

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

AGENDA
GLOBAL

DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

BIOLÓGICAS

**Atena**
Editora
Ano 2021

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

AGENDA
GLOBAL

DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

Biológicas

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

Daphynny Pamplona

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 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 Federacão 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

Agenda global de pesquisa em ciências biológicas

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A265 Agenda global de pesquisa em ciências biológicas /
Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-614-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.147210311>

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim
de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

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 pesquisa não pode parar. Isto é um fato. E o livro “Agenda global de Pesquisa em Ciências Biológicas” é a prova de que o Brasil é profícuo quando se trata de pesquisa. Esta obra é composta por trabalhos científicos produzidos em diversas partes do país na forma de artigos originais e de revisão, que abordam desde o cultivo, triagem e citocompatibilidade de células-tronco mesenquimais expostas à nanotubos funcionalizados de carbono multicamadas até o controle de qualidade microbiológica do sururu (*Mytella falcata*) produzido no Rio de Janeiro, ou a análise temporal da disseminação de vegetação exótica em dunas do litoral do Rio Grande do Sul, ou o desenvolvimento do turismo e as mulheres erveiras da Amazônia. Todas estas pesquisas possuem campo dentro das Ciências Biológicas, mas fazem interface com meio Ambiente, Engenharia, Ciências da Saúde, Antropologia, Tecnologia de alimentos, entre outras áreas.

Ao longo de 13 capítulos serão discutidas diferentes temáticas, com embasamento teórico-científico adequado, atualizado e serão revistos conceitos importantes. Este livro é principalmente voltado para os estudantes e profissionais que desejam se aprofundar mais na pesquisa na grande área das Ciências Biológicas, com uma leitura rápida, dinâmica e cheia de possibilidades de aprendizado.

Assim como todas as publicações da Atena Editora, esta obra passou pela revisão de um Comitê de pesquisadores com mestrado e doutorado em programas de pós-graduação renomados no Brasil. Portanto, apresentamos ao leitor um trabalho de qualidade, atualizado e devidamente revisado por pares.

Boa leitura.


Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A TRAJETÓRIA DE JOAQUIM MONTEIRO CAMINHOÁ: UM BOTÂNICO NO IMPÉRIO DO BRASIL (1858-1896)

Alex Gonçalves Varela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103111>

CAPÍTULO 2..... 20

ANÁLISE DE DESGASTE UTILIZANDO NANOLUBRIFICANTE ADITIVADO COM NANOPARTÍCULAS DE CELULOSE

Pollyana Grazielle Luz da Rocha


Matheus Gonçalves Leão de Oliveira

Paulo Vitor França Lemos

Larissa Alves de Sousa Costa

Adelson Ribeiro de Almeida Júnior

Jania Betania Alves da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103112>

CAPÍTULO 3..... 33

ANÁLISE TEMPORAL DA DISSEMINAÇÃO DE VEGETAÇÃO EXÓTICA EM DUNAS DO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

Kátia Helena Lipp Nissinen

Jonas Marmitt Dias

Gustavo Machado Cauduro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103113>

CAPÍTULO 4..... 43

CITOCOMPATIBILIDADE *IN VITRO* DE CÉLULAS-TRONCO MESENQUIMAIS EXPOSTAS À NANOTUBOS DE CARBONO MULTICAMADAS FUNCIONALIZADOS

Eduarda Rocha de Oliveira

Rafaella de Souza Salomão Zanette


Leonara Fayer

Elyabe Monteiro de Matos

Luiz Orlando Ladeira

Humberto de Mello Brandão

Michele Munk

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103114>


CAPÍTULO 5..... 51

QUALITY CONTROL OF ANTIVIRAL VACCINES WITH THE LITESIZER

Nathalie Etchart

Eduardo C. Araújo


Talita Cardeal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103115>

CAPÍTULO 6..... 62

CYTOTOXIC AND GENOTOXIC EFFECTS OF THE GLUTARIMIDE ALKALOID JULOCROTINE


Regianne Maciel dos Santos Correa
Plínio Cerqueira dos Santos Cardoso
Lorena Araújo da Cunha
Tatiane Cristina Mota
Diego Di Felipe Ávila Alcantara
Giselle Maria Skelding Pinheiro Guilhon
Rosana de Nazaré Silva Peixoto
Rommel Rodriguez Burbano
Marcelo de Oliveira Bahia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103116>

