

Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

 **Atena**
Editora
Ano 2021



Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

**Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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

Sustentabilidade e meio ambiente: rumos e estratégias para o futuro

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S964 Sustentabilidade e meio ambiente: rumos e estratégias para o futuro / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-558-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.584210410>

1. Sustentabilidade. 2. Meio ambiente. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio (Organizadora). III. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A preservação dos recursos naturais e a equidade social juntamente com o crescimento econômico constituem os pilares do desenvolvimento sustentável, que assegura o futuro do nosso planeta. Não há como pensar em desenvolvimento sem que haja um cuidado com o que vamos deixar para as futuras gerações. Para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deve ser feita pelo Estado e também por todos os cidadãos.

Os impactos ambientais e sociais negativos decorrentes dos avanços que marcam o mundo contemporâneo são visíveis nos centros urbanos e também em áreas rurais e naturais. O aumento da desigualdade social, perda de biodiversidade, consumo inconsciente, poluição atmosférica, do solo e dos recursos hídricos são exemplos de impactos presentes em nosso dia a dia que precisam ser evitados e mitigados.

A fim de que o desenvolvimento aconteça de forma sustentável, é fundamental o investimento em Ciência e Tecnologia através de pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento, pois além de promoverem soluções inovadoras, contribuem para a construção de políticas públicas.

Com o objetivo de reunir pesquisas nesta temática, a obra *“Sustentabilidade e meio ambiente: rumos e estratégias para o futuro”* traz resultados de trabalhos desenvolvidos no Brasil e em outros países nas áreas de Direito Ambiental, Ciências Ambientais, Ciências Agrárias e Educação.

Desejamos a todos uma ótima leitura dos capítulos, e que os assuntos abordados possam contribuir e orientar sobre a importância da sustentabilidade.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ELEMENTOS CARACTERIZADORES DA RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL

Ashley Natasha Alves dos Santos

Juliano Ralo Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104101>

CAPÍTULO 2..... 18

AS AÇÕES PARA OBTENÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO EM UM MUNICÍPIO PIAUIENSE: A TRAJETÓRIA DE PIRIPIRI

Marcos Antônio Cavalcante de Oliveira Júnior

Laíse do Nascimento Silva

Raul Luiz Sousa Silva

Linnik Israel Lima Teixeira

Elane dos Santos Silva Barroso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104102>

CAPÍTULO 3..... 37

UMA PROPOSTA DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA ARMAZÉM VERDE

Rodrigo Rodrigues de Freitas

Tassia Faria de Assis

Mariane Gonzalez da Costa

Isabela Rocha Pombo Lessi de Almeida

Márcio de Almeida D'Agosto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104103>

CAPÍTULO 4..... 52

COMPETÊNCIAS AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS NO FEDERALISMO BRASILEIRO: UM ESTUDO DE CASO

Viviane Kraieski de Assunção

Santos Pedroso Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104104>

CAPÍTULO 5..... 69

O LIVRE EXERCÍCIO DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO CONTEXTO DE RESPEITO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Heverton Lopes Rezende

Daniel Barile da Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104105>

CAPÍTULO 6..... 84

PERCEPÇÕES DOS RESIDENTES DA VILA DE RIBÁUÈ NA PROVÍNCIA DE NAMPULA (MOÇAMBIQUE) EM RELAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL ATRAVÉS DO PROGRAMA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

(PNDS) “*UM DISTRITO, UM BANCO*” (2016-2021)

Viegas Wirssone Nhenge

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104106>

CAPÍTULO 7..... 113

O USO DA BICICLETA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE MOBILIDADE POR ESTUDANTES DA ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Ulises Osbaldo de la Cruz Guzmán

Brenda Alejandra Ibarra Molina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104107>

CAPÍTULO 8..... 129

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA COMO INDICADOR DE ECOEFICIÊNCIA DO HOSPITAL ESCOLA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Andrea Colman Gerber

Jocelito Saccol de Sá

Marcos Vinícius Sias da Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104108>

CAPÍTULO 9..... 142

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO IFBA - CAMPUS SALVADOR: AVALIANDO A EFICIENCIA NO SISTEMA CARPORT

Armando Hirohumi Tanimoto

Breno Villas Boas de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104109>

CAPÍTULO 10..... 149

DESIGN URBANO: A INSERÇÃO DAS CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Cristiane Silva

Romualdo Theophanes de França Júnior

Adelcio Machado dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041010>

CAPÍTULO 11..... 155

FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE PROFESSORES INDÍGENAS: PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA TERRA INDÍGENA APIAKÁ-KAYABI EM JUARA/MT

Rosalia de Aguiar Araújo

Saulo Augusto de Moraes

José Guilherme de Araújo Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041011>

CAPÍTULO 12..... 164

APLICAÇÃO DAS ROTAS TECNOLÓGICAS COMO MÉTODO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO TECNOLÓGICA NOS INSTITUTOS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA FOCADOS EM QUIMICA E MEIO AMBIENTE DA FEDERAÇÃO DAS INDUSTRIAS DO RIO DE

JANEIRO NO BRASIL

Carla Santos de Souza Giordano
Joana da Fonseca Rosa Ribeiro
Andressa Oliveira Costa de Jesus

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041012>

CAPÍTULO 13..... 175

REGIME PLUVIOMÉTRICO NO SERTÃO DO ARARIPE – PE

Juliana Melo da Silva
Fábio dos Santos Santiago
Ricardo Menezes Blackburn
Maria Clara Correia Dias
Dayane das Neves Maurício

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041013>

CAPÍTULO 14..... 184

SITUAÇÃO AMBIENTAL DO IGARAPÉ FAVELINHA: UMA ANÁLISE SOBRE DESPEJO IRREGULAR DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA

Patrícia de Cassia Moraes de Oliveira
Pedro Júlio Albuquerque Neto
Maria Joseane Marques de Lima
Iago Almeida Ribeiro
Lídia da Silva Amaral
Washington Duarte Silva da Silva
Edianel Moraes de Oliveira
Beatriz Caxias Pinheiro
Marcos Douglas de Sousa Silva
Maria Ciarly Moreira Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041014>

CAPÍTULO 15..... 197

EFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO DE PAVIMENTOS PERMEÁVEIS PELO MÉTODO DE ASPERSÃO DE ALTA PRESSÃO DE ÁGUA – RESULTADOS PRELIMINARES

Lucas Alves Lamberti
Daniel Gustavo Allasia Piccilli
Tatiana Cureau Cervo
Bruna Minetto
Carla Fernanda Perius
Jonathan Rehbein dos Santos
João Pedro Paludo Bocchi
Jéssica Ribeiro Fontoura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041015>

CAPÍTULO 16..... 206

PROCESSOS DE GESTÃO SOCIAL E PARTICIPATIVA DO RISCO PARA MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM COMUNIDADES URBANAS

Larissa Thainá Schmitt Azevedo

Jakcemara Caprario
Nívea Morena Gonçalves Miranda
Alexandra Rodrigues Finotti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041016>

CAPÍTULO 17.....218

INFLUÊNCIA DA OPERAÇÃO CAPTAÇÃO-DEMANDA NA EFICIÊNCIA DE RESERVATÓRIOS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

