

Meio ambiente:

Princípios ambientais,
preservação e
sustentabilidade

Danyelle Andrade Mota
Milson dos Santos Barbosa

Clécio Danilo Dias da Silva
Lays Carvalho de Almeida

(ORGANIZADORES)

Meio ambiente:

Princípios ambientais,
preservação e
sustentabilidade

Danyelle Andrade Mota
Milson dos Santos Barbosa

Clécio Danilo Dias da Silva
Lays Carvalho de Almeida

(ORGANIZADORES)

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

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

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



Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Danyelle Andrade Mota
Clécio Danilo Dias da Silva
Lays Carvalho de Almeida
Milson dos Santos Barbosa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade / Organizadores Danyelle Andrade Mota, Clécio Danilo Dias da Silva, Lays Carvalho de Almeida, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Outro organizador
Milson dos Santos Barbosa

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-793-9
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.939212112>

1. Meio ambiente. I. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). II. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). III. Almeida, Lays Carvalho de (Organizadora). IV. Título.

CDD 333.72

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 temática meio ambiente é um dos maiores desafios que a humanidade vivencia nas últimas décadas. A sociedade sempre esteve em contato direto com o meio ambiente, o que refletiu nas complexas inter-relações estabelecidas entre estes, promovendo práticas sociais, culturais, econômicas e ambientais. O uso indiscriminado dos recursos naturais e a crescente demanda de consumo da sociedade culminaram na degradação do meio natural, e muitas vezes, reverberaram em perda da qualidade de vida para muitas sociedades. Desse modo, é necessário a busca para compreensão dos princípios ambientais, preservação e sustentabilidade para alcançar o uso sustentável dos recursos naturais e minimizar os problemas ambientais que afetam a saúde e a qualidade de vida da sociedade.

Nessa perspectiva, a coleção “*Meio Ambiente: Princípios Ambientais, Preservação e Sustentabilidade*”, é uma obra composta de dois volumes com uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas questões ambientais. Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Ambientais e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. 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. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e objetiva.

O Volume I “*Meio Ambiente, Sustentabilidade e Educação*”, apresenta 16 capítulos com aplicação de conceitos interdisciplinares nas áreas de meio ambiente, sustentabilidade e educação, como levantamentos e discussões sobre a importância da relação sociedade e natureza. Desta forma, o volume I poderá contribuir na efetivação de trabalhos nestas áreas e no desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas na esfera educacional e não formal de ensino, com ênfase no meio ambiente e preservação ambiental de forma a compreender e refletir sobre problemas ambientais.

O Volume II “*Meio Ambiente, Sustentabilidade e Biotecnologia*”, reúne 18 capítulos com estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa. Os capítulos apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos experimentais laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos e pós-graduandos. A produção científica no campo do Meio Ambiente, Sustentabilidade e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, envolve a temática ambiental, explorando múltiplos assuntos inerentes as áreas da Sustentabilidade, Meio Ambiente, Biotecnologia e Educação Ambiental. Esperamos que essa coletânea possa se mostrar como uma possibilidade discursiva para novas pesquisas

e novos olhares sobre os objetos das Ciências ambientais, contribuindo, por finalidade, para uma ampliação do conhecimento em diversos níveis.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, bem como, a Atena Editora, a qual apresenta um papel imprescindível na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento. Assim, convidamos os leitores para desfrutarem as produções da coletânea. Tenham uma ótima leitura!

Danyelle Andrade Mota
Clécio Danilo Dias da Silva
Lays Carvalho de Almeida
Milson dos Santos Barbosa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA DO TEMA DE SUSTENTABILIDADE APRESENTADAS NO COBENGE NO PERÍODO DE 2010 A 2020

Athus Igor Castro Holanda

Luiz Eduardo Sousa Sena

Maria de Fátima Mendes Leal

Ronaldo Florencio da Silva Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121121>

CAPÍTULO 2..... 10

TEMOS METODOLOGIA E DADOS PARA FAZERMOS O MONITORAMENTO DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL?

Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho

Frederico Cavadas Barcellos

Jonathan Alonso Marques

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121122>

CAPÍTULO 3..... 24

“SUSTENTABILIDADE” VERSUS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS: A LUTA PELA JUSTIÇA AMBIENTAL E O CASO DO CERRADO

Heloisa Improta Dias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121123>

CAPÍTULO 4..... 34

EL CONSUMO Y LA SUSTENTABILIDAD, UNA APROXIMACIÓN GENERAL

Sharon Elizabeth Miranda Gonsen

Edgar Manuel Castillo Flores

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121124>

CAPÍTULO 5..... 45

PLANEJAMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA ZONA COSTEIRA: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL

Andréia Mesquita Santos Marques

Flávia Rebelo Mochel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121125>

CAPÍTULO 6..... 59

MAPEAMENTO DE CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS NA COMUNIDADE DO CHUMBO EM POCONÉ – MT

Jakeline Modesta Almeida Fachin

Regina Aparecida da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121126>

CAPÍTULO 7..... 69

LEVANTAMENTO DO CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES DAS REDES MUNICIPAL E ESTADUAL DE ENSINO DE VALENÇA – BA ACERCA DAS MANEIRAS DE PREVENÇÃO E TRANSMISSÃO DA TRÍPLICE EPIDEMIA PROVOCADAS POR *Aedes aegypti*

Luciano de Araújo Pereira

Ana Paula Sousa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121127>

CAPÍTULO 8..... 78

ANALYSIS OF SOCIAL RESPONSIBILITY USING

Martha Beatriz Santa Ana Escobar

Carlos Daniel López Preciado

Aurelio Deniz Guízar

Óscar Bernardo Reyes Real

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121128>

CAPÍTULO 9..... 88

UMA REFLEXÃO DA RACIONALIDADE A PARTIR DO FILME *RADIOACTIVE*: CONCRETIZAÇÃO DO ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO AMBIENTAL NO BRASIL?

Patrícia Karinne de Deus Ciríaco

Andressa de Figueiredo Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9392121129>

CAPÍTULO 10..... 100

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN SOCIAL PARA LA CONSERVACIÓN EN PARQUES NACIONALES

Héctor Venancio Narave Flores

María de los Ángeles Chamorro Zárata

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93921211210>

CAPÍTULO 11..... 112

O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Alessandro Araujo

Roberto Andreani Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93921211211>

CAPÍTULO 12..... 124

PARCERIA DA UEMG-UBÁ COM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS NA REALIZAÇÃO DE EVENTOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Orcione Aparecida Vieira Pereira

Sofia Luiza Brito

Débora Guimarães de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93921211212>

CAPÍTULO 13	137
COMO OS ESTUDANTES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PARTICULAR DE MANAUS PERCEBEM A QUESTÃO AMBIENTAL?	
Valdemar Sjlender	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93921211213	
CAPÍTULO 14	145
DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE FLORESTAL: A PERCEPÇÃO (DES) AMBIENTADA	
Luziene Maria dos Santos	
Hygor Aristides Victor Rossoni	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93921211214	
CAPÍTULO 15	160
EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOCIOCULTURAL NAS ILHAS COSTEIRAS DE PIÚMA-ES	
Charles Monteiro	
Manuella Villar Amado	
Thiago Holanda Basílio	
Carlos Henrique Medeiros de Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93921211215	
CAPÍTULO 16	175
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE CONCEIÇÃO DA BARRA- ESPIRITO SANTO	
Drienne Messa Faria	
Lilian Pereira Cruz	
Josete Pertel	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93921211216	
SOBRE OS ORGANIZADORES	188
ÍNDICE REMISSIVO	190

CAPÍTULO 1

UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA DO TEMA DE SUSTENTABILIDADE APRESENTADAS NO COBENGE NO PERÍODO DE 2010 A 2020

Data de aceite: 01/12/2021

Data de submissão: 19/11/2021

Athus Igor Castro Holanda

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Instituto de Tecnologia (ITEC), Faculdade de
Engenharia Mecânica (FEM)
Ananindeua – Pará
<http://lattes.cnpq.br/5463228563974808>

Luiz Eduardo Sousa Sena

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Instituto de Tecnologia (ITEC), Faculdade de
Engenharia Mecânica (FEM)
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/4097033433609926>

Maria de Fátima Mendes Leal

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Instituto de Tecnologia (ITEC), Faculdade de
Engenharia Mecânica (FEM)
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/6866350758121053>

Ronaldo Florencio da Silva Junior

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Instituto de Tecnologia (ITEC), Faculdade de
Engenharia Civil (FEC)
Benevides – Pará
<http://lattes.cnpq.br/5285113190853432>