CAPÍTULO 7..... 74

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO REMANESCENTE FLORESTAL DO CAMPUS DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (ARARAS, SP)


Steve de Oliveira Costa
Priscila Orlandini
Letícia Ribes de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103117>

CAPÍTULO 8..... 95

COMPARATIVE STUDY OF DRYING AND POST-FIXATION TECHNIQUES OF NIH 3T3 FIBROBLAST FOR SCANNING ELECTRON MICROSCOPY ANALYSIS


Susane Lopes
Giulia Galani Martha
Ana Paula Lorenzen Voytena
Deise Rebelo Consoni
Marcelo Maraschin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103118>

CAPÍTULO 9..... 106

MULHERES ERVEIRAS DA AMAZÔNIA E O TURISMO DE BASE COMUNITÁRIA NA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO LOCAL

Márcia Sueli Castelo Branco Bastos
Wagner Luiz Ramos Barbosa




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103119>

CAPÍTULO 10..... 123

PRÁCTICA DE RECOLECCIÓN DE LIANA “CIPÓ-TITICA” EN EL ESTADO DE AMAPÁ, BRASIL

Luciano Araujo Pereira
Patrick de Castro Cantuária

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031110>

CAPÍTULO 11	130
PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PEJU/PPG PARA ENCAPSULAÇÃO DE DICLOFENACO DE SÓDIO	
Cassio Nazareno Silva da Silva	
Karla de Aleluia Batista	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031111	
CAPÍTULO 12	141
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO SURURU (<i>MYTELLA FALCATA</i>) APERTIZADO EM SALMOURA ORIUNDO DA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL	
Karoline Ribeiro Palmeira Schmalz	
Flávia Aline Andrade Calixto	
Ronaldo Hertel	
Luiz Antonio Moura Keller	
Renata Torrezan	
Maria Carmela Kasnowski	
Eliana de Fátima Marques de Mesquita	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031112	
CAPÍTULO 13	151
QUESTÕES DE BIOLOGIA NO ENEM (2009-2019) E SUAS ABORDAGENS EM LIVROS DIDÁTICOS	
Vagner Dias Raimundo	
Orcione Aparecida Vieira Pereira	
Filipe Brum Machado	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031113	
SOBRE O ORGANIZADORA	163
ÍNDICE REMISSIVO	164

CAPÍTULO 3

ANÁLISE TEMPORAL DA DISSEMINAÇÃO DE VEGETAÇÃO EXÓTICA EM DUNAS DO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

Data de aceite: 25/10/2021

Kátia Helena Lipp Nissinen

Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de
Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler –
FEPAM
Porto Alegre – RS

Jonas Marmitt Dias

Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de
Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler –
FEPAM
Porto Alegre – RS

Gustavo Machado Cauduro

Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de
Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler –
FEPAM
Porto Alegre – RS

RESUMO: Com áreas de alta e extremamente alta importância biológica, o Litoral Médio do Rio Grande do Sul é uma região classificada como prioritária para conservação pelo Ministério do Meio Ambiente. Os principais usos do solo na região são o cultivo de arroz, a silvicultura e a pecuária. Em áreas prioritárias à conservação deve-se conhecer e controlar o uso e a cobertura do solo, e as suas mudanças temporais. Nesse sentido, o sensoriamento remoto pode ser bastante útil. No presente trabalho, buscou-se analisar a cobertura do solo e suas mudanças em áreas de preservação permanente do município de Palmares do Sul. Duas imagens de satélites, Landsat 5 TM de 1984 e Landsat 8

OLI de 2015, foram empregadas para calcular os índices NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), que possibilitam classificar e monitorar os tipos de vegetação ao longo do tempo, através de suas diferenças espectrais. As diferenças de valores de NDVI obtidos entre as duas imagens foram analisadas para se comparar a dinâmica temporal dos corpos vegetais na área de estudo. Os valores de NDVI altos obtidos indicaram que em 31 anos houve um aumento de vegetação arbórea exótica, fisicamente diferente da vegetação herbácea ou arbustiva, nativa das dunas, representada por baixos NDVI. Manejo para erradicação e o monitoramento são recomendados para o controle das plantas invasoras nesse ecossistema.

PALAVRAS - CHAVE: Plantas invasoras, NDVI, Pinus, áreas de preservação ambiental, sensoriamento remoto.