Carla Fernanda Perius
Rutineia Tassi
Lucas Alves Lamberti
Bibiana Bulé
Cristiano Gabriel Persch
Daniel Gustavo Allasia Piccilli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041017>

CAPÍTULO 18.....229

ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DO SUL DE ALAGOAS, BRASIL: AÇÕES PARA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Alexandre Oliveira
Maria Carolina Lima Farias
Beatriz Alves Ribeiro
Milena Dutra da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041018>

CAPÍTULO 19.....243

ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ALTERAÇÕES DA TURBIDEZ NO RIO ITABIRITO NO ÂMBITO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Jeam Marcel Pinto de Alcântara
Euclides Dayvid Alves Brandão
Roberto César de Almeida Monte-Mor

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041019>

CAPÍTULO 20.....252

O DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL NA EXPANSÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO *Aedes aegypti* L. (DIPTERA: CULICIDAE)

Cícero dos Santos Leandro
Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041020>

CAPÍTULO 21.....264

INFLUÊNCIA DE UM AMBIENTE SERRANO NA COMPOSIÇÃO DE ANUROS NO PANTANAL NORTE, CENTRO-OESTE DO BRASIL

Vancleber Divino Silva-Alves
Odair Diogo da Silva
Ana Paula Dalbem Barbosa
Thatiane Martins da Costa

Cleidiane Prado Alves da Silva
Eder Correa Fermiano
Mariany de Fatima Rocha Seba
Dionei José da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041021>

CAPÍTULO 22.....268

CARACTERIZAÇÃO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO EM MUNICÍPIOS NO SERTÃO DO PAJEÚ – PERNAMBUCO

Juliana Melo da Silva
Fábio dos Santos Santiago
Ricardo Menezes Blackburn
Maria Clara Correia Dias
Dayane das Neves Maurício

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041022>

CAPÍTULO 23.....278

NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA DO VALE DO ARAGUAIA: INTERAÇÃO PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO

Daisy Rickli Binde
João Luis Binde

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041023>

CAPÍTULO 24.....300

IMPACTO DEL PRIMER CICLO DE CORTA DEL MANEJO FORESTAL EN FELIPE CARILLO PUERTO, MÉXICO

Zazil Ha Mucui Kac García Trujillo
Jorge Antonio Torres Pérez
Martha Alicia Cazares Moran
Alicia Avitia Deras
Cecilia Loria Tzab

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041024>

CAPÍTULO 25.....309

RESPOSTA FUNCIONAL EM INIMIGOS NATURAIS E SUA APLICAÇÃO NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Milena Larissa Gonçalves Santana
Valeria Wanderley Teixeira
Carolina Arruda Guedes
Glaucilane dos Santos Cruz
Camila Santos Teixeira
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
José Wagner da Silva Melo
Solange Maria de França

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041025>

CAPÍTULO 26.....	319
PROCESSO DE SELEÇÃO DE HOSPEDEIRO E FATORES QUE INFLUÊNCIAM NO SUCESSO DO PARASITISMO DE <i>Trichogramma</i> spp. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)	
Camila Santos Teixeira	
Valeria Wanderley Teixeira	
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira	
Carolina Arruda Guedes	
Glaucilane dos Santos Cruz	
Catiane Oliveira Souza	
Milena Larissa Gonçalves Santana	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041026	
CAPÍTULO 27.....	328
MICROBIOTA, OCRATOXINA E NÍVEIS DE TRANS-RESVERATROL EM UVAS ORGÂNICAS	
Josemara Alves Apolinário	
Christiane Ceriani Aparecido	
Andrea Dantas de Souza	
Joana D'arc Felício	
Roberto Carlos Felício	
Edlayne Gonçalves	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041027	
CAPÍTULO 28.....	340
AVEIA PRETA (<i>Avena strigosa</i> , Schreb) CULTIVADA EM SOLO CONTAMINADO COM CHUMBO	
Wanderley José de Melo	
Gabriel Maurício Peruca de Melo	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia	
Paulo Henrique Moura Dian	
Käthery Brennecke	
Jackeline Silva de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041028	
SOBRE OS ORGANIZADORES	350
ÍNDICE REMISSIVO.....	351

UMA PROPOSTA DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA ARMAZÉM VERDE

Data de aceite: 27/09/2021

Rodrigo Rodrigues de Freitas

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transportes –
PET/COPPE/UFRJ
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca – CEFET-RJ

Tassia Faria de Assis

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transportes –
PET/COPPE/UFRJ
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca – CEFET-RJ

Mariane Gonzalez da Costa

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transportes –
PET/COPPE/UFRJ

Isabela Rocha Pombo Lessi de Almeida

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transportes –
PET/COPPE/UFRJ

Márcio de Almeida D'Agosto

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transportes –
PET/COPPE/UFRJ

RESUMO: As emissões geradas por edifícios de logística, incluindo armazéns e instalações de triagem, são significativas, representando 13% das emissões da cadeia de suprimentos. No caso da operação de um armazém, a iluminação, refrigeração / aquecimento e equipamentos

de carga são os principais responsáveis pelo consumo energético e emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Entretanto, a norma ISO 14001, que trata da gestão ambiental não destaca quais os principais indicadores a serem utilizados para avaliação e monitoramento da empresa. Desta forma, foi identificada a necessidade de se adotar práticas verde na operação de armazém. A proposta deste artigo é selecionar indicadores que permitam avaliar e monitorar práticas que, quando aplicadas, tornem a operação do armazém, de fato, verde. Esta pesquisa analisa a confiabilidade dos indicadores escolhidos por meio do método alfa de Cronbach, seguido de sua validação. O resultado aponta 27 indicadores como os principais a serem considerados para armazém verde.

PALAVRAS-CHAVE: Armazém Verde, Indicadores Ambientais, Alfa de Cronbach.

ABSTRACT: Logistics buildings emissions, including from warehouses and sorting facilities, are significant, accounting for 13% of the emissions from the supply chain. In the case of the operation of a warehouse, lighting, refrigeration, heating and loading equipment are the mainly responsible for the energy consumption and emission of greenhouse gases (GHG). However, ISO 14001, which deals with environmental management, does not highlight the main indicators to be used for evaluation and monitoring of the company operations. In this way, the need to adopt green practices in the warehouse operation was identified. The purpose of this article is to select indicators that allow to evaluate and monitoring of practices that, when

applied, make the operation of the warehouse, in fact, green. This research analyzes the reliability of the indicators chosen using the Cronbach alpha method, followed by its validation. The result indicates 27 indicators as the main ones to be considered for green warehouse.

KEYWORDS: Green Warehouse, Environmental Indicators, Cronbach alpha.

1 | INTRODUÇÃO

A logística visa coordenar a produção com objetivo de atender a demanda a um custo mínimo. Desta forma, o sistema leva à externalização dos custos ambientais, isto é, não considera como custo do sistema os impactos provocados no ambiente. (Santos *et al.*, 2015). Considerando que podem ser adotadas práticas verdes em todas as dimensões da logística, será abordado neste estudo, em particular, o conceito de Armazém Verde.

