

*Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)*

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

ECOLOGIA

 **Atena**
Editora
Ano 2021

*Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)*

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

ECOLOGIA

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

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

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

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federac do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Avanços no conhecimento científico na área de ecologia

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A946 Avanços no conhecimento científico na área de ecologia / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-462-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.624211509>

1. Ecologia. 2. Sustentabilidade. I. Machado, Felipe Santana (Organizador). II. Moura, Aloysio Souza de (Organizador). III. Título.

CDD 577

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 ecologia é um tema tão complexo que até sua definição se torna algo difícil de alcançar, uma vez que envolvem todos os níveis de organização dos seres vivos, todos os cinco reinos propostos por Whittaker, bem como suas interações e consequências de suas interações. Poucos tentaram conceituar, porém um daqueles que o melhor apresentou foi Begon em seu livro “Ecologia: de indivíduos a ecossistemas”. Este afirmou que “ecologia é o estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e a abundância”.

Os estudos sobre ecologia e sua eminente urgência estão intimamente ligadas à manutenção da vida do ser humano na face da Terra, pois estamos vinculados a uma complexa teia de relações intra e interespecíficas que geram recursos e condições. O Brasil e o mundo têm avançado no conhecimento científico na área de ecologia, partindo do pressuposto que quanto mais entendermos os padrões de distribuição de espécies, populações, comunidades, e ecossistemas com suas intrínsecas relações, poderemos interagir de forma sustentável para manutenção da vida.

Este livro “Avanços no conhecimento científico na área de ecologia” é uma obra com participação de pesquisadores brasileiros, mexicanos e indonésios que contribuiu para o entendimento desses padrões em micro, meso e macro escala. Portanto, este livro apresentará pesquisas, relatos e revisões sobre ecologia, com o objetivo central de alinhar temas como economia verde, reciclagem, interações biológicas (planta daninha-insetos), desfolhação de forrageiras, e morfologia/anatomia.

Reiteramos que esta obra apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos nas pesquisas com metodologia científica bem embasada de forma a alcançar as melhores respostas para os propostos objetivos. Esperamos que este livro possa auxiliar estudantes e profissionais para alcançar excelência em suas atividades quando utilizarem de alguma forma os capítulos para atividade educacional ou profissional.

Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

FLORESTAS E MADEIRA PARA UM FUTURO VERDE: TENDÊNCIAS, DESAFIOS E CAMINHOS FUTUROS

Vincent Gitz

Alexandre Meybeck

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115091>

CAPÍTULO 2..... 17

FABRICAÇÃO DE ESTAÇÃO DE COLETA DE GARRAFAS DE PLÁSTICO


Ericka Maldonado Pesina

Oscar Mario Galarza Sosa

César Martínez Tovar

César Iván Elizondo Guzmán

Miguel Ángel Herrera Sosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115092>

CAPÍTULO 3..... 27

INSETOS COMO REGULADORES BIOLÓGICOS DE PLANTAS DANINHAS: UMA BREVE REVISÃO

Juliana Elias de Oliveira


Joab Luhan Ferreira Pedrosa

Fábio Luiz de Oliveira

Leandro Pin Dalvi

Tiago Pacheco Mendes

Gabriel Blunck Rezende Rangel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115093>

CAPÍTULO 4..... 39


INTENSIDADE E FREQUÊNCIA DE DESFOLHA EM *Urochloa brizantha* cv. Marandu NA REGIÃO DO CERRADO BRASILEIRO

Henildo de Sousa Pereira

Elizeu Luiz Brachtvogel

Michelle Rezende Brito

Luís Lessi dos Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115094>

CAPÍTULO 5..... 49

MORFOLOGIA DOS ÓRGÃOS REPRODUTIVOS MASCULINOS DE *Trachemys scripta elegans* (WIED, 1839, TESTUDINES) CRIADAS NO CERRADO BRASILEIRO