TEMPORAL ANALYSIS OF THE DISSEMINATION OF EXOTIC VEGETATION IN DUNES ON THE MIDDLE COAST OF RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT: The areas of high and extremely high biological importance in the Middle Coast of Rio Grande do Sul have led the region to be classified as a priority for conservation by the Ministry of the Environment. Major land uses in the region are rice cultivation, forestry and livestock. In priority areas for conservation, land use and cover and its temporal changes should be well known and controlled. Towards that, remote sensing could be a very useful tool. In the present work, we sought to analyze the land cover and its changes in permanent preservation

areas in the municipality of Palmares do Sul. Satellite images, Landsat 5 TM from 1984 and Landsat 8 OLI from 2015, were used to calculate the NDVI indices (Normalized Difference Vegetation Index), which make it possible to classify and monitor vegetation types over time, through their spectral differences. The differences in NDVI values obtained between the two images were analyzed to compare the temporal dynamics of plant bodies in the study area. The high NDVI values obtained indicated that in 31 years there was a notable increase in the exotic arboreal vegetation, physically different from the herbaceous or shrub vegetation native to the dunes and represented by low NDVI. Eradication management and monitoring are recommended to control invasive plants in this ecosystem.

KEYWORDS: Invasive plants, NDVI, permanent preservation areas, *Pinus*, remote sensing.

INTRODUÇÃO

O Litoral Médio do estado do Rio Grande do Sul (RS) é uma região considerada prioritária para a conservação pelo Ministério do Meio Ambiente, na qual localizam-se áreas classificadas como de Alta a Extremamente Alta Importância Biológica (MMA, 2018). Nessa região e ao longo de todo o litoral do Estado, a Planície Costeira apresenta um colar de lagoas e áreas úmidas, restingas e dunas formadas por um sistema de barreira-laguna, originado no Quaternário, com rica biodiversidade (Schäffer, 2013). Conforme esses autores, as dunas, além de sua função geomorfológica, são habitat para flora e fauna ricas em espécies nativas, abrigando também espécies de aves marinhas e migratórias. Por sua singular complexidade, a preservação desses ecossistemas é, portanto, importante.

Com o fomento do cultivo de árvores de corte iniciado na década de 1970 no RS (Schäffer, 2013), gerou-se um novo panorama ambiental no Estado, com a inserção de espécies exóticas que passaram a caracterizar a silvicultura na região do Litoral Médio. Dentre os usos do solo na região destacam-se o cultivo de arroz por inundação, a silvicultura de *Pinus* e *Eucalyptus* e a pecuária. Especialmente em áreas prioritárias à conservação, como no Litoral Médio, é importante se conhecer e controlar o uso e a cobertura do solo, bem como as suas mudanças ao longo do tempo. É sabido que as invasões por plantas exóticas são uma das causas-chave da perda de biodiversidade que têm motivado muitos programas de restauração ecológica no mundo (Heleno, *et al.*, 2010). Técnicas de sensoriamento remoto apresentam-se como úteis ferramentas para diagnosticar e representar espacialmente tais usos, coberturas e mudanças na paisagem. Por exemplo, utilizando técnicas de NDVI (do inglês, *Normalized Difference Vegetation Index*) - Índice da Diferença Normalizada de Vegetação, desenvolvido a partir da década de 1970 para classificar e monitorar a vegetação e que tem sido empregado em todo o mundo. Com o NDVI é possível se avaliar as diferentes condições da cobertura vegetal, determinar e estimar o índice de área foliar, a biomassa e a radiação fotossinteticamente ativa (Souza *et al.*, 2019).

Segundo Moreira (2001), a assinatura espectral de uma vegetação verde e sadia mostra um evidente contraste entre a região do visível, especificamente no vermelho e

infravermelho próximo. Baseados nesses princípios Shimabukuro *et al.* (1999) classificam os índices de vegetação que combinam a informação espectral naquelas duas bandas do espectro eletromagnético.