Segundo Fichtinger *et al.* (2015), as emissões geradas por edifícios de logística, incluindo armazéns e instalações de triagem, são significativos, representando 13% das emissões da cadeia de suprimentos. No caso da operação de um armazém, a iluminação, refrigeração/aquecimento e equipamentos de carga são os principais responsáveis pelo consumo energético e emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Ainda, os gastos com iluminação e aquecimento correspondem a 70% dos gastos totais de um armazém. (Fichtinger *et al.*, 2015), principalmente em armazéns de cargas refrigeradas. (Fikiin *et al.*, 2017). Além disso, essa questão é intensificada de acordo com o aumento do tamanho do armazém. (Rüdiger *et al.*, 2016).

Pode-se considerar que um armazém é verde quando tanto sua construção quanto sua manutenção e operação visam à redução dos impactos ambientais negativos, ou seja, da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes atmosféricos (PA), do uso da energia proveniente de combustíveis fósseis, do consumo de água e da utilização de materiais primários. Além disso, visam também o conforto térmico no interior do armazém e a gestão dos resíduos sólidos e sua destinação final adequada. (Chen *et al.*, 2016). No caso da operação, o modo como o armazém é gerido interfere no consumo de energia e na emissão de GEE (Ene *et al.*, 2016).

Devido à grande variedade de tipos de armazém, existem poucas regulamentações e certificações a respeito de armazéns que apliquem práticas verdes. Ainda, de acordo com Chen *et al.* (2016), há poucos estudos que abordam a gestão de práticas verdes na fase operação de um armazém e ressalta que as empresas possuem a tendência em adotar uma gestão que prioriza praticas verdes apenas quando não representam um gasto econômico.

O método BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) elaborado no Reino Unido, assim como o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) elaborado nos Estados Unidos, são os principais e mais conhecidas certificações para construções sustentáveis. Este é o mais utilizado dentre os estudos abordados, Segundo Bueno e Rossignolo (2003), o LEED é aplicado na certificação de

desempenho ambiental de edifícios comerciais em grandes cidades, porém como parte considerável de sua pontuação total depende da obtenção de créditos referenciados em normas, características climáticas e construtivas de seu país de origem e, por isso, não possui flexibilidade para características regionais diferentes.

As normas ISO 14001 possuem aplicabilidade na operação da cadeia de suprimentos na área de gestão ambiental, diferentemente das certificadoras, que consideram apenas os processos relacionados a construção e a reforma de infraestrutura existentes de edificações verdes. Entretanto, a norma ISO 14.001 não define indicadores relacionados ao aspecto ambiental. Estes indicadores podem auxiliar as organizações a quantificar e relatar o desempenho de seus sistemas de gestão, bem como monitorar sua operação. Desta forma, o levantamento dos indicadores é necessário para quantificar, avaliar e monitorar as operações em armazéns verdes.

Assim, o objetivo deste estudo é identificar, por meio de uma Revisão Bibliográfica Narrativa, indicadores ambientais que permitam avaliar a fase de operação de um armazém verde. A partir do levantamento destes indicadores, realizar a aplicação de um método de fiabilidade qualitativa, que permite estabelecer os principais indicadores a serem utilizados para garantir que a operação do armazém seja, de fato, considerada verde.

A segunda seção deste artigo apresenta a revisão bibliográfica que caracteriza a escolha dos indicadores e do método de seleção destes. Na terceira seção é aplicado o método para seleção dos indicadores e, na quarta seção, são apresentados os resultados desta aplicação. Por fim, na quinta seção é apresentada a conclusão.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para este estudo, optou-se realizar uma Revisão Bibliográfica Narrativa que, segundo Rother (2007), é caracterizada por não utilizar critérios explícitos e sistemáticos para busca e análise crítica da literatura. Assim, a revisão foi dividida em duas fases, em que a primeira buscou identificar indicadores ambientais utilizados em operações de armazém verde e a segunda buscou identificar a ferramenta mais adequada para seleção de indicadores.

2.1 Indicadores ambientais

Indicadores são representações matemáticas de um processo ou de um resultado, tendo normalmente uma meta associada e são usados para avaliar os atributos do sistema cujo desempenho se deseja avaliar (Oliveira e D'Agosto, 2017). Além disso, por representarem apenas uma parte do estado de todo sistema, só há aumento da confiança na informação quando a combinação de indicadores pertencentes aos diferentes aspectos possa ser verificada (Oliveira, 2016; Gudmundsson, 2004; e Maclaren, 1996).

Para o levantamento dos indicadores ambientais, a pesquisa foi realizada nas bases *Web of Science* e *Science Direct*, considerando as palavras-chave “*indicators AND green*”

warehouse”, “indicators AND warehouse”, entre os anos de 2008 a 2018. Os 40 indicadores ambientais levantados na Revisão Bibliográfica são apresentados na Tabela 1.

Atributo	Indicador	Medida
Energia	Aproveitamento da luz natural	%, m ²
	Consumo de energia não renovável	MJ/t.km, kWh/t
	Consumo de energia renovável e combustíveis alternativos	MJ/t.km, kWh/t
	Consumo fixo de energia nas instalações e espaço físico do armazém	kWh/CD; kWh/m ²
	Consumo de energia relacionado aos processos de armazenagem	kWh/unidade; kWh/t; kWh/mês
	Consumo de energia variável para obter uma unidade de produto	kWh/kg
	Consumo de energia do equipamento de manuseio de materiais móveis	kWh/m
	Fator de iluminação	kWh/m ²
	Fator climático (conforto térmico)	kWh/m ²
	Fator de automação	kWh/m ²
	Redução do consumo de energia (Consumo de energia do ano atual/Consumo de energia do ano anterior)	%
	Energia gasta pelo veículo elétrico	kWh/veículo
	Eficiência do motor (equipamento de manuseio ou veículo de carga)	% ou kW
	Distância média para processos de armazenamento e reabastecimento	kWh/m
	Gases de Efeito Estufa (GEE)	Parcela de veículos de carga com uso de energia limpa (Veículos abastecidos com energia limpa/ total de veículos)
Velocidade média no armazém		km/h
Emissão de CO ₂		kg CO ₂ /t.kg; CO ₂ /pallet
Emissão de CH ₄		g CH ₄ /t
Emissão de N ₂ O		g N ₂ O /t
Emissão de GEE associado à energia consumida na planta		kg CO ₂ eq/kWh
Emissão de GEE para o transporte		kg CO ₂ eq/(t. km)
Consumo de materiais	Emissão de GEE para tratamento de resíduos gerados da produção	kg CO ₂ eq/t
	Consumo de embalagem eficiente (Consumo real de embalagem/Consumo de embalagem por t)	kg/(kg/t)
	Descarte adequado de materiais	%/CD ou kg/CD
	Reciclagem de materiais	%/CD ou kg/CD

Emissão de Poluentes atmosféricos	Emissão de CO	g CO/t
	Emissão de HC	g HC/t
	Emissão de HCNM	g HCNM/t
	Emissão de MP	g MP/t
	Emissão de RCHO	g RCHO/t
	Emissão de SOx	g SOx /R\$, g SOx/ t
	Emissão de Benzeno	g Benzeno/t
	Emissão de NOx	g NOx/t
	Emissão de COV	g COV/t
Consumo de água	Taxa de redução do consumo de água potável (Redução do consumo/consumo total)	%
	Taxa de reuso da água (Consumo de água de reuso/águatotal)	%
	Captação de água da chuva	m³/dia
	Uso de tecnologia no tratamento de água (eficiência dotratamento)	%
Geração de efluentes	Geração de efluentes líquidos	m³/dia
Ruído	Conforto acústico	dB

Tabela 1: Síntese dos indicadores ambientais levantados.