RESUMO: O Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) é um dos maiores eventos de educação em engenharia do Brasil, realizado pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE),

anualmente desde 1973. Este artigo apresentará um panorama do que foi publicado sobre o tema sustentabilidade, uma das subáreas do evento, nos últimos 10 anos. Foram analisados 46 artigos entre 2010 e 2020, exceto o ano de 2013 e 2015 devido à indisponibilidade de anais no site da ABENGE. Os resultados mostram que 2014 (9) e 2020 (7) foram as publicações mais publicadas sobre o tema sustentabilidade; as instituições que mais desenvolveram artigos sobre o tema foram UFPA (4), USP (4) e CEFET-MG (4), todas com programas de pós-graduação em desenvolvimento sustentável e/ou meio ambiente; através da nuvem de palavras verificou-se que os termos mais utilizados foram: engenharia, educação, desenvolvimento, ensino e sustentabilidade, o que já era esperado por ser o maior evento educacional do país; através do modelo Triple Bottom Line, foi possível demonstrar que as obras seguiram pelo menos um dos três pilares da sustentabilidade: o social, o ambiental e o econômico; das regiões brasileiras o que mais desenvolveu estudos sobre o tema foi a região sudeste, representando 45,7% dos trabalhos publicados apenas no evento sobre sustentabilidade. Com base nos resultados, foi possível destacar o valor e a contribuição do congresso para estimular o debate sobre engenharia sustentável, formação cidadã e responsabilidade social e institucional.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade. Educação. COBENGE.

A QUANTITATIVE APPROACH TO THE SUSTAINABILITY THEME PRESENTED AT COBENGE IN THE PERIOD FROM 2010 TO 2020

ABSTRACT: The Brazilian Congress of Engineering Education (COBENGE) is one of the largest events on engineering education in Brazil, held by the Brazilian Association of Engineering Education (ABENGE), annually since 1973. This article will present an overview of what has been published on the theme of sustainability, one of the subareas of the event, in the last 10 years. 46 articles were analyzed between 2010 and 2020, except the year 2013 and 2015 due to unavailability of annals on the ABENGE website. The results show that 2014 (9) and 2020 (7) were the most published publications on the topic of sustainability; the institutions that most developed articles on the theme were UFPA (4), USP (4) and CEFET-MG (4), all have graduate programs in sustainable development and / or the environment; through the word cloud it was found that the most used terms were: engineering, education, development, teaching and sustainability, which was already expected as it is the largest educational event in the country; through the Triple Bottom Line model, it was possible to demonstrate that the works followed at least one of the three pillars of sustainability: the social, the environmental and the economic; of the Brazilian regions the one that most developed studies on the theme was the southeast region, representing 45.7% of the works published in the event on sustainability alone. Based on the results, it was possible to highlight the value and contribution of the congress to stimulate the debate on sustainable engineering, citizen training and social and institutional responsibility.

KEYWORDS: Sustainability. Education. COBENGE.

1 | INTRODUÇÃO

As crises ambientais, mudanças climáticas e o risco a vida na terra têm feito a humanidade procurar meios de se desenvolver de forma sustentável, em harmonia com o meio ambiente para evitar novas crises e amenizar as que já estão em curso. O desafio desta geração é usufruir dos recursos naturais presentes no planeta sem comprometer o uso das gerações futuras. Dentro desse contexto as engenharias surgem como protagonistas no debate sobre novos meios de produção, novos materiais, novas técnicas, melhoramento de processos e na geração de conhecimento aliado ao desenvolvimento sustentável.