De acordo com Alvares *et al.* (2013), as plantações de *Pinus* e *Eucalyptus* no sul do Brasil apresentam um padrão sazonal de respostas aos índices NDVI tendo valores máximos entre os meses de março e abril, e valores mínimos entre os meses de setembro e outubro. Estas variações ocorrem principalmente devido ao regime hídrico, no entanto outras variáveis como a queda de folhas das árvores no outono devem ser consideradas. Este fato é essencial na interpretação dos resultados e deve ser levado em conta na seleção das imagens de satélite que serão utilizadas no trabalho. Le Maire *et al.* (2011) demonstraram que é possível determinar com devida precisão a altura dominante das árvores e o volume de madeira do plantio de *Eucalyptus* a partir do monitoramento destes plantios desde o início. Comparando os trabalhos de Suwannachakul (2007) e Alvares *et al.* (2013), percebe-se que em alguns estágios do crescimento, as culturas de arroz, *Eucalyptus* e *Pinus* podem ser confundidas no índice NDVI.

O índice quantifica a refletância dos corpos vegetais e seu comportamento espectral em relação ao solo, podendo-se, através da análise, verificar as diferenças adequadas e identificar os tipos de vegetação ocorrentes. O adequado cultivo e o manejo das espécies exóticas são pontos relevantes na preservação do ecossistema e da paisagem local, uma vez que dunas, lagoas e áreas úmidas são consideradas áreas de preservação permanente (APP) na legislação brasileira, conforme o Código Florestal (Leis Federais N°12.651/2012 e N°12.727/2012).

O objetivo deste estudo foi analisar a presença, o possível aumento e a disseminação de árvores exóticas para o ambiente natural, a partir dos cultivos de silvicultura, em uma região costeira do município de Palmares do Sul. Para tanto, imagens de satélites em diferentes anos foram empregadas para calcular os índices NDVI. Comparações dos valores obtidos na área de estudo foram realizadas com o intuito de avaliar o comportamento espectral da vegetação exótica disseminada na área de estudo, como indicado pela Figura 1.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

Situado no Litoral Médio do Rio Grande do Sul (30°15'28"S, 50°30'35"W), o município de Palmares do Sul faz divisa com os municípios de Balneário Pinhal, Mostardas e Capivari do Sul, é banhado a leste pelo Oceano Atlântico e a oeste pela Laguna dos Patos. Localiza-se a 86 km de distância de Porto Alegre. Estende-se por planícies a nove metros acima do nível do mar. O clima da região é subtropical úmido, com verões quentes e secos e invernos

úmidos e rigorosos, com temperaturas médias de 25°C no verão e de 14°C no inverno.

Nesta região, delimitou-se para o estudo a Área 1, correspondente à porção de dunas delimitadas na Figura 1. As dunas fixas são consideradas APP que têm as restingas como mecanismos fixadores (PINHEIRO, *et al.*, 2013).

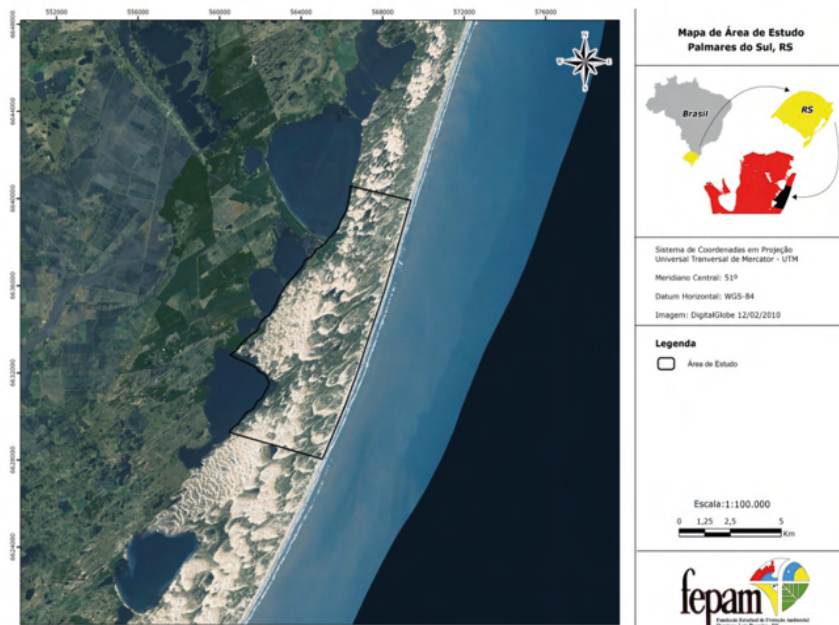


Figura 1, Imagem do satélite LANDSAT-5 focada na área delimitada de estudo, situada no município de Palmares do Sul-RS.