Fonte: Elaboração própria com base em Azevedo Filho *et al.* (2011); Bueno e Rossignolo (2003); Dalkmann, (2012); Egilmez *et al.* (2014); Feitó-Cespón *et al.* (2017); Fichtinger *et al.* (2015); Greschner Farkavcova *et al.* 2016; Jabbour *et al.* (2015); Leite (2011); Mckinnon *et al.* (2010); Oliveira e D'Agosto (2017); Reisi *et al.* (2014); Silva *et al.* (2015); Silva e Miranda (2012); Turi *et al.* (2014); Zhang *et al.* (2014); Costa *et al.* (2008); Hagahshenas *et al.* (2015); Silva *et al.* (2015); Ahi *et al.* (2016); Oliveira (2016).

2.2 Método para seleção dos indicadores

A fim de definir uma ferramenta para escolha de indicadores, foi realizada uma pesquisa na base *Science Direct* por meio das palavras-chaves “*green logistic*” e “*green supply chain*”, entre os anos de 2008 e 2018, tendo como objetivo de inclusão, artigos que utilizassem ferramentas aplicadas em processos de escolha em atividades de operação logística.

A partir da leitura dos artigos, foram adotadas como critério principal de avaliação, ferramentas utilizadas para escolher um conjunto de atributos, indicadores, ou outros fatores que pudessem ser replicados para atingir o objetivo proposto no estudo. Obtendo como resultado, estudos dos autores, Ahmad e Mehmood, 2015; Avelar-Sosa *et al.*, 2014; Banomyong e Supatn, 2011; L. Chen *et al.*, 2015; García-Alcaraz *et al.*, 2015; Ge *et al.*, 2016; Gimenez e Sierra, 2013; Hong *et al.*, 2018; Jabbour *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2016; Longoni e Cagliano, 2016; Marshall *et al.*, 2015; Ortas *et al.*, 2014; Paulraj, 2009, 2011; Schoenherr, 2012; Vachon e Mao, 2008; Wolf, 2014; Wong, 2013; Yazan, 2016; e Zailani *et al.*, 2012; Schoenherr e Talluri (2013).

Destes, 23 estudos foram verificadas aplicações de teste de hipótese univariado ou multivariado como ANOVA, representando 35 % das aplicações; escala likert e coeficiente alfa de Cronbach representando 17 % das aplicações cada; variância do método comum (do inglês, *Common Method Variance* - CMV); teste KMO; teste de esfericidade de *Bartlett*, *Partial Least Square* (PLS); econometria, teste de causalidade de Granger; teste qui-quadrado de Pearson, ambos representando 4% das aplicações cada.

Das três ferramentas mais representativas, como teste de hipótese, escala likert e coeficiente alfa de Cronbach, pode-se verificar grande similaridade nos objetivos de desenvolvimento dos estudos, como, avaliar o impacto da força da cadeia de suprimentos no ambiente natural, identificar os principais atributos da qualidade do serviço de logística de carga e examinar como esses atributos influenciam a seleção de fornecedores de serviços terceirizados, avaliar como a adoção de práticas sustentáveis afetam os indicadores de desempenho ambiental.

No entanto, de acordo com Chen *et al.* (2015), ferramentas estatísticas como teste de hipótese, que é uma ferramenta de tomada de decisão entre duas ou mais hipóteses, apresentam limitações, como necessidade de grandes amostras para gerarem resultados significativos. A fim de aumentar a confiabilidade na avaliação dos resultados, autores como Vachon e Mao (2008), utilizam ferramentas como o coeficiente alfa de Cronbach para avaliar o grau de confiabilidade e contribuir para uma melhor segurança quanto ao resultado.

Segundo Ge *et al.* (2016), a utilização da escala Likert, que é uma ferramenta de atribuição de pontos de forma escalar, é capaz de gerar alta precisão ao alcance do cumprimento do objetivo de um estudo, julgando a ferramenta de avaliação da confiabilidade dos dados mais adequada para avaliar o retorno de seus resultados o coeficiente alfa de Cronbach.

3 | METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste estudo tem como objetivo a utilização de um método de confiabilidade que permita selecionar os principais indicadores a serem utilizados para garantir que a operação de um armazém seja de fato considerada verde. Para isso, foi realizada, primeiramente, a aplicação de um questionário entre especialistas e profissionais em sustentabilidade, para posteriormente aplicar o Método Alfa de Cronbach e sua validação.

3.1 Aplicação do questionário

A aplicação do questionário tem como o objetivo identificar preliminarmente o grupo de indicadores relativo ao aspecto ambiental julgado necessário para a avaliação e monitoramento da operação de um armazém verde. Deste modo, o questionário foi

estruturado apresentando os 40 indicadores ambientais levantados na Revisão Bibliográfica e enviado para quatro especialistas e quatro profissionais nas áreas de logística e sustentabilidade, obtendo assim oito respostas. Para cada indicador, o especialista deveria selecionar uma opção na escala nominal como apresentado na Tabela 2. Segundo Hora *et al* (2010), os valores refletem as percepções dos especialistas e são transformados de uma escala nominal para uma escala numérica. A escala numérica adotada segue a escala de Likert de cinco pontos, como apresentado na Tabela 2.

Escala nominal (Respostas dos especialistas)	Escala numérica(Likert)
Não concordo totalmente	1
Não concordo parcialmente	2
Indiferente	3
Concordo parcialmente	4
Concordo totalmente	5

Tabela 2: Escalonamento das respostas pelo modelo Likert.

Fonte: LIKERT (1932).

3.2 Aplicação do método

Com a finalidade de identificar o método de confiabilidade a ser utilizado para selecionar os indicadores, foi realizada uma revisão da literatura na qual, foi verificado que o coeficiente Alfa de Cronbach (α) seria o mais indicado para avaliações de consistência interna de questionários e verificação do conjunto de indicadores de um construto. Segundo Sijma (2009) e Rogers, Shmiti e Mullins (2002), α de Cronbach é o coeficiente de qualidade de indicador mais aplicado para confiabilidade, pois explora fator em comum entre os atributos.

O coeficiente Alfa de Cronbach (α) pode assumir como resultado um valor entre 0 até 1, em que quanto mais próximo de 1 for α , maior o grau de confiança dos indicadores. Para obter α , para cada pontuação obtida em cada indicador pela escala Likert, há um peso correspondente atribuído, como apresentado na Tabela 2, que nesta pesquisa foram utilizadas como peso a escala numérica. Cabe ressaltar que os indicadores possuem pesos iguais quando normalizados de acordo com o método no qual o intervalo de pontuação varia entre 0,00 e 1,00 e, portanto, a soma dos pesos deve ser igual a 1,00. Essa lógica de peso semelhante é utilizada para não haver desvios na adição de novos indicadores. O acréscimo de novos indicadores com a mesma finalidade e peso não tende a criar erros estatísticos, seguindo as mesmas limitações da aplicação do coeficiente de alfa de Cronbach como: i) os indicadores devem estar agrupados por aspecto nas perguntas do questionário; ii) o questionário deve ser aplicado para um grupo heterogêneo para evitar

baixa variância dos resultados; e iii) a escala deve ser validada.