Adriana Gradela

Isabelle Caroline Pires

Marcelo Domingues de Faria

Mateus Matiuzzi da Costa

Vanessa Sobue Franzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115095>

SOBRE OS ORGANIZADORES	63
ÍNDICE REMISSIVO.....	64

CAPÍTULO 2

FABRICAÇÃO DE ESTAÇÃO DE COLETA DE GARRAFAS DE PLÁSTICO

Data de aceite: 01/09/2021

Data de submissão: 03/08/2021

Ericka Maldonado Pesina

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Linares
Linares Nuevo León
<https://orcid.org/0000-0003-0926-5542>

Oscar Mario Galarza Sosa

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Linares
Linares Nuevo León
<https://orcid.org/0000-0002-1036-4399>

César Martínez Tovar

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Linares
Linares Nuevo León
<https://orcid.org/0000-0002-0684-2511>

César Iván Elizondo Guzmán

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Linares
Linares Nuevo León
<https://orcid.org/0000-0002-8152-4150>

Miguel Ángel Herrera Sosa

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Linares
Linares Nuevo León
<https://orcid.org/0000-0002-0574-1639>

RESUMEN: La ONU, menciona que los envases plásticos representan casi la mitad de todos los residuos plásticos a nivel mundial, y muchos son

desechados después de haber sido utilizado solo unos minutos, tardando hasta mil años en descomponerse. Así que, las Instituciones de Educación de Nivel Superior se convierten en pieza fundamental para reducir la contaminación por plásticos, llevando a cabo proyectos de sustentabilidad ecológica entre los estudiantes y su entorno. Lo que permitiría apoyar el acuerdo global logrado en la cuarta Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2019, para reducir el consumo de plásticos de un solo uso a través de la iniciativa TECNM: 100% libre de plástico de un solo uso; que contempla la realización de acciones amigables con el entorno. Por lo que se propone elaborar una estación recolectora de botellas de plástico, la cual contribuirá a la sensibilización y cuidado del medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: Contaminación, Sustentabilidad, Ecología, Recolección.

MANUFACTURE OF PLASTIC BOTTLE COLLECTION STATION

ABSTRACT: The United Nation Organization mentions that the plastic containers represent almost the half of all of the plastic waste around the world, many of them are discarded after being used only for a few minutes, lasting one thousand years before they can break down. In such a way, that Higher Level Education Institutions become as an essential piece to promote actions to reduce of pollution due to plastic, supporting environmental sustainability projects among their students and their environment, letting support the Global Agreement got during the 2019 Fourth

Assembly for the Environment of the United Nations seeking reducing the consumption of a simple use plastic through the TECNIM initiative: 100% simple use plastic free, which encompasses the performing of friendly-environment actions. Because of this, it is proposed to establish a plastic bottles collecting station, which will contribute to sensitization AMD taking care of environment.

KEYWORDS: Pollution, Sustainability, Ecology, Collecting.

INTRODUCCIÓN

Como ya se sabe, los beneficios del plástico no se pueden negar, protegen los alimentos, permiten empacar al vacío, mantienen productos en buen estado por más tiempo, reduce el peso del empaque, es económico, ha facilitado enormemente la expansión de energías limpias provenientes de turbinas de viento y paneles solares, y se ha revolucionado el almacenamiento seguro de alimentos; pero su bajo costo y fácil producción, lo ha convertido en uno de los desafíos ambientales más grandes de nuestro planeta.

Gracias a él, la medicina ha salvado muchas vidas, pero tiene grandes inconvenientes al desecharlos: De acuerdo con las estimaciones de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), los envases plásticos representan casi la mitad de todos los residuos plásticos a nivel mundial, y muchos de ellos son desechados después de haber sido utilizado a tan solo unos pocos minutos, tardando hasta mil años en descomponerse (Naciones Unidas, 2020).