O conhecimento é produzido diariamente, porém o avanço somente ocorre com a exposição de ideias e com o debate técnico adequado. Com objetivo de fomentar e qualificar o debate acadêmico, a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE) promove anualmente o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) desde 1973, O evento tem como objetivo contribuir para a melhoria do ensino e o exercício da engenharia por meio do debate e do compartilhamento de conhecimentos e, conseqüentemente, ampliando os benefícios que a engenharia pode proporcionar a toda a sociedade. O Congresso possui atualmente 14 áreas e 56 subáreas. A área de formação cidadã e sua respectiva subárea sustentabilidade se propõem a debater temas relacionados ao meio ambiente e sua importância para o desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade, nos últimos anos, tem sido o tema central de vários estudos. Sendo assim o objetivo deste artigo é a verificação de como o tema da sustentabilidade tem sido tratado, por meio da análise quantitativa do que foi publicado no COBENGE na última década. Foram considerados os trabalhos apresentados no período de 2010 a 2020. Os trabalhos foram classificados por: ano de publicação, região do Brasil, instituição e título.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme o Artigo 225 da Constituição Federal de 1988, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Sabendo-se que sustentabilidade pode ser entendida como a consequência de princípios básicos da ecologia, tais como, interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade e diversidade (CAPRA, 2006). Considerando que a engenharia é o campo profissional, prático e teórico, que relaciona a aquisição e aplicação de conhecimento técnico científico com a invenção, inovação e uso de materiais, métodos e processos para fins específicos (Unesco Report, 2010), pode-se deduzir que, desenvolvimento sustentável se baseia na adaptação das práticas dentro da metodologia de trabalho das engenharias às fortes necessidades que o mundo desenvolveu com relação à conservação dos recursos naturais para que estes possam passar as gerações. Nem sempre a sustentabilidade foi uma grande preocupação no âmbito da engenharia. Hoje, já existem estratégias que buscam romper com os currículos disciplinares tradicionais que apresentam maiores limitações ao tratar de questões centrais de formação que requer olhar integrado e compreensão da complexidade das questões ambientais (ROTTA; BATISTELA; FERREIRA, 2017). Hoje se faz necessário que exista uma ponte entre os trabalhos relacionados à engenharia e o desenvolvimento sustentável, que possuam uma consciência ambiental, além de eficiência técnica e científica. Moreira e Candau (2006) definem o currículo como um objeto de reflexão variada, que se organizará de acordo com os sujeitos e o espaço que o envolve, é evidente que ao passo em que as circunstâncias ambientais passam a exigir mudanças voltadas à sustentabilidade, é natural que os currículos se adaptem a esta realidade. A missão do COBENGE é a de “produzir mudanças necessárias para a melhoria da qualidade do ensino de graduação e pós-graduação em engenharia e tecnologia no Brasil, contribuindo para a formação de profissionais cada vez mais qualificados, promovendo desenvolvimento e tecnologia a todos os pontos do país pelos benefícios que a engenharia pode proporcionar a toda população” (ABENGE, 2020). Portanto, o tema sustentabilidade é um assunto que deve, cada vez mais, ser abordado sob diversos aspectos nos eventos COBENGE evidenciando a relação entre a engenharia e a sustentabilidade. Considerando o exposto, esse trabalho se justifica ao traçar um panorama do que se publicou sobre sustentabilidade na última

década do COBENGE. Esta análise servirá como um indicador para demonstrar a relevância do evento ao fomentar o debate ambiental no Brasil.

3 | METODOLOGIA

O presente trabalho se constitui de uma pesquisa bibliográfica de caráter quantitativo nos anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, publicados entre os anos de 2010 a 2020. O estudo abrangeu a área de formação cidadã e subárea sustentabilidade, uma das 56 subáreas do evento.

Por meio do filtro disponível no site da Associação Brasileira de Educação em Engenharia – ABENGE foi possível separar os artigos referentes ao tema sustentabilidade apenas entre os anos de 2017 a 2020. Nos anos anteriores, por diferença de interface, o site não permitiu usar o mesmo filtro sendo necessário usar como palavras chaves os termos sustentabilidade, sociedade, meio ambiente, lixo e resíduos sólidos a fim de selecionar os artigos entre 2010 e 2016. Estas palavras foram selecionadas com base na leitura dos artigos filtrados entre 2017 e 2020, tendo em consideração que os artigos apresentaram pelo menos uma vez essas palavras. Cabe ressaltar que os anos de 2013 e 2015 foram excluídos dessa revisão por não estarem disponíveis no site da ABENGE, o que impossibilitou a análise dos anais desses 2 anos.

Na análise dos dados, foi feita a extração e compilação dos artigos no Excel da Microsoft. O estudo se limita aos seguintes tópicos: ano de publicação, instituições, palavras-chave, pilares da sustentabilidade abordados através do modelo *Triple Bottom Line* e região do estudo.

Na primeira etapa do estudo foi realizado a leitura do tema, resumo, palavras-chave e resultados dos artigos selecionados. A segunda etapa consistiu em organizar os dados na planilha eletrônica seguindo a ordem de: ano de publicação, instituição, título e os pilares da sustentabilidade abordados. Mediante os dados levantados foi possível criar gráficos, e tabelas que explicitam os resultados encontrados. A última etapa deste estudo foi a análise, discussão e construção dos resultados.