GEOPROCESSAMENTO

A fim de compreender as mudanças na vegetação na área de estudo, foram utilizadas imagens históricas dos satélites LANDSAT 5 TM e LANDSAT 8 TM, fornecidas gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), mediante cadastro no catálogo de imagens no *website* www.inpe.br. Uma imagem mais antiga, datada de 03/05/1984, do satélite LANDSAT 5 e uma imagem mais recente, datada de 08/08/2015, do LANDSAT 8 foram selecionadas. A inexistência, ou baixa presença, de nuvens na área de estudo foi usada como critério para seleção das imagens.

Utilizando os *softwares* ENVI 5.2 e ArcGis 10.3, foram aplicadas técnicas de NDVI, a fim de se compreender a evolução da vegetação na área de estudo, tais técnicas serão descritas a seguir.

As bandas do vermelho e do infravermelho próximo compostas geram um NDVI. O NDVI é baseado na observação de que diferentes tipos de superfícies refletem a luz de

determinada forma, particularmente, vegetação com muita atividade fotossintética absorve a maioria da luz vermelha que a atinge, enquanto reflete a maioria do infravermelho próximo. Por outro lado, se a vegetação está morta ou estressada ela reflete mais a luz vermelha e menos infravermelho próximo. Da mesma forma, superfícies não vegetadas têm muito mais refletância em todo espectro de luz. Assim, conforme Portz *et al.* (2011), o NDVI permite monitorar, em grande escala, o “vigor” da vegetação, ou detectar formas mais densas de vegetação, porque quanto mais exuberante for a vegetação menor será a porcentagem de radiação do vermelho refletida por esta. Por outro lado, quanto maior o vigor da vegetação, maior a porcentagem de radiação do infravermelho refletida.

O NDVI é calculado pixel a pixel a partir da seguinte fórmula: $NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$, onde NIR representa os valores dos pixels da banda do infravermelho próximo e RED os valores dos pixels da banda do vermelho.

No entanto, o NDVI não é o melhor método para avaliação e monitoramento de pastagens, mas como a área de estudo consiste em sua maioria de agricultura esse fato será pouco significativo nos resultados.

Muitos fatores afetam os valores de NDVI, como atividade fotossintética das plantas, a cobertura total das plantas, a biomassa, a mistura de planta com o solo e o stress nas plantas. Por isso, o NDVI é correlacionado com muitos atributos do ecossistema que são de interesse dos pesquisadores, por exemplo, a cobertura de solo exposto. Também por ser uma razão entre duas bandas, o NDVI ajuda a compensar diferenças, tanto na iluminação em imagem por conta da declividade e do ponto de vista, quanto nas diferenças entre as imagens devido a fatores como a hora do dia ou estação do ano em que as imagens foram adquiridas. Assim sendo, o NDVI possibilita a comparação de imagens através do tempo para a procura de significativas mudanças ecológicas e de uso e ocupação do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diferença entre o resultado do NDVI nas imagens de 1984 (Figura 2) e 2015 (Figura 3) mostra o quanto a agricultura e a silvicultura se desenvolveram no Município neste espaço temporal de 30 anos, além de indicar locais onde árvores exóticas estão se disseminando.

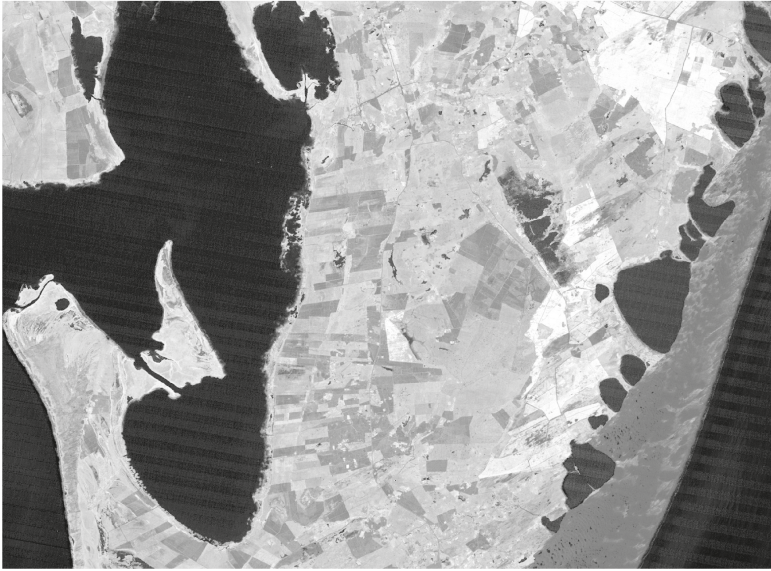


Figura 2 - NDVI do município de Palmares do Sul-RS, 1984.