Para reducir la contaminación por plásticos, se deben adoptar acciones que concuerden con la jerarquía de gestión de residuos y con el enfoque de economía circular; para minimizar, primero que nada, la generación de residuos de plástico, hay que mejorar el estado de los servicios de recolección de residuos sólidos, fortalecer la industria del reciclaje y garantizar la disposición segura de los residuos en vertederos que cumplan con las normas oficiales mexicanas.

A partir de estos fundamentos teóricos, el presente trabajo de investigación se encuentra encaminado a apoyar el acuerdo global logrado en la cuarta Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2019 (para reducir el consumo de plásticos de un solo uso) a través de la iniciativa TECNIM: 100% libre de plástico de un solo uso; que contempla la realización de acciones amigables con el entorno (Tecnológico Nacional de México, 2019), por lo cual se presenta una alternativa dirigida específicamente a los residuos generados de botellas de plástico, a través de una estación recolectora de botellas de plástico, la cual podría ser replicada fácilmente dentro o fuera de la institución educativa, empresas y estados.

En virtud de lo antes expuesto, se propone el diseño y fabricación de una estación recolectora de botellas de plástico, para responder la siguiente cuestión: ¿La implementación de una estación recolectora de botellas de plástico, podrá ayudar a mejorar la concientización de las personas con respecto a su entorno?

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Contexto Medio Ambiental

El plástico es un material ligero, higiénico y resistente que se puede moldear de distintas maneras y utilizar en una amplia gama de aplicaciones. A diferencia de los metales, los plásticos no se oxidan. La mayoría de los plásticos no se biodegradan, en cambio se foto degradan, lo que significa que estos se descomponen lentamente en pequeños fragmentos conocidos como los micro plásticos (GESAMP, 2015a). La descomposición de artículos de plástico grandes en micro plásticos es común tanto en terrenos como en las playas debido a altas irradiaciones ultravioleta y el desgaste por las olas, mientras que el proceso de degradación es mucho más lento en el océano debido a temperaturas más frías y a una menor exposición a los rayos ultravioleta (GESAMP a, 2015b).

Los plásticos de un solo uso, también llamados a menudo como plásticos desechables, se suelen utilizar para envases plásticos e incluyen artículos destinados a ser utilizados una sola vez antes de ser descartados o reciclados. Estos incluyen, entre otros, artículos tales como bolsas de supermercado, envases de alimentos, botellas, pajillas, recipientes, vasos y cubiertos (Institute for European Environmental Policy, 2016).

Desde los años 50, el crecimiento en la producción de plásticos ha superado en gran medida a la de todos los otros materiales, y se ha presentado a nivel mundial un cambio de la producción de plásticos duraderos a plásticos de un solo uso. La producción del plástico depende en gran medida de hidrocarburos fósiles, que son recursos no renovables. Si el crecimiento en la producción de plásticos continúa al ritmo actual, para el 2050 la industria de los plásticos podría ser responsable del 20% del consumo mundial total de petróleo (Geyer et al,2017).

El consumo mundial de plástico se puede estimar observando la cantidad de residuos plásticos producidos. Los envases plásticos son mayormente de un solo uso, especialmente en sus aplicaciones de negocios a consumidores, y la mayoría de estos se descartan el mismo año en que se produjeron. En el 2015, los residuos de envases plásticos representaron el 47% de los residuos plásticos generados en todo el mundo, de los cuales la mitad parece haber provenido de Asia. Mientras que China sigue siendo el mayor generador mundial de residuos de envases plásticos, Estados Unidos es el mayor generador de residuos de envases plásticos per cápita, seguidos por Japón y la Unión Europea (World Economic Forum, 2016).