4 | RESULTADOS

4.1 10 anos sobre o tema sustentabilidade no COBENGE

O número de trabalhos no período selecionado foi de 46 artigos. O ano de 2014 foi o ano com a maior quantidade de artigos publicados dentro do tema sustentabilidade, representando 20% do total estudado. Os anos de 2010 e 2012 foram apresentados somente 7% do total sobre o tema sustentabilidade. Vale ressaltar que nos anos 2010 e 2012 os temas do evento foram “engenharia em movimento” e “o engenheiro professor e o desafio de educar”, respectivamente. Nesses anos os artigos estiveram mais voltados à

importância do tema sustentabilidade no currículo das faculdades de engenharia no Brasil. No ano de 2014 o evento trouxe o tema “engenharia: múltiplos saberes e atuações” e os artigos estavam mais voltados ao tema desenvolvimento econômico sustentável e os impactos sociais, conforme Figura 1.

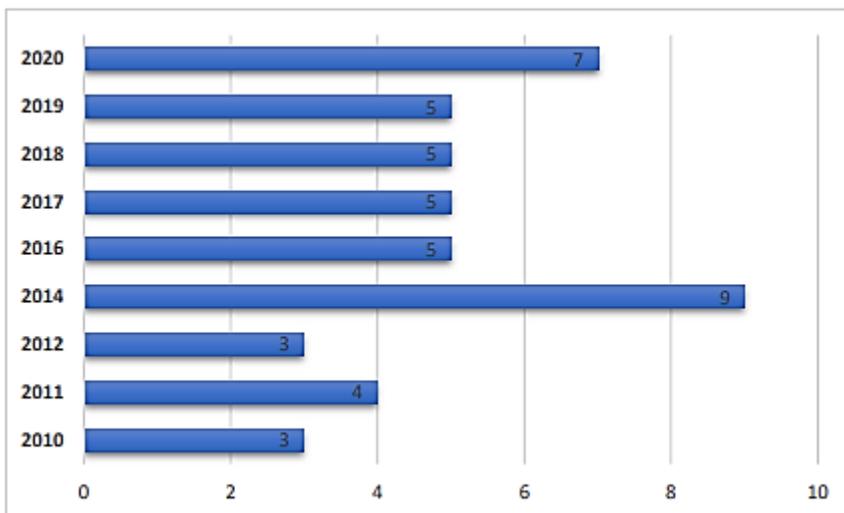


Figura 1 – Publicações sobre sustentabilidade no COBENGE entre 2010 e 2020, exceto 2013 e 2015.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

4.2 Instituições

Nos últimos 10 anos, 32 instituições diferentes publicaram no COBENGE sobre o tema sustentabilidade e suas variações. As instituições com a maior quantidade de publicações foram: Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UFTPR), Universidade de São Paulo (USP) e o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG), todas com quatro publicações cada. A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC/GO) apresentaram três trabalhos cada. As Universidade Federal Fluminense e Centro Federal de Ensino Tecnológico do Rio de Janeiro (CEFET/RJ) apresentaram dois trabalhos cada, conforme Figura 2.

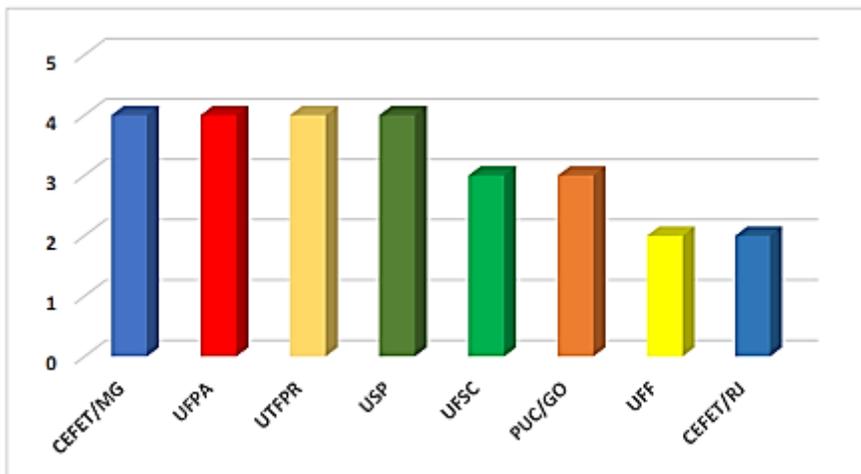


Figura 2 – As 8 Instituições que mais publicaram sobre sustentabilidade entre 2010 e 2020.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

As quatro instituições com as maiores quantidades de publicações sobre o tema ambiental possuem programas de pós-graduação em pelo menos uma das áreas relacionadas ao tema sustentabilidade. A Universidade Federal do Pará possui o Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente (PPGCMA), criado em 2012 e vinculado ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais da UFPA e tem como objetivo formar profissionais capacitados para atuar em questões relacionadas ao meio ambiente. Na mesma linha, a USP possui um programa específico de pós-graduação em sustentabilidade criado em 2004. O CEFET-MG e a UTFPR possuem programas dentro das linhas de sustentabilidade de processos controle ambiental e sustentabilidade ambiental urbana, respectivamente.