Figura 3 - NDVI do município Palmares do Sul-RS, 2015.

Na Figura 4, de forma geral, a maioria das áreas verde-claras, isto é, com valores entre -0,1 e -0,3, representam áreas que foram destinadas a pastagem ou vegetação campestre nativa e que foram transformadas em áreas destinadas à agricultura de arroz, com exceção da região nordeste da imagem na qual as cores verdes são frutos da diferença de biomassa da silvicultura devido à fase de crescimento dos talhões. As áreas de cores amarela e laranja claro, com valores entre -0,099 e 0,1, representam locais em que houve

pouca ou nenhuma mudança no uso do solo, já as áreas com valores entre 0,101 e 0,6 representam locais onde se estabeleceu silvicultura.

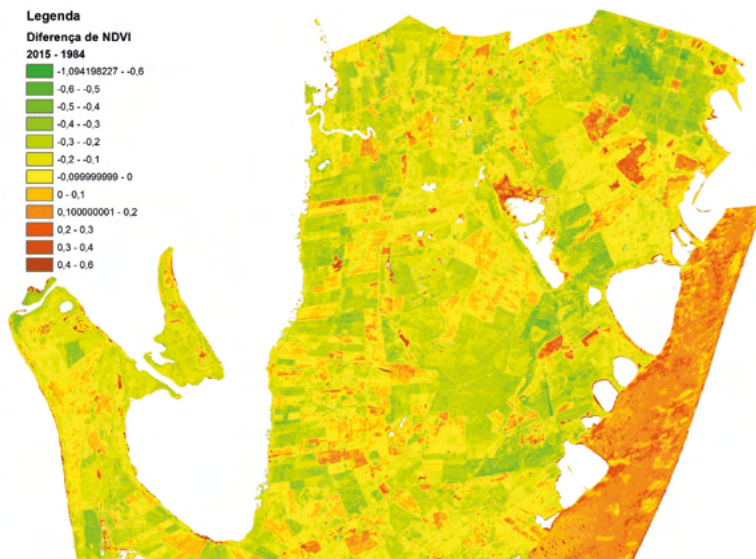


Figura 4. Diferença entre os NDVIs de 2015 e 1984 no município de Palmares do Sul-RS.

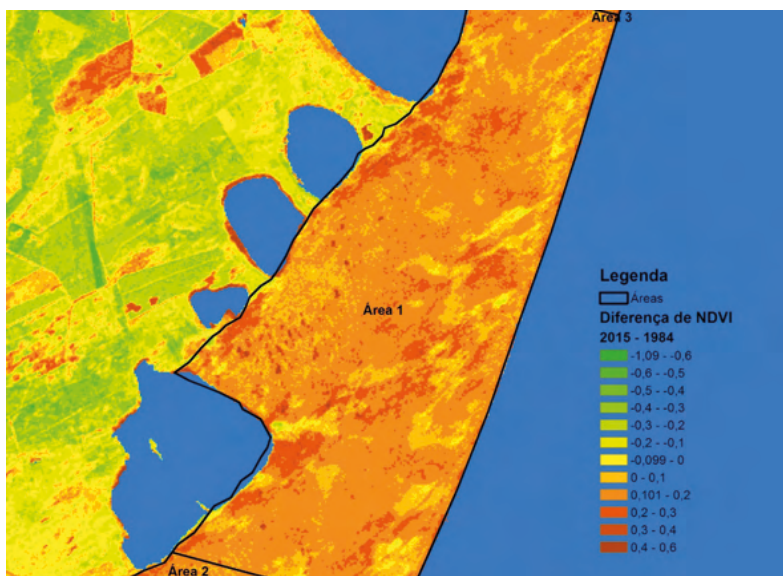


Figura 5. NDVI comparativo na área de estudo no litoral de Palmares do Sul-RS Imagem focada na Área 1 indicando a diferença de NDVI entre 1984 e 2015.