Al final de su ciclo de vida, los productos o envases son reciclados, incinerados, enterrados en vertederos, vertidos en lugares no regulados, o son desechados en el medio ambiente. Según cálculos recientes, el 79% de los residuos plásticos que se han producido hasta ahora yace actualmente en vertederos, basureros o en el medio ambiente, mientras que aproximadamente el 12% ha sido incinerado y sólo el 9% ha sido reciclado. Si los patrones de consumo actuales y las prácticas de gestión de residuos no mejoran, para

el 2050 habrá aproximadamente 12 millones de toneladas de desechos plásticos en los vertederos y el medio ambiente (Ocean Conservancy, 2017). Sin embargo, esto se dificulta si el deseo de recuperar la gran inversión necesaria para montar las infraestructuras de recuperación energética desalienta indirectamente a las políticas destinadas a reducir la generación de residuos plásticos. En la jerarquía de la gestión de residuos, la primera prioridad debe de ser siempre la prevención de generación de residuos.

De acuerdo a un informe reciente, en orden de magnitud, lo que más se suele encontrar durante las limpiezas de playas internacionales son: colillas de cigarrillos, botellas de plástico para bebidas, tapas de botellas de plástico, envoltorios de comida, bolsas de plástico de supermercados, tapas de plástico, pajillas y agitadores, botellas de vidrio para bebidas, otros tipos de bolsas de plástico y envases de espuma para llevar. Los plásticos de un solo uso ocuparon la mayoría de los puestos de esta lista de los 10 hallazgos más comunes y no resulta difícil imaginar que su clasificación sea similar dentro de los residuos que se hallan tierra adentro (Ocean Conservancy, 2017).

Los plásticos de un solo uso abandonados crean contaminación visual y se están convirtiendo cada vez más en una prioridad especialmente en los países que dependen fuertemente del turismo como fuente importante de su Producto Interno Bruto (PIB). Los costos a futuro para la eliminar todos los plásticos de un solo uso que se están acumulando en el medio ambiente son más elevados que los costos para prevenir los desechos de basura hoy en día.

Acciones a realizar

Los compromisos mundiales en contra de los plásticos de un solo uso destacan un sentimiento general para tomar acciones en contra de la contaminación por plásticos.

- Promoción de alternativas ecológicas: Gobiernos pueden apoyar el desarrollo y promoción de alternativas sostenibles para poder eliminar gradualmente los plásticos de un solo uso. Por medio de la introducción de incentivos económicos, apoyando los proyectos que mejoran o reciclan artículos de un solo uso y estimulando la creación de microempresas, los gobiernos pueden contribuir al uso de alternativas ecológicas de plásticos de un solo uso.
- Concientización social y la educación: La concientización social y la educación son esenciales para darle forma y fomentar cambios en el comportamiento de los consumidores, sin embargo, es necesario un proceso gradual y transformacional. Un cambio duradero sobre las actitudes culturales hacia asuntos ambientales no se puede lograr a menudo a través de campañas de concientización cortas y aisladas. En cambio, se puede lograr de una mejor manera inculcando mensajes en las prácticas didácticas regulares y en los currículos escolares desde edades muy tempranas. Las estrategias de concientización al público pueden incluir una amplia gama de actividades diseñadas para persuadir y educar. Estas estrategias se pueden concentrar no solo en la reutilización y el reciclaje de los recursos, sino también en fomentar el uso

responsable y la minimización de generación de residuos y desechos. La concientización social y la educación, son esenciales para darle forma y fomentar cambios en el comportamiento de los consumidores, sin embargo, es necesario un proceso gradual y transformacional. Un cambio duradero sobre las actitudes culturales hacia asuntos ambientales no se puede lograr a menudo a través de campañas de concientización cortas y aisladas. En cambio, se puede lograr de una mejor manera inculcando mensajes en las prácticas didácticas regulares y en los currículos escolares desde edades muy tempranas.