4.3 Palavras chaves e nuvem de palavras

As palavras chaves representam, de alguma forma, o conteúdo dos artigos. Assim sendo, detectou-se que nos 46 artigos analisados foram identificadas 254 palavras-chave, entre as quais engenharia, educação, desenvolvimento, ensino, sustentabilidade e sustentável foram as mais frequentes. Considerando a missão do COBENGE, que é um dos maiores congressos de ensino em engenharia do Brasil, verifica-se a preocupação dos autores com a educação e a engenharia e sua aplicação nos diversos temas do Congresso.

4.4 Pilares da sustentabilidade abordados

Observou-se que nos artigos pesquisados houve uma concentração nos pilares da sustentabilidade representados pelos indicadores econômico, ambiental e social.

Na linha econômica se analisou os trabalhos referentes a melhoria e desenvolvimento sustentável de novos produtos/processos com objetivo de aumentar os lucros sem agredir o

meio ambiente. Na linha ambiental se observou as publicações relacionadas a reciclagem, reutilização e impactos ao meio ambiente. Na linha social se examinou artigos pautados em responsabilidade social, impactos na comunidade, interação social e na formação cidadã dos futuros profissionais. A ênfase no tripé da sustentabilidade pode ser verificada na Figura 3.

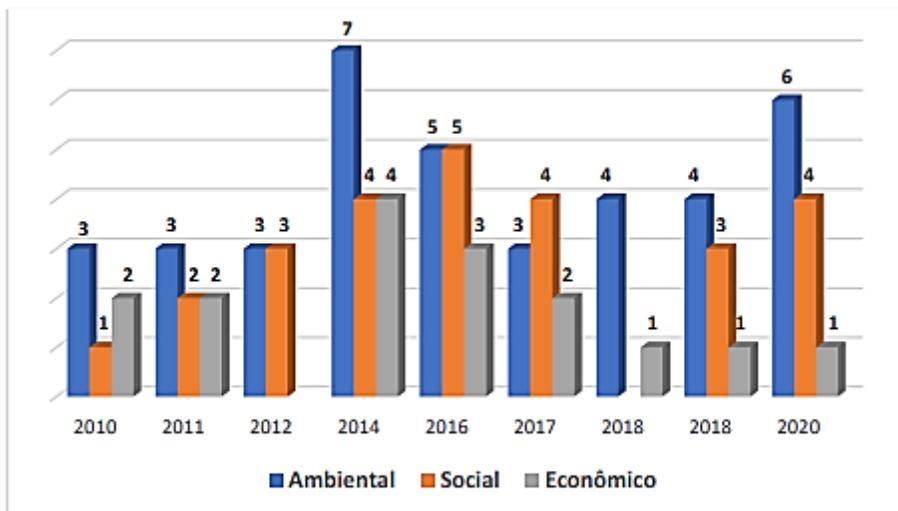


Figura 3 – Artigos por pilares da sustentabilidade nos anos de 2010 a 2020.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Considerando os trabalhos que seguiam apenas um dos três pilares da sustentabilidade verificou-se que o tripé mais abordado foi tripé ambiental com oito artigos seguido pelo social com quatro publicações e o econômico com dois artigos. A maioria das publicações seguiu pelo menos duas linhas ou as três ao mesmo tempo: social e ambiental (17 artigos), ambiental e econômico com cinco artigos, econômico e social um artigo. O uso dos indicadores econômico, social e ambiental, ao mesmo tempo, foi contemplado em sete artigos. Conclui-se, portanto, que a maioria das publicações abrangeram pelo menos dois dos três pilares da sustentabilidade.

4.5 Regiões que mais publicaram sobre sustentabilidade

Como o COBENGE abrange publicações de diversas engenharias em todo o Brasil, definiu-se um panorama sobre as regiões do país que mais publicaram sobre o tema nos últimos dez anos do evento. A figura 4, a seguir, ilustra o quantitativo em termos percentuais.