A Figura 5 apresenta uma imagem em melhor resolução, na qual é possível identificar os corpos vegetais com maior densidade, representados em tons de vermelho, representando o pico do NDVI conforme a intensidade do vermelho aumenta, variando de 0,2 até 0,6, o pico do índice. Esse tipo de vegetação arbórea densa não faz parte da formação vegetal natural deste ambiente. Apresenta-se na área, provavelmente, devido à disseminação espontânea de espécies exóticas, principalmente arbóreas, normalmente cultivadas no Município do estudo e regiões vizinhas. A análise desses índices permite inferir, por similaridade de densidades, que esse tipo de vegetação é decorrente da silvicultura local que vem crescendo e, com o vento, tem disseminado espontaneamente suas sementes às dunas e a outros locais de APP, conforme se pode observar pela imagem de satélite e na vegetação densa que aparece ao fundo na Figura 6. Os valores altos na diferença de NDVI entre os anos de 1984 e 2015 indicam a importância de programas de manejo para a conservação desses ecossistemas, visto que os índices são, muito provavelmente, resultantes da disseminação involuntária e sem controle a partir dos plantios de silvicultura locais. Especialmente, de espécies de *Pinus*, cuja invasividade pode causar mudanças drásticas no ecossistema local (Durigan *et al.*, 2020).

Similarmente, utilizando o NDVI, Signori (2018) obteve resultados que confirmaram a capacidade invasora do *Pinus* spp. e a sua crescente ocupação de áreas na região do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, unidade de conservação também localizada na região costeira do Litoral Médio do RS. O autor verificou que o vento é o principal fator de dispersão de sementes formadoras das manchas de *Pinus* spp. nos campos de dunas. Essas manchas seguem aumentando, alimentadas por sementes de árvores adultas já instaladas.



Figura 6. Vegetação arbórea densa, indicada pela seta, sobre dunas costeiras, município de Palmares do Sul, RS.

Silva *et al.* (2020), usando técnicas de geoprocessamento com NDVI em uma série histórica de 19 anos, verificaram que o aumento da cobertura vegetal na ilha de Fernando de Noronha fora devido a um significativo acréscimo de plantas invasoras e ruderais, com impacto sobre a biodiversidade local. Para esses autores, o NDVI auxilia, com eficiência, a identificação de tais mudanças e a tomada de decisões para o manejo das invasoras, visando à conservação e à preservação do ambiente.

CONCLUSÕES

A metodologia utilizada mostrou-se plenamente satisfatória na identificação de alterações na cobertura vegetal em um período de três décadas no município litorâneo de Palmares do Sul. Os resultados detectados através do sensoriamento remoto em laboratório foram confirmados na verificação em vistoria de campo.

Baseando-se na análise dos resultados de NDVI, foi possível constatar, mapear e quantificar o aumento significativo na disseminação e estabelecimento de vegetação mais densa e invasora sobre dunas.

Esse aumento resulta da proliferação de sementes das árvores de corte cultivadas no Município, especialmente as do gênero *Pinus*, que têm por natureza um perfil de colonização invasivo. Assim, cabe alertar para a necessidade de ações de manejo e monitoramento para a erradicação e o controle de tais espécies invasoras exóticas, visando à proteção das dunas e demais áreas de preservação permanentes na região litorânea.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsas através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da FEPAM, a J. M. Dias e G. M. Cauduro, enquanto estudantes do Curso de Geologia da UNISINOS. Agradecimentos ao colega da FEPAM, MSc Alexandre de Paula Alves, por auxílio técnico com o uso do aplicativo ArcGIS® Desktop 10.0.

REFERÊNCIAS

ÁLVARES, C. A *et al.* **Caracterização da dinâmica dos índices de vegetação NDVI e EVI em plantações de *Pinus* do Brasil.** INPE. 2013, pp 2866-2973.

BRASIL. **Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 14 mai 2021.

BRASIL. **Lei Federal Nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm>. Acesso em: 14 mai 2021.

DURIGAN, G.; ABREU, R. C. R. de; PILON, N. A. L.; IVANAUSKAS, N.; VIRILO, C. B, PIVELLO, V. R. **Invasão por *Pinus spp*: ecologia, prevenção, controle e restauração**. São Paulo: Instituto Florestal, 2020. 63p.: il. color ; Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br>> ISBN: 978-65-86549-00-3.

HELENO, R.; LACERDA, I.; RAMOS, J. A.; MEMMOTT, J. Evaluation of restoration effectiveness: community response to the removal of alien plants. **Ecological Applications**, v.20, n.5, p.1191-1203, doi.org/10.1890/09-1384.1, 2010.