A aplicação clássica do modelo segue o seguinte teste: X valor observado, composto pelo valor verdadeiro da medição V e mais um erro aleatório E , conforme equação 1.

$$X = V + E \quad (1)$$

Contudo, uma análise quantitativa da variabilidade é mensurada pela variância (S^2). Logo, de acordo com a equação (2), assume-se que a variabilidade do valor esperado é a soma S^2 dos valores verdadeiros e dos erros (Lord e Novick, 1968, Hora *et al.*, 2010). Entretanto, se a variância do erro S^2E vai reduzindo com as interações, o valor S^2V se aproxima de S^2X , aumentando a precisão e a confiabilidade do resultado.

$$S^2X = S^2V + S^2E \quad (2)$$

Em que: S^2E é a variância do erro aleatório;

S^2V é a variância do de V ; e

S^2X é a variância de X .

O coeficiente alfa de Cronbach mede a correlação entre os indicadores de um questionário de acordo com a escala Likert. O resultado do questionário é uma matriz, em que o cálculo é realizado pelo somatório da variância dos indicadores e a soma da variância de cada especialista (equação 3).

$$a = \left[\frac{k}{k-1} \right] \times \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3)$$

Em que: k corresponde ao número de indicadores (perguntas) do questionário;

S_i^2 corresponde à variância de cada item; e

S_t^2 corresponde à variância total do questionário (soma das variâncias dos avaliadores).

Segundo Peterson (1994), os critérios de recomendação de confiabilidade estimada pelo alfa de Cronbach são observados de formas diferentes por alguns autores, como descritos na Tabela 3.

Autor	Condição	α considerado aceitável
Davis (1964)	Previsão individual	Acima de 0.75
	Previsão para grupos de 25-50 indivíduos	Acima de 0.5
Kaplan & Sacuzzo (1982)	Investigação fundamental	0.7-0.8
	Investigação aplicada	0.95
Murphy & Davidsholder (1988)	Fiabilidade inaceitável	0.6
	Fiabilidade baixa	0.8
	Fiabilidade moderada a elevada	0.8-0.10
	Fiabilidade Elevada	0.10

Nunnally (1978)	Investigação preliminar	0.7
	Investigação fundamental	0.9
	Investigação aplicada	0.9-0.96

Tabela 3: Critérios de recomendação de Fiabilidade estimada pelo α de Cronbach.

Fonte: Peterson (1994).

Após a análise estatística, deve ser feito um processo de purificação dos dados, que ocorre a partir da eliminação de alguns itens do questionário, ou seja, se o α diminuir, assume-se que o item eliminado é altamente correlacionado com os outros itens, logo retorna ao grupo de indicadores.

3.3 Validação dos resultados

Após a aplicação do Método Alfa de Cronbach, o grupo de indicadores ambientais selecionados foi validado por meio da comparação com os indicadores utilizados em quatro Armazéns Verdes, a fim de verificar a coerência entre os indicadores selecionados e os indicadores utilizados neste tipo de operação.

4 | RESULTADOS

A formação do grupo de indicadores é procedente da aplicação do questionário, da aplicação do método e da validação do resultado.

4.1 Resultado da aplicação do questionário

A simulação foi realizada com o *software IBM SPSS Statistics* para aumentar a precisão das respostas e padronizar a aplicação. O primeiro questionário aplicado entre os especialistas e profissionais, o alfa de Cronbach foi de 0.825 para todos os indicadores. O processo de seleção consiste em excluir um indicador por vez, e verificar se houve a redução do α . Se na exclusão o α cair, retorna o indicador. Logo, o critério de inclusão ou exclusão de cada indicador é determinado a partir de seu valor de α . Se o valor de alfa for menor do que 0,825, o indicador permanece no grupo. A seleção incluiu 27 indicadores orientados a armazém verde e exclui o atributo conforto acústico. O coeficiente Alfa de Cronbach entre os indicadores selecionados foi de 0,908. Desta forma, os indicadores devem ser aplicados juntos, aumentando a consistência interna na formação do grupo de principais indicadores, os limites de α são apresentados na tabela 3.

4.2 Resultado da aplicação do método Alfa de Cronbach

O coeficiente alfa de Cronbach dos indicadores selecionados foi de 0,908, satisfazendo a condição mínima para afirmar fiabilidade. Os indicadores são apresentados na Tabela 4.

Atributo	Indicador	Medida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Energia	Aproveitamento da luz natural	% ou m ²	0,821
	Consumo de energia não renovável	MJ/t.km, kWh/t	0,81
	Consumo de energia do equipamento de manuseio de materiais móveis	kWh /m	0,822
	Fator de iluminação	kWh/m ²	0,819
	Eficiência do motor (equipamento de manuseio ou veículo de carga)	% ou kW	0,823
	Distância média para processos de armazenamento e reabastecimento	kWh/m	0,822
Gases de Efeito Estufa (GEE)	Emissão de CO ₂	kg CO ₂ /t kgCO ₂ /pallet	0,821
	Emissão de CH ₄	g CH ₄ /t	0,816
	Emissão de N ₂ O	g N ₂ O /t	0,816
	Emissão de GEE associado à energia consumida na planta	kg CO ₂ eq / kWh	0,824
	Emissão de GEE para tratamento de resíduos gerados da produção	kg CO ₂ eq / t	0,817
Emissão de Poluentes atmosférico	Emissão de CO	g CO/t	0,814
	Emissão de HC	g HC/t	0,811
	Emissão de HCNM	g HCNM/t	0,808
	Emissão de MP	g MP/t	0,81
	Emissão de RCHO	g RCHO/t	0,811
	Emissão de SO _x	g SO _x /R\$, g Sox/ t	0,808
	Emissão de Benzeno	g Benzeno/t	0,811
	Emissão de NO _x	g Nox/t	0,811
	Emissão de COV	g COV/t	0,823
Consumo de materiais	Consumo de embalagem eficiente (Consumo real de embalagem/Consumo de embalagem port)	kg.e/(kg/t)	0,824
	Descarte adequado de materiais	%/CD oukg/CD	0,81
	Reciclagem de materiais	%/CD oukg/CD	0,81
Consumo de água	Taxa de reuso da água (Consumo de água de reuso/água total)	%	0,826
	Captação de água da chuva	m ³ /dia	0,822
	Uso de tecnologia no tratamento de água (eficiência do tratamento)	%	0,823
Geração de efluentes	Geração de efluentes líquidos	m ³ /dia	0,812

Tabela 4: Grupo de indicadores obtido a partir do método α de Cronbach.

Fonte: Elaboração própria.