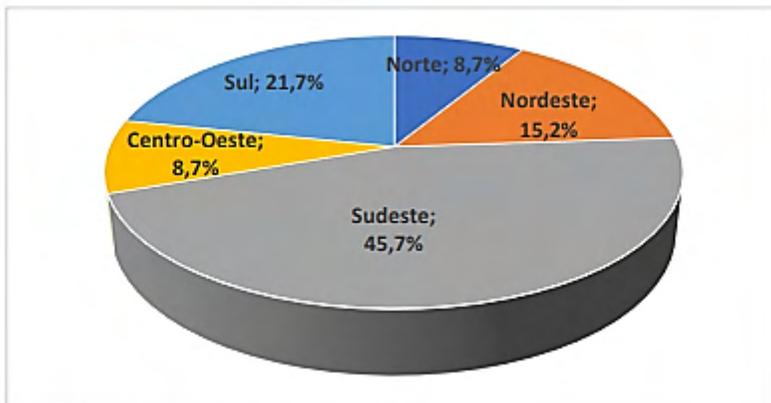


Figura 4 – Regiões do Brasil que mais publicaram no COBEGNGE sobre sustentabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A região com a maior quantidade de trabalho sobre o tema foi a região Sudeste com 45,7% das publicações (21 artigos). A segunda região com mais publicações foi a Sul com 21,7% (10 artigos), seguida por Nordeste com 15,2% com sete artigos e Centro-Oeste e Norte ambas com 8,7% com quatro artigos cada.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em conta o que foi observado a partir da análise dos 46 artigos publicados nos últimos 10 anos do COBENGE, conclui-se que o tema sustentabilidade sempre esteve presente nos trabalhos apresentados. Em alguns momentos o tema foi mais abordado, como no ano de 2014 e 2020, quando foram apresentados mais publicações sobre o assunto. Nos anos de 2010 e 2020, o tema sustentabilidade foi menos divulgado. O estudo evidencia a importância das publicações no Congresso cujos resultados e conclusões servem para fomentar a discussão sobre uma engenharia moderna e sustentável, que se preocupa com outros fatores que vão muito além de custo e prazo.

As instituições que mais tiveram trabalhos publicados foram exatamente as que possuem programas de pós-graduação específicos sobre o tema sustentabilidade, destaca-se o CEFET-MG com o programa sustentabilidade de processos e controle ambiental. A UFPA oferece um programa na mesma linha, o de pós-graduação em ciência e meio ambiente com objetivo de formar profissionais preparados para tratar com questões relacionadas ao setor ambiental. Por meio deste estudo foi possível constatar a grande relevância das universidades como formadoras de opinião e geradoras de conhecimento para a construção de uma sociedade com mais consciência para a importância do desenvolvimento sustentável.

Por meio dos termos das palavras-chave a presença de “ensino” e “engenharia”, por

exemplo servem de indicadores da importância do Cobenge para o ensino em engenharia no Brasil. O termo sustentabilidade também foi muito utilizado, revelando que o evento tem buscado cada vez mais unir o ensino da engenharia ao desenvolvimento sustentável.

Uma das dificuldades para a realização deste trabalho sobre o um estudo das publicações dos últimos 10 anos do evento, vale a penas salientar algumas limitações, tais como a ausência de análise dos anais dos anos de 2013 e 2015, o que se considerado, poderia evidenciar ainda mais a importância do congresso em promover o debate ambiental. Os resultados obtidos nesse trabalho trazem uma visão geral do que se publicou na última década no COBENGE sobre sustentabilidade e meio ambiente e tais resultados podem servir para evidenciar o valor e a contribuição do congresso para impulsionar o debate sobre a engenharia sustentável, formação cidadã e responsabilidade social e institucional.

REFERÊNCIAS

ABENGE. **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 2020**. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/2020/>. Acesso em 06/05/2021

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2005.

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

ROTTA, Mariza; BATISTELA, Ailton Carlos; FERREIRA, Sergio Ricardo. **Ambientalização curricular no Ensino Superior: Formação e Sustentabilidade nos Cursos de Graduação**. Actualidades Investigativas en Educación, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 12, 2017.