LE MAIRE, G. *et al.* MODIS NDVI time-series allow the monitoring of Eucalyptus plantation biomass. **Remote Sensing of Environment**, 2011, pp.1741-1754.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira – 2ª Atualização**, 2018. Disponível em:<<http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>>. Acesso em: 14 mai 2021.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologia de aplicação**, 2 ed. Viçosa-MG, UFV, 2013, 307p.

PINHEIRO, *et. al.* Dunas móveis: Áreas de Preservação Permanente? **Sociedade & Natureza**, ISSN: 1982-4513 25, Uberlândia. 2013, (3): 595-607.

PORTZ, L; GUASSELLI, L. A.; CORRÊA, I. C. S. Variação Espacial e Temporal de NDVI na Lagoa do Peixe, RS. **Revista Brasileira de Geografia Física**, 05, 2011, 897-908.

SCHÄFFER, A, *et. al.* **Atlas socioambiental dos municípios de Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul**. Caxias do Sul, EDUCS, 2013, 354p.

SHIMAMBUKURO, Y.E; BATISTA, G.T.; MELLO, E.M.K.; MOREIRA, J.C E DUARTE, V. Using shade fraction image segmentation to evaluate deforestation in landsat thematic mapper images in the Amazon region. **IJRS**, 1999, pp. 535-54.

SIGNORI, L. M. **Mapeamento por sensoriamento remoto de área de *Pinus spp* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pósgraduação em Sensoriamento Remoto. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2018.

SILVA, K. A.; EL-DEIR, S. G.; MONTEIRO JÚNIOR, J. J.; SANTOS, J. P. O.; SILVA, E. A. Analysis of vegetation dynamics using the normalized difference vegetation index (NDVI) at the archipelago of Fernando de Noronha, Pernambuco, Brazil. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 21, n. 4, p. 885-901, out./dez. 2020.

SOUZA, D. F.; Gonzalez, G. D. D.; TEIXEIRA FILHO, J.; Variação temporal do índice de vegetação normalizada como ferramenta de identificação dos açudes na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Cabras. **Revista Cerrados** (Unimontes), v. 17, n. 1, pp. 222-239, 2019.

SUWANNACHATKUL, S. *et al.* **Rice Cultivation and Harvest Date Estimation Using MODIS NDVI Time-series Data**. Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand. pp 2613-2625, s/d.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agroextractivismo 123
Amazônia Paraense 106, 107, 112
Aprendizagem 151, 153, 160, 162
Araceae 123, 124, 129
Áreas de preservação ambiental 33
Atlantic Forest 75

B

Baía de Sepetiba 6, 141, 144
Botânica 1, 2, 5, 18, 83, 87, 88, 91, 92, 94, 152, 156

C

Cadeia Produtiva Local 106, 107
Citotoxicidade 44, 63

D

Diclofenaco de sódio 6, 130, 131, 132, 134, 136, 137, 138

E

Encapsulação 6, 130, 132, 134, 136, 137, 138
Enlatamento 141, 144, 147
Ensaio do cometa 63
Espécies reativas de oxigênio 46, 48, 63

F

Fibroblastos 47, 48, 96
Forest Inventory 75

H

História das Ciências 1

I

Império do Brasil 4, 1, 2, 18, 19

J

Joaquim Monteiro Caminhoá 4, 1, 3, 18, 19
Julocrotina 63

L

Leishmaniose 63

Lianas 74, 78, 79, 86, 87, 89, 90, 123, 124, 125, 126, 127, 128

M

Microscopia eletrônica de varredura 96

Molusco 141, 142, 144, 149, 157

N

Nanolubrificantes 20, 21, 28, 29, 30

Nanopartículas de celulose 4, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30

Nanossegurança 44

Nanotoxicidade 44, 45, 46

P

Pinus 33, 34, 35, 40, 41, 42

Plantas invasoras 33, 41

Plantas Medicinais 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120

Polipropilenoglicol 130, 131

Polissacarídeo de goma do cajueiro 130

S

Segurança Alimentar 141

Semi deciduous seasonal forest 75

Sensoriamento Remoto 33, 34, 41, 42

Surface charge of particles 51, 59


T

Taxa de desgaste 20, 23, 24, 27, 28, 29, 30


Técnicas de secagem e pós-fixação 96



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

AGENDA GLOBAL