4.3 Validação dos principais indicadores ambientais

Após a verificação da fiabilidade dos indicadores, foi realizada a validação destes. Ressalta-se que a fiabilidade está relacionada a métodos qualitativos ou quantitativos para redução dos erros aleatórios. Enquanto a validação está direcionada a confirmar se o instrumento mede aquilo que se propõe. Segundo Hora *et al.* (2010), um método pode ter fiabilidade, porém não necessariamente possui validade.

Para realizar a validação, foram considerados quatro Armazéns Verdes localizados no Brasil. Dois dos armazéns considerados são de uma empresa do setor de cosméticos, em que foi realizada uma visita técnica. Os outros armazéns são de uma empresa do setor de alimentos e um de uma empresa do setor petroquímico. Para estes foi considerada os dados fornecidos em seus relatórios de sustentabilidade.

A validação constatou que as práticas verdes aplicadas nesses armazéns são monitoradas por 9 indicadores selecionados (33,33%), relacionados a quatro atributos: (1) Energia; (2) Consumo de materiais; (3) Consumo de Água; e (4) Geração de Efluentes.

Nota-se que os atributos Gases de Efeito Estufa e Emissão de Poluentes Atmosféricos não foram explicitamente divulgados em nenhum dos armazéns de empresas consideradas, ainda que tenham sido considerados em outras atividades de manufatura ou de logística dessas empresas.

5 | CONCLUSÃO

Devido à existência de poucas regulamentações e certificações a respeito de armazéns que apliquem práticas verdes em sua operação e à tendência das empresas em adotar uma gestão que prioriza práticas verdes apenas quando não representam um gasto econômico, foram levantados indicadores ambientais e, dentre eles, foram selecionados os principais que permitem garantir que a operação do armazém é, de fato, verde.

A seleção destes indicadores foi realizada pelo método do coeficiente alfa de Cronbach, que permite a verificação da fiabilidade e da consistência de variáveis qualitativas, a partir da avaliação destas por um grupo de especialistas desta área de estudo.

Portanto, o grupo de indicadores selecionados é uma proposta para avaliar e monitorar práticas verdes para operação de armazéns. A metodologia empregada permite, ainda, a adição de novos indicadores ao grupo principal proposto neste estudo, que pode ocorrer se necessário, devido às características regionais em que se encontram cada empresa, desde que seus pesos sejam normalizados.

Os indicadores propostos puderam ser validados para quatro dos seis atributos. Os indicadores dos atributos Emissão de GEE e Emissão de Poluentes Atmosféricos não foram explicitados para a operação em armazéns, mesmo que tenham sido considerados em outras atividades das empresas. Isso demonstra que ainda não há uma valorização da importância destes indicadores para o caso específico de armazéns.

A limitação deste estudo consiste no baixo número de especialistas que responderam ao questionário. Desta forma, deve-se considerar uma amostra maior de especialistas em trabalhos futuros. Ainda, propõe-se para trabalhos futuros a consideração dos outros aspectos da sustentabilidade, econômico e social, de maneira a se adotar práticas sustentáveis nas operações de armazéns e garantir a sua avaliação e monitoramento e, assim, garantindo a melhoria contínua da sua operação.

REFERÊNCIAS

- Ahi, P., Searcy, C., Jaber, M.Y. Energy-related performance measures employed in sustainable supply chains: A bibliometric analysis. *Sustainable production and consumption*. v. 7. pp. 1 – 15. 2016.
- Ahmad, N., e Mehmood, R. (2015) Enterprise systems: Are we ready for future sustainable cities. *Supply Chain Management*, 20(3), 264–283. doi:10.1108/SCM-11-2014-0370
- Avelar-Sosa, L., García-Alcaraz, J. L., Vergara-Villegas, O. O., Maldonado-Macías, A. A., e Alor-Hernández, G. (2014) Impact of traditional and international logistic policies in supply chain performance. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76(5–8), 913–925. doi:10.1007/s00170-014-6308-3
- Azevedo Filho, M. A. N. de, Pinheiro, A. M. G. S., Serratini, J. A., Macêdo, M. H., e Rodrigues da Silva, A. N. (2011) Disponibilidade E Qualidade Dos Dados Para Avaliação Das Condições De Mobilidade Urbana Sustentável., (2008), 1910–1921.
- Banomyong, R., e Supatn, N. (2011) Selecting logistics providers in Thailand: A shippers' perspective. *European Journal of Marketing*, 45(3), 419–437. doi:10.1108/03090561111107258
- Bueno, C., e Rossignolo, J. A. (2003) Desempenho Ambiental De Edificações: Cenário Atual E Perspectivas Dos Sistemas De Certificação. *Minerva*, 7(1), 45–52.
- Chen, L., Tang, O., e Feldmann, A. (2015) Applying GRI reports for the investigation of environmental management practices and company performance in Sweden, China and India. *Journal of Cleaner Production*, 98, 36–46. doi:10.1016/j.jclepro.2014.02.001
- Chen, X., Wang, X., Kumar, V., e Kumar, N. (2016) Low carbon warehouse management under cap-and-trade policy. *Journal of Cleaner Production*, 139, 894–904. doi:10.1016/j.jclepro.2016.08.089
- Costa, M.S. Um índice de mobilidade urbana sustentável. Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2008.
- Dalkmann, H. (2012) Case study of a transport MRV NAMA: TDM Measures in Jakarta, Indonesia Applicability of Post 2012 Climate Instruments to the Transport Sector (CITS) Project., 77.
- Egilmez, G., Kucukvar, M., Tatari, O., e Bhutta, M. K. S. (2014) Supply chain sustainability assessment of the U.S. food manufacturing sectors: A life cycle-based frontier approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 82, 8–20. doi:10.1016/j.resconrec.2013.10.008

Ene, S., Küçükoğlu, İ., Aksoy, A., e Öztürk, N. (2016) A genetic algorithm for minimizing energy consumption in warehouses. *Energy*, 114, 973–980. doi:10.1016/j.energy.2016.08.045

Feitó-Cespón, M., Sarache, W., Piedra-Jimenez, F., e Cespón-Castro, R. (2017) Redesign of a sustainable reverse supply chain under uncertainty A case study. *Journal of Cleaner Production*, 151, 206–217. doi:10.1016/j.jclepro.2017.03.057

Fichtinger, J., Ries, J. M., Grosse, E. H., e Baker, P. (2015) Assessing the environmental impact of integrated inventory and warehouse management. *International Journal of Production Economics*, 170, 717–729. doi:10.1016/j.ijpe.2015.06.025

Fikiin, K., Stankov, B., Evans, J., Maidment, G., Foster, A., Brown, T., Radcliffe, J., Youbi-Idrissi, M., Alford, A., Varga, L., Alvarez, G., Ivanov, I. E., Bond, C., Colombo, I., Garcia-Naveda, G., Ivanov, I., Hattori, K., Umeki, D., Bojkov, T., e Kaloyanov, N. (2017) Refrigerated warehouses as intelligent hubs to integrate renewable energy in industrial food refrigeration and to enhance power grid sustainability. *Trends in Food Science and Technology*, 60, 96–103. doi:10.1016/j.tifs.2016.11.011