UNESCO. UNESCO Science Report, 2010. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/prospective-studies/unesco-science-report/unesco-science-report-2010/>. Acesso em: 03/05/2021

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agenda 2030 12, 41, 43, 95, 98

Agrotóxicos 61, 64, 65, 68

C

Ciência 8, 9, 68, 69, 76, 89, 90, 91, 97, 132, 142, 143, 145, 159, 166, 174

Ciências ambientais 112

Conflitos ambientais 24, 25, 60, 68, 121, 123

Conflitos socioambientais 24, 33, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 68

Conscientização 71, 115, 124, 126, 127, 133, 134, 153, 154, 170, 171, 172, 175, 176, 177, 178, 181, 182, 183, 184, 185

Consumo 16, 19, 20, 27, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 64, 80, 86, 89, 90, 92, 95, 97, 146

D

Desenvolvimento econômico 5, 27, 29, 88, 96, 97, 113, 148

Desenvolvimento sustentável 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 45, 94, 95, 96, 97, 98, 113, 119, 138, 166, 186

Desenvolvimento urbano 45, 46, 47, 48

Desmatamento 31, 51, 59, 67

Direito ambiental 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 121, 123

E

Educação 1, 2, 4, 5, 6, 9, 13, 16, 19, 27, 45, 47, 51, 55, 56, 57, 59, 62, 63, 68, 69, 76, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 134, 136, 138, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188

Educação ambiental 55, 56, 57, 59, 62, 63, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 130, 136, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188

Educação formal 148, 160, 162, 163, 164, 165, 167, 172

Educação não formal 160, 162, 163, 172

Ensino básico 145, 152, 156, 157

Ensino superior 9, 137, 138, 139, 188

Epidemia 69, 72, 75, 76

Epistemologia 93, 186

Estado democrático 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 114, 121

Estudantes 49, 50, 65, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 125, 127, 129, 137, 138, 169, 172

Ética ecológica 137, 138, 139, 142

Extensão 124, 125, 127, 128, 129, 131, 135, 136, 139, 140, 142, 168

I

Interdisciplinaridade 145

J

Justiça ambiental 24, 25, 26, 32, 33, 68, 166

L

Linguagem audiovisual 88, 90, 91

M

Mapa social 59, 62

Meio ambiente 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 25, 27, 28, 29, 32, 33, 53, 56, 57, 61, 88, 90, 94, 95, 96, 97, 99, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 170, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 186, 187, 188

N

Natureza 14, 27, 28, 30, 31, 33, 57, 60, 63, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 114, 126, 142, 143, 145, 146, 151, 153, 154, 155, 169, 170, 171, 172, 176, 178, 179, 180, 184, 185

O

Objetivos do desenvolvimento sustentável 10, 11, 22

P

Paisagem 45, 49, 54, 128

Pedagogia freireana 161, 163

Plano diretor 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 56

Práticas educativas 113, 126, 161, 173, 175

Q

Queimadas 61, 67

Questões ambientais 3, 12, 27, 45, 53, 120, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 138, 142, 150, 151, 175, 177, 182

R

Racionalidade ambiental 88, 89, 90, 93, 96, 97, 98

Recursos naturais 2, 3, 24, 27, 28, 30, 32, 53, 57, 68, 92, 96, 97, 129, 141, 146, 153, 155, 171, 175, 177, 178, 180, 185

S

Sequência didática 160, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 172, 173

Sistema jurisdicional pátrio 114

Sociedade 2, 4, 8, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 45, 46, 47, 48, 56, 60, 92, 94, 95, 96, 97, 115, 116, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 131, 138, 139, 142, 143, 145, 146, 147, 151, 154, 155, 157, 159, 161, 162, 166, 168, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 179, 180, 184, 185

Solo 31, 34, 36, 39, 40, 42, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 55, 56, 57, 61, 65, 67, 83, 84, 86, 94, 103

Sustentabilidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 21, 24, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 45, 94, 97, 98, 124, 125, 144, 147, 154, 170, 171, 179, 181, 186, 188

T

Tecnologia 1, 3, 69, 76, 89, 90, 159, 166, 174, 188

Transdisciplinariedade 119

Turismo 45, 50, 51, 56, 57, 82, 86, 126

U

Universidade 1, 5, 6, 33, 45, 56, 57, 59, 63, 68, 88, 97, 98, 99, 112, 124, 125, 127, 129, 130, 131, 134, 135, 140, 145, 148, 150, 157, 159, 160, 175, 186, 188, 189

Z

Zona costeira 45, 54

Meio ambiente:

Princípios ambientais,
preservação e
sustentabilidade

Meio ambiente:

Princípios ambientais,
preservação e
sustentabilidade