Las estrategias de concientización al público pueden incluir una amplia gama de actividades diseñadas para persuadir y educar. Estas estrategias se pueden concentrar no solo en la reutilización y el reciclaje de los recursos, pero también en fomentar el uso responsable y la minimización de generación de residuos y desechos (UNESCO, 2019). Una alternativa para impulsar la reutilización del material PET (tereftalato de polietileno), son las máquinas de reciclaje, las cuales incitan al cuidado de medio ambiente a las personas, por medio de recompensas, por ejemplo: dinero o bien con puntos para canjear por productos; al realizar el depósito de sus botellas de plástico, vidrio, latas, e incluso pilas, evitando que terminen en un lugar inadecuado, que perjudique el entorno. Para el caso de los envases PET, las máquinas para reciclar cumplen un mismo objetivo, que es el de reducir el tamaño de las botellas de plástico. Estas máquinas son empleadas mayormente por empresas del sector industrial con el fin de obtener nueva materia prima (Hidalgo, 2018).

Algunas innovaciones tecnológicas y sociales, pueden reducir las presiones ambientales relacionadas con el consumo y la producción no sostenibles. Mejorar el acceso a tecnologías ambientales existentes que se adapten a las circunstancias de cada país podría ayudar a los países a alcanzar los objetivos ambientales con mayor rapidez (PNUMA, 2019). Además de colaborar con el medio ambiente también se logrará cultivar en las jóvenes generaciones la cultura por el reciclaje y el emprendimiento. Este último es un campo que cada día va evolucionando mediante nuevas ideas, generaciones, innovación, tecnología, entre otras técnicas y estrategias que se aplican en las empresas para el mejoramiento de la calidad de vida de los empresarios y del entorno en general (Quevedo et al, 2019).

Objetivo General

Diseñar y fabricar una estación recolectora de botellas de plástico, que contribuya a la sensibilización y cuidado del medio ambiente.

Objetivos Específicos

Diseñar una estación recolectora de botellas de plástico.

Fabricar una estación recolectora de botellas de plástico.

Iniciar operación de una estación recolectora de botellas de plástico.

Incentivar la cultura hacia la sensibilización y cuidado del medio ambiente.

Hipótesis de trabajo

La estación recolectora de botellas de plástico ayuda significativamente a contribuir a la sensibilización y cuidado del medio ambiente.

Hipótesis nula

La estación recolectora de botellas de plástico no contribuye a la sensibilización y cuidado del medio ambiente.

Metas

Diseño de una estación recolectora de botellas de plástico.

Elaboración de prototipo.

Reporte Final de Investigación ante el Tecnológico Nacional de México.

Artículo de divulgación científica.

Memorias en extenso en congresos nacionales o internacionales.

Impactos del proyecto de investigación

A pesar de que el reciclaje, está presente de forma cotidiana en nuestro entorno ya desde hace muchos años, aún siguen siendo muchas las personas, que no se encuentran totalmente concienciadas sobre la importancia que tiene reciclar para el cuidado del medio ambiente.

Los estudios realizados demuestran que aún hoy en día, hay un elevado porcentaje de basura, que se desecha y no se recicla o bien no se recicla de manera correcta.

Las estaciones recicladoras de residuos con incentivos se presentan como una clara necesidad a implantar en todos los países, ya que ello promueve el reciclaje y anima a las personas a realizar el depósito de sus botellas de plástico, en el lugar correcto, perjudicando al entorno que nos rodea. No cabe duda alguna, que las estaciones recicladoras ayudan a estimular la cultura del reciclaje gracias a su interesante sistema de beneficios o recompensas. Estas estaciones, por norma general, suelen recompensar con dinero o bien con puntos que pueden canjearse en supermercados a la hora de comprar. Cada vez son más los países, las ciudades, que se animan a instalar este sistema de reciclaje a través de incentivos, aunque lamentablemente aún no se encuentra tan extendido el concepto como es debido. Como se refiere anteriormente, lo que se busca con estas estaciones recicladoras, no sólo es promover el reciclaje y que cada vez más estudiantes se sumen a cuidar del medio ambiente dentro del Instituto Tecnológico de Linares; sino que podrían ser un punto referente para minimizar el daño ecológico a futuro.