García-Alcaraz, J. L., Prieto-Luevano, D. J., Maldonado-Macías, A. A., Blanco-Fernández, J., Jiménez-Macías, E., e Moreno-Jiménez, J. M. (2015) Structural equation modeling to identify the human resource value in the JIT implementation: case maquiladora sector. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 77(5–8), 1483–1497. doi:10.1007/s00170-014-6561-5

Ge, B., Jiang, D., Gao, Y., e Tsai, S. B. (2016) The influence of legitimacy on a proactive green orientation and green performance: A study based on transitional economy scenarios in China. *Sustainability (Switzerland)*, 8(12), 1–20. doi:10.3390/su8121344

Gimenez, C., e Sierra, V. (2013) Sustainable Supply Chains: Governance Mechanisms to Greening Suppliers. *Journal of Business Ethics*, 116(1), 189–203. doi:10.1007/s10551-012-1458-4

Greschner Farkavcova, V., Rieckhof, R., e Guenther, E. (2016) Expanding knowledge on environmental impacts of transport processes for more sustainable supply chain decisions: A case study using life cycle assessment. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. doi:10.1016/j.trd.2017.04.025

Gudmundsson, H. (2000). Indicators and performance measure for transportation, environment and sustainable in North America. Relatório do German Marshall Fund Fellowship.

Haghshenas, H., Vaziri, M., Gholamialam, A. Evaluation of sustainable policy in urban transportation using system dynamics and world cities data: A case study in Isfahan. *Cities*. v. 45. pp. 104–115, 2015.

Hora, H. R. M.; Monteiro, G. T. R.; Arica, J. (2010). Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. *Produto & Produção*, v.11, n.2, p.85-103.

Hong, J., Zhang, Y., e Ding, M. (2018) Sustainable supply chain management practices, supply chain dynamic capabilities, and enterprise performance. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3508–3519. doi:10.1016/j.jclepro.2017.06.093

Jabbour, A. B. L. D. S., Frascareli, F. C. D. O., e Jabbour, C. J. C. (2015) Green supply chain management and firms' performance: Understanding potential relationships and the role of green sourcing and some other green practices. *Resources, Conservation and Recycling*, 104, 366–374. doi:10.1016/j.resconrec.2015.07.017

Leite, V. F. (2011) *Certificação Ambiental Na Construção Civil – Sistemas Leed E Aqua.*, 50.

Liu, H., Wei, S., Ke, W., Wei, K. K., e Hua, Z. (2016) The configuration between supply chain integration and information technology competency: A resource orchestration perspective. *Journal of Operations Management*, 44, 13–29. doi:10.1016/j.jom.2016.03.009

Longoni, A., e Cagliano, R. (2016) Human resource and customer benefits through sustainable operations. *International Journal of Operations and Production Management*, 36(12), 1719–1740. doi:10.1108/IJOPM-11-2014-0564

Lord, F.M. and Novick, M.R. (1968) *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Addison-Wesley, Menlo Park. Maclaren, V. W. (1996). Urban Sustainability Reporting. *Journal of the American Planning Association*, 62, 2,184-202.

Marshall, D., McCarthy, L., McGrath, P., e Claudy, M. (2015) Going above and beyond: How sustainability culture and entrepreneurial orientation drive social sustainability supply chain practice adoption. *Supply Chain Management*, 20(4), 434–454. doi:10.1108/SCM-08-2014-0267

Mckinnon, A., Cullinane, S., Browne, M., e Whiteing, A. (2010) *Green Logistics, Improving the environmental sustainability of Logistics*.

Oliveira, C.M.; D'Agosto, M. de A. (2017). *Guia de Referências em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga*. 1ª Edição, Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS), Rio de Janeiro, 2017.

Oliveira, C. M. de, e D'Agosto, M. de A. (2017) *Logística - Guia de Referência de Sustentabilidade*. (Vol. 2).

Oliveira, C.M. Procedimentos para identificação, análise e recomendação de boas práticas para o transporte de cargas. Tese de D.Sc., Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2016.

Ortas, E., M. Moneva, J., e Álvarez, I. (2014) Sustainable supply chain and company performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 332–350. doi:10.1108/SCM-12-2013-0444

Paulraj, A. (2009) Environmental Motivations: a Classification Scheme and its Impact on Environmental Strategies and Practices. *Business Strategy and the Environment*, 18(7), 453–468. doi:10.1002/bse.612

Paulraj, A. (2011) Understanding the Relationships Between Internal Resources and Capabilities, Sustainable Supply Management and Organizational Sustainability *Á.*, (January), 19–37.

Reisi, M., Aye, L., Rajabifard, A., e Ngo, T. (2014) Transport sustainability index: Melbourne case study. *Ecological Indicators*, 43, 288–296. doi:10.1016/j.ecolind.2014.03.004

Rogers, W. M.; Schimiti, M.; Mullins, M. E. (2002). Correction for unreliability of multifactor measures: comparison of Alpha and parallel forms approaches. *Organizational Research Methods*. v. 5, p. 184-199.

Rüdiger, D., Schön, A., e Dobers, K. (2016) Managing Greenhouse Gas Emissions from Warehousing and Transshipment with Environmental Performance Indicators. *Transportation Research Procedia*, 14, 886– 895. doi:10.1016/j.trpro.2016.05.083

- Santos, S., Bortolon, K. M., Maria, D., Chirolí, D. G., e Oiko, O. T. (2015) Logística verde: conceituação e direcionamentos para aplicação Green Logistics: conceptualization and directions for practice. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET*, 19, 314–331.
- Schoenherr, T.; Talluri, S. (2013). Environmental Sustainability Initiatives: A Comparative Analysis of Plant Efficiencies in Europe and the U.S. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 60, No. 2, pp. 353-365.
- Schoenherr, T. (2012) The role of environmental management in sustainable business development: A multi- country investigation. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 116–128. doi:10.1016/j.ijpe.2011.04.009
- Silva, A. N. R. da, Azevedo Filho, M. A. N. de, Macêdo, M. H., Sorratini, J. A., da Silva, A. F., Lima, J. P., e Pinheiro, A. M. G. S. (2015) A comparative evaluation of mobility conditions in selected cities of the five Brazilian regions. *Transport Policy*, 37, 147–156. doi:10.1016/j.tranpol.2014.10.017
- Sijtsma, K. (2009). On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's Alpha. *Psychometrika*, v.74, n.1, p.107-120.
- Silva, A. N. R. da, e Miranda, H. de F. (2012) Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil. *Transport Policy*, 21, 141–151. doi:10.1016/j.tranpol.2012.03.009
- Turi, A., Goncalves, G., e Mocan, M. (2014) Challenges and Competitiveness Indicators for the Sustainable Development of the Supply Chain in Food Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 124, 133– 141. doi:10.1016/j.sbspro.2014.02.469
- Vachon, S., e Mao, Z. (2008) Linking supply chain strength to sustainable development: a country-level analysis. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1552–1560. doi:10.1016/j.jclepro.2008.04.012
- Wolf, J. (2014) The Relationship Between Sustainable Supply Chain Management, Stakeholder Pressure and Corporate Sustainability Performance. *Journal of Business Ethics*, 119(3), 317–328. doi:10.1007/s10551- 012-1603-0
- Wong, S. K. S. (2013) Environmental requirements, knowledge sharing and green innovation: Empirical evidence from the electronics industry in China. *Business Strategy and the Environment*, 22(5), 321–338. doi:10.1002/bse.1746
- Yazan, D. M. (2016) Constructing joint production chains: An enterprise input-output approach for alternative energy use. *Resources, Conservation and Recycling*, 107, 38–52. doi:10.1016/j.resconrec.2015.11.012
- Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G., e Premkumar, R. (2012) Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: A survey. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 330–340. doi:10.1016/j.ijpe.2012.02.008
- Zhang, Q., Shah, N., Wassick, J., Helling, R., e Van Egerschot, P. (2014) Sustainable supply chain optimisation: An industrial case study. *Computers and Industrial Engineering*, 74(1), 68–83. doi:10.1016/j.cie.2014.05.002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ações ambientais 18, 31, 32

