http://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/07/IndicadoresEthos_2013_PORT.pdf> Acesso em: 17 de out. de 2016.

GIL, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002

GOMES, Sônia Maria da Silva. GARCIA, Cláudio Osnei. Controladoria Ambiental. São Paulo: Atlas, 2013.

GRI. **Relatórios no Brasil.** Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/network/regional-networks/gri-focal-points/focal-point-brazil/Pages/defa<ult.aspx>> Acesso em: 19 de out. de 2016.

IBAMA, Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental. **Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral.** Brasília, Distrito Federal, Agosto de 2001.

IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. Relatório Anual IBRAM. Câmara Mineira de Brasil, Julho 2014 – Maio 2015.

MACHADO, Gleysson B. História da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo. **Breve história da Educação Ambiental global. Disponível em:** <<http://www.portalresiduossolidos.com/historia-da-educacao-ambiental-brasil-e-mundo/>> Acesso em: 15 de maio de 2016.

MALHOTRA, N. K. (2011). **Pesquisa de Marketing: uma Orientação Aplicada.** Trad. Nivaldo Montingelli Jr. e Alfredo Alves de Farias. (3^a. ed.). Porto Alegre: Bookman.

PORTAL BRASIL. Setor mineral representa 4% do PIB brasileiro. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2014/12/setor-mineral-representa-4-por-cento-do-pib-brasileiro>> Acesso em: 10 de nov. de 2016.

RIBEIRO, Máisa de Souza. **Contabilidade Ambiental.** – 2. Ed.- São Paulo: Saraiva, 2010.

SAMARCO. **Relatório de Sustentabilidade de 2011.** Disponível em: < <http://www.samarco.com/wp-content/uploads/2015/11/Relatorio-Anual-de-Sustentabilidade-20111.pdf>> Acesso em: 17 de out. de 2016.

SAMARCO. **Relatório de Sustentabilidade de 2012.** Disponível em: < <http://www.samarco.com/wp-content/uploads/2015/11/Relatorio-Anual-de-Sustentabilidade-20121.pdf>> Acesso em: 17 de out. de 2016.

SAMARCO. **Relatório de Sustentabilidade de 2013.** Disponível em: <<http://www.samarco.com/wp-content/uploads/2015/11/Relatorio-Anual-de-Sustentabilidade-20131.pdf>> Acesso em: 17 de out. de 2016.

SAMARCO. **Relatório de Sustentabilidade de 2014.** Disponível em: < <http://www.samarco.com/wp-content/uploads/2015/11/Relatorio-Anual-de-Sustentabilidade-20142.pdf>> Acesso em: 17 de out. de 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

Algoritmo 95, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

B

Business Game Canvas 260, 261, 264, 265, 267, 271

C

Casca de Fibra 108, 111, 112, 114

Casos de Discussão 191

Competitividade 35, 48, 62, 73, 93, 109, 124, 133, 135, 136, 140, 141, 165, 174, 182, 236

Concessão 139, 176, 183, 184, 185, 189

Consumidores 48, 79, 81, 135, 157, 277

Custos fiscais 143, 144, 149, 152, 153

D

Design Thinking 191, 192, 193, 200, 271

Destrução de teoria 273

E

Economia circular 75, 79, 80, 81, 93

Eficiência portuária 163, 164, 168, 174

Estratégia de operações 61, 62, 63, 72, 74

Ética organizacional 273, 274, 282

F

Fator de intensidade de massa (MIF) 75, 76, 82, 83, 84, 90, 91, 92

Frotas 1, 4, 7, 8, 9

G

Gestão 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 20, 33, 35, 46, 62, 66, 74, 77, 79, 93, 94, 110, 134, 136, 138, 139, 141, 143, 163, 166, 175, 181, 182, 184, 187, 191, 192, 193, 199, 247, 249, 251, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 265, 270, 271, 272, 273, 279, 280, 283, 284

Gestão da Saúde 191, 260, 271, 272

Gestão de Pessoas 247, 249, 251, 273

Gestão Hospitalar 260, 263

Grupos estratégicos 61, 62, 63, 64, 67, 70, 72, 73, 74

H

Hospital Dia 260, 261, 262, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272

I

Indicadores de desempenho 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 284

Indústria 4.0 47, 48, 50, 51, 54, 55, 56

Inovação 10, 35, 65, 67, 93, 123, 135, 141, 181

J

Jogo de Treinamento 260, 261, 262, 270

L

Lead time 31, 32, 45, 70, 124, 127, 133

Lean Seis Sigma 124, 125, 127, 128, 133, 134

Legislação Ambiental 221, 222, 223, 226, 230, 231

Linha de montagem 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32

Logística reversa de paletes 75

M

Manufatura digital 34, 40

Mensuração 52, 75, 82, 84, 85, 93, 149, 177, 181, 247, 248, 249, 252, 257, 258

Mensuração de impacto ambiental 75, 84

Metrô 176, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 284

Modelagem 22, 24, 25, 27, 28, 33, 38, 39, 40, 45, 46, 95, 199

Modelo 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 80, 87, 98, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 121, 122, 166, 175, 181, 182, 193, 247, 249, 250, 253, 255, 256, 257, 260, 261, 262, 263, 266, 267, 270, 271, 273, 278

Movimentação 1, 3, 7, 16, 17, 28, 31, 45, 77, 85, 91, 109, 113, 115, 164, 166, 173, 236, 237, 238, 239, 267

N

Nível de serviço 7, 176, 177, 183

Norma de Desempenho 205, 220

Normas Regulamentadoras 143, 144, 145, 146, 156

O

Objetivos de desempenho 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 178

Operações portuárias 163, 168, 171

Organização Espacial 234, 235

P

Pesquisa Operacional 37, 95, 106

Planejamento Operacional de minas a céu aberto 95

Poliuretano 93, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120, 121, 122

Produção enxuta 22, 23, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73

Projetos Arquitetônicos 205, 207, 208, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220

Q

Qualidade Higiênico-Sanitária 157

R

Relatório de Sustentabilidade 221, 224, 226, 230, 231, 233

Riscos ambientais 19, 143, 146, 147, 152, 153, 155, 156

Rotomoldagem 108, 109, 110

S

Serviço de Alimentação 157

Simulação computacional 22, 23, 25, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 45

Sistemas de produção 25, 34, 66

Supply Chain 2, 35, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 94, 175

T

TMS 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10