La idea fundamental es que este tipo de estaciones, se vayan instalando progresivamente en otras Instituciones educativas, empresas, centros comerciales, gasolineras, centros deportivos, entre otros espacios públicos. Y plantear la obtención de incentivos, que cada una de las instancias correspondientes definirán, al reciclar botellas; desencadenado un contexto más atractivo para el cuidado del medio ambiente.

Metodología

La actual investigación llamada “Fabricación de estación recolectora de botellas de plástico”, contempla un rumbo orientado a realizar acciones amigables con el entorno. El tipo de investigación con base en las variables a estudiar será Aplicada, pues nace de una necesidad social o del sector productivo y se dará respuesta mediante la fabricación de un producto.

El abordaje de la investigación será desde un enfoque Cuantitativo y Cualitativo, con un diseño No experimental y Transversal. La técnica de recolección de información se realizará por medio de una encuesta, aleatoria simple no probabilística. Para analizar la consistencia interna del instrumento y tener certeza de su confiabilidad, se utilizará el análisis de confiabilidad de Alfa de Cronbach. Y la Escala de medición de Likert, para medir y conocer el grado de conformidad de los encuestados. Las opciones de respuesta irán de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo, con un recorrido de 1 a 5. Y para el procesamiento de datos se utilizará la herramienta estadística: MINITAB. Aunado a lo anterior, para el desarrollo y elaboración del prototipo, se utilizará el método de diseño llamado proceso lineal (Montgomery, 2013), Mostramos como ejemplo la Fig. 1

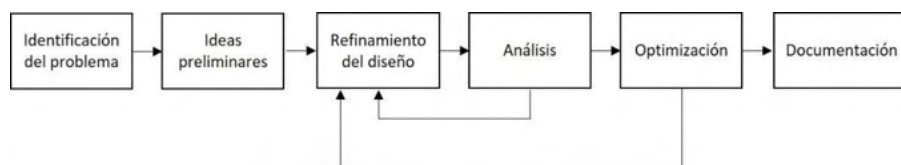


Fig. 1. Proceso Lineal.

Como se muestra en el diagrama anterior, el proceso es sencillo, se comienza con la identificación del problema, se sigue con las ideas de las posibles soluciones para seguir con el diseño preliminar y su posterior análisis. Dentro de esta estructura de trabajo se contempla la integración, junto a los investigadores, de estudiantes de la carrera de Ingeniería en industrial, electromecánica y sistemas computacionales que cursen las materias de Innovación para la mejora continua, Automatización y Autómatas los cuales, serán beneficiados con la experiencia que otorga el desarrollo de esta clase de investigaciones aplicadas.

Programa de calendarización

Actividades a desarrollar: Análisis bibliográfico, Elaboración de marco referencial y fundamento teórico, Elaboración del diseño basado en un análisis lineal, Desarrollo de prototipo basado en análisis lineal, Análisis de resultados preliminares del prototipo, Optimización del prototipo, Revisión de proyecto final y aplicación de encuesta, Recolección de datos generales, Análisis de datos, Desarrollo de conclusiones, Documentación y

soporte de datos, Revisión preliminar, Informe final.

Vinculación con el sector productivo y social

En esta primera etapa se trabajará solo al interior del Instituto Tecnológico de Linares, en una segunda etapa el departamento de vinculación de la institución presentará proyecto al exterior.

COMENTARIOS FINALES

Resumen de resultados

Desde los años 50, el crecimiento en la producción de plásticos ha superado en gran medida a la de todos los otros materiales, y se ha presentado a nivel mundial un cambio de la producción de plásticos duraderos a plásticos de un solo uso. La producción del plástico depende en gran medida de hidrocarburos fósiles, que son recursos no renovables. Si el crecimiento en la producción de plásticos continúa al ritmo actual, para el 2050 la industria de los plásticos podría ser responsable del 20% del consumo mundial total de petróleo (GEYER et al,2017).