Agricultura 20, 61, 89, 90, 96, 97, 98, 99, 100, 104, 108, 111, 161, 183, 277, 278, 280, 281, 282, 285, 289, 298, 304, 308, 319, 320, 328, 348

Agroecologia 175, 278, 280, 281, 282, 297, 298, 299, 338

Água 21, 24, 27, 30, 33, 38, 41, 46, 47, 57, 97, 98, 114, 130, 131, 140, 146, 152, 158, 159, 161, 170, 183, 185, 186, 191, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 211, 213, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 227, 228, 230, 238, 245, 246, 247, 250, 251, 253, 256, 257, 287, 330, 331, 332, 333, 335, 343, 344

Águas pluviais 190, 206, 209, 210, 215, 219, 220

Anfíbios 265, 267

Aproveitamento 40, 46, 218, 219, 220, 222, 227, 228

Armazém verde 37, 38, 39, 42, 45

B

Bicicleta 113, 114, 115, 116, 117, 119, 122, 125, 126, 127, 128

Bosque tropical 300

C

Captação 41, 46, 177, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 226, 227

Carport 142, 143, 144, 147, 148

Chuva 41, 46, 146, 213, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 227, 228, 248, 250, 251, 257

Cidades 35, 39, 77, 114, 115, 117, 143, 149, 150, 152, 153, 154, 160, 186, 195, 207, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 255, 280

Competências ambientais 52, 54, 55, 56, 57, 58, 65, 66

Comunidades urbanas 206, 211

Conservação 9, 10, 11, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 34, 58, 74, 77, 153, 156, 177, 185, 187, 194, 205, 229, 230, 235, 239, 242, 243, 255, 263, 265, 267, 270, 278, 281, 283, 297

Conservación 300, 301, 302, 305, 306, 307, 308

Controle biológico 310, 311, 313, 315, 316, 320, 324, 325, 327

D

Dano ambiental 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 56, 59

Degradação 2, 3, 4, 8, 9, 10, 14, 19, 20, 27, 69, 76, 77, 78, 80, 114, 153, 155, 186, 191, 198, 230, 231, 245, 254, 255

Dengue 27, 252, 253, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263

Desastres 2, 36, 206, 212, 215, 216, 217, 230, 262

Desenvolvimento 7, 8, 16, 20, 21, 23, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 42, 56, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 127, 130, 140, 141, 143, 144, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 165, 166, 167, 170, 173, 175, 177, 186, 209, 210, 216, 217, 229, 246, 252, 253, 254, 255, 256, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 268, 269, 270, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 287, 297, 298, 299, 314, 315, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 326, 328, 334, 336, 341, 347

Desenvolvimento económico 84, 86, 87, 89, 92, 94, 98, 99, 106, 107, 108, 109, 110, 112

Desenvolvimento sustentável 21, 23, 29, 35, 36, 56, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 96, 98, 99, 111, 112, 116, 127, 130, 140, 149, 150, 151, 152, 217, 252, 253, 254, 255, 260, 261, 263, 278, 297

Desigualdade social 153

Direito ambiental 6, 7, 16, 17, 35, 52, 55, 67, 68, 82

E

Educação ambiental 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 63, 155, 157, 159, 160, 162, 163, 184, 185, 186, 187, 194, 195, 196, 229, 230, 231, 232, 237, 240, 241, 242, 261, 263, 278, 280, 282, 291, 292, 295, 350

Eficiência energética 129, 138, 140, 141, 152

Elementos-traço 341, 342, 345, 346

Energia solar fotovoltaica 142, 143, 144, 148

F

Federalismo 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 65

Formação docente 155

G

Gestão hospitalar 129

H

Heterogeneidade ambiental 265

I

ICMS ecológico 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 34, 35, 36

Indicadores ambientais 37, 39, 40, 41, 43, 45, 47

L

Livre iniciativa 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 82

M

Meio ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 114, 115, 116, 130, 131, 140, 154, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 173, 184, 187, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 207, 209, 229, 230, 231, 241, 242, 251, 252, 254, 255, 256, 260, 262, 288, 319, 320, 329, 336

Micotoxinas 328, 334

Monitoramento 37, 42, 48, 124, 243, 246, 247, 248, 250, 251, 260

Municipalismo 52

O

Orgânico 177, 198, 270, 287, 291, 328, 330, 335, 336, 337, 340, 342, 343, 344, 345

P

Parasitismo 310, 313, 315, 316, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325

Pavimento permeável 197, 198, 199

Planejamento 29, 30, 34, 35, 72, 74, 111, 112, 118, 131, 149, 150, 152, 153, 154, 164, 165, 166, 167, 169, 173, 175, 176, 183, 195, 207, 210, 213, 216, 269, 283

Política 5, 19, 21, 24, 28, 29, 31, 34, 35, 54, 63, 66, 78, 81, 82, 85, 88, 99, 100, 104, 105, 110, 116, 162, 209, 230, 231, 278, 280, 299, 301

Poluição 7, 8, 9, 12, 20, 21, 24, 29, 30, 57, 58, 62, 114, 115, 120, 123, 124, 126, 153, 162, 184, 185, 191, 194, 211, 229, 230, 231, 342

Precipitação pluviométrica 176, 269

Problemas ambientais 29, 52, 59, 113, 114, 143, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 229, 230, 231

Q

Química verde 165, 170, 171, 173

R

Recuperação 9, 10, 21, 24, 29, 33, 76, 78, 185, 186, 197, 199, 202, 203, 204, 205, 208, 210, 213, 281, 283, 289, 290, 291, 293, 298, 334

Responsabilidade civil 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 16, 17

S

Semiárido 175, 176, 177, 183, 268, 269, 270, 273, 276, 277

Solo 24, 28, 33, 58, 114, 152, 153, 161, 191, 195, 211, 215, 230, 245, 246, 251, 253, 256, 289, 290, 293, 298, 328, 330, 331, 333, 335, 338, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349

Sustentabilidade 4, 34, 35, 42, 43, 47, 48, 50, 75, 77, 82, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 129, 131, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 170, 195, 208, 255, 262, 263, 278, 281, 283, 285, 292, 299

T

Tendências tecnológicas 164, 166

Terra indígena 155, 157, 158, 159, 161, 163, 282

Turbidez 243, 246, 247, 248, 249, 250, 251

Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2021