El consumo mundial de plástico se puede estimar observando la cantidad de residuos plásticos producidos. Los envases plásticos son mayormente de un solo uso, especialmente en sus aplicaciones de negocios a consumidores, y la mayoría de estos se descartan el mismo año en que se produjeron. En el 2015, los residuos de envases plásticos representaron el 47% de los residuos plásticos generados en todo el mundo, de los cuales la mitad parece haber provenido de Asia. Mientras que China sigue siendo el mayor generador mundial de residuos de envases plásticos, Estados Unidos es el mayor generador de residuos de envases plásticos per cápita, seguidos por Japón y la Unión Europea (World Economic Forum, 2016).

En este trabajo de investigación se estudió el impacto de una alternativa ecológica para reducir el consumo de plásticos de un solo uso a través de la iniciativa TECNМ: 100% libre de plástico de un solo uso que contempla la realización de acciones amigables con el entorno. Por lo que se está trabajando en el diseño y elaboración de una estación recolectora de botellas de plástico, la cual contribuirá a la sensibilización y cuidado del medio ambiente.

El estado actual con base en nuestro plan de trabajo, es la propuesta preliminar de diseño donde se plasma una pre visualización de la estructura de la estación, dimensiones, materiales, diseños visuales frontales y las formas de incentivos convenientes. Esta propuesta de acción, se llevan a cabo con la finalidad de desarrollar un perfil de aplicación eficiente de recuperación de residuos, y que, al mismo tiempo, sea atractiva entre los usuarios, primordialmente estudiantes, para el cuidado del medio ambiente. La visión a largo plazo es que este tipo de estaciones, se vayan instalando progresivamente dentro y

fuera de las instituciones educativas, donde cada una de ellas considerará la generación de incentivos según su contexto.

Conclusiones

Las tendencias actuales con respecto a las consecuencias sobre la contaminación en el mundo, demuestran que los usuarios de este tipo de dispositivos, específicamente en el entorno estudiantil, están dispuestos a llevar a cabo de manera puntual procedimientos para mejorar la situación, con base en ser una generación más consciente, ya que se les ha inspirado una perspectiva de sustentabilidad medio ambiental. Por lo que la propuesta de desarrollo, y posterior, aplicación de la estación recicladora de plásticos de un solo uso, promueve la cultura de reciclar en favor del cuidado del medio ambiente, y se encamina con las necesidades que requiere la sociedad en general en el presente.

Es indispensable también considerar, que la comunidad estudiantil, requiere no solamente la acción de reciclaje, sino además que les quede grabada la idea, de que son parte de la solución y no del problema.

Recomendaciones

Los resultados de esta investigación pueden servir para ayudar a continuar a que otros investigadores puedan utilizar estos trabajos realizados y que mejoren el prototipo y su funcionamiento para generar sinergia en la concientización de una población más amplia y así tenga un mayor impacto en beneficio de nuestro planeta y puede ser implementada en puntos estratégicos por ejemplo terminales de autobús, eventos masivos, recolección de otros materiales, para contribuir al cuidado del medio ambiente.

REFERENCIAS

GESAMP (2015a). **Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment.** Kershaw P.J ed. (IMO/FAO/UNESCOIOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). **Rep. Stud., No.90.** Recuperado el 24 de junio de 2020, de: https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP_microplastics%20full%20study.pdf

GESAMP (2015b). **Microplastics in the ocean: a global assessment.** United Nations Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution, **No.93.** Recuperado el 24 de junio de 2020, de: http://www.gesamp.org/site/assets/files/1720/object_2404_large.pdf

Geyer, R., Jambeck, J.R. & Lavender Law, K. (2017). **Production, use, and fate of all plastics ever made.** Recuperado el 24 de junio de 2020, de: <https://ieep.eu/publications/plastics-marine-litter-and-the-circular-economy>

Hidalgo, J. (2018). **Análisis para la implementación de máquinas biorecicladoras de envases PET en la Universidad de Guayaquil en el año 2018. Tesis para optar al grado de Ingeniero Comercial.** Universidad de Guayaquil. Ecuador. Recuperado el 29 de enero de 2021, de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36387/1/ANALISIS%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20M%C3%81QUINAS%20BIORECIKLADORAS%20DE%20ENVASES%20PET%20EN%20LA%20UG%20EN%20EL%202018.pdf>

Institute for European Environmental Policy (2016). **Plastics, Marine Litter and Circular Economy –Product Briefings. Single Use Plastics.** Recuperado el 24 de junio de 2021, de: https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/15301621-5286-43e3-88bd-bd9a3f4b849a/IEEP_ACES_Plastics_Marine_Litter_Circular_Economy_briefing_final_April_2017.pdf?v=63664509972

Montgomery, D. (2013). **Diseño y análisis de experimentos (2ª ed.).** México: LIMUSA WILEY.

Naciones Unidas (2020). **Resolución de la Asamblea General 66/288.** Recuperado el 24 de junio de 2020, de: <https://undocs.org/pdf?symbol=es/A/RES/66/288>

Ocean Conservancy (2017). **International Coastal Clean Up Report 2017.** Recuperado el 29 de enero de 2021, de: https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2017/06/InternationalCoastal-Cleanup_2017-Report.pdf

PNUMA (2019) **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO 6: Planeta sano, personas sanas, Nairobi.** Recuperado el 21 de enero de 2021, de: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27652/GEO6SPM_SP.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Quevedo, J., García, F., Ochoa, J. & Cabrera, G. (2019). **Ámbitos de investigación de la carrera de administración de empresas: Emprendimientos estratégicos.** Polo del conocimiento, Vol. 4, No. 4. Ecuador. (Pp.36-50). Recuperado el 29 de enero de 2021, de: <http://doi.org/10.23857/pc.v4i4.925>

Tecnológico Nacional de México (2019). **Convocatoria “Plástico de un solo uso”.** Recuperado el 24 de junio, de 2020 de: https://www.tecnm.mx/pdf/slider/Listado%20final%20TecNM100porciento_libre%20de%20pl%C3%A1stico%20DG.pdf

UNESCO (2019). **WWAP Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO. 2019. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. París, UNESCO.** Recuperado el 29 de enero de 2021, de: <https://es.unesco.org/water-security/wwap/wwdr>

World Economic Forum (2016). **The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics,** January. Recuperado el 29 de enero de 2021, de: http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf

ÍNDICE REMISSIVO

A

Anatomia 50, 51, 58, 60

B

Biodiversidade 7, 13, 39, 49, 50

Biologia da conservação 61

Biological control 28, 33, 34, 35, 36, 37, 38

C

Ciência 1, 12, 13, 14, 37, 38, 39, 41, 47, 49

Collecting 18

Conservação 1, 2, 7, 12, 13, 49, 59, 61, 63

Cutting height 40

D

Deforestation 2, 15

E

Ecology 14, 15, 16, 18, 35, 37, 38, 46, 60, 61

Emydidae 49, 50, 59, 61

Epididymal duct 50

F

Forest value chains 2

G

Gestão ambiental 63

Grazing 39, 40, 46

Green economy 1, 2

Green future 1

M

Management 12, 14, 15, 16, 28, 36, 37, 38, 40, 46

Meio ambiente 29, 31, 35, 36

Morfofisiologia animal 63

N

Nature 16

P

Phytophagous insects 28

Plantations 2, 15

Pollution 17, 18, 25

Preservação 1, 49, 50

S

Sperm sulcus 50

Sustainability 15, 16, 17, 18

Sustentabilidade 2, 10, 29

T

Turtles 50, 60, 61, 62

W

Weed 28, 34, 36, 38

Wood demand 2

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

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

ECOLOGIA


Ano 2021

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

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

EEO LOGIA

 **Atena**
Editora
Ano 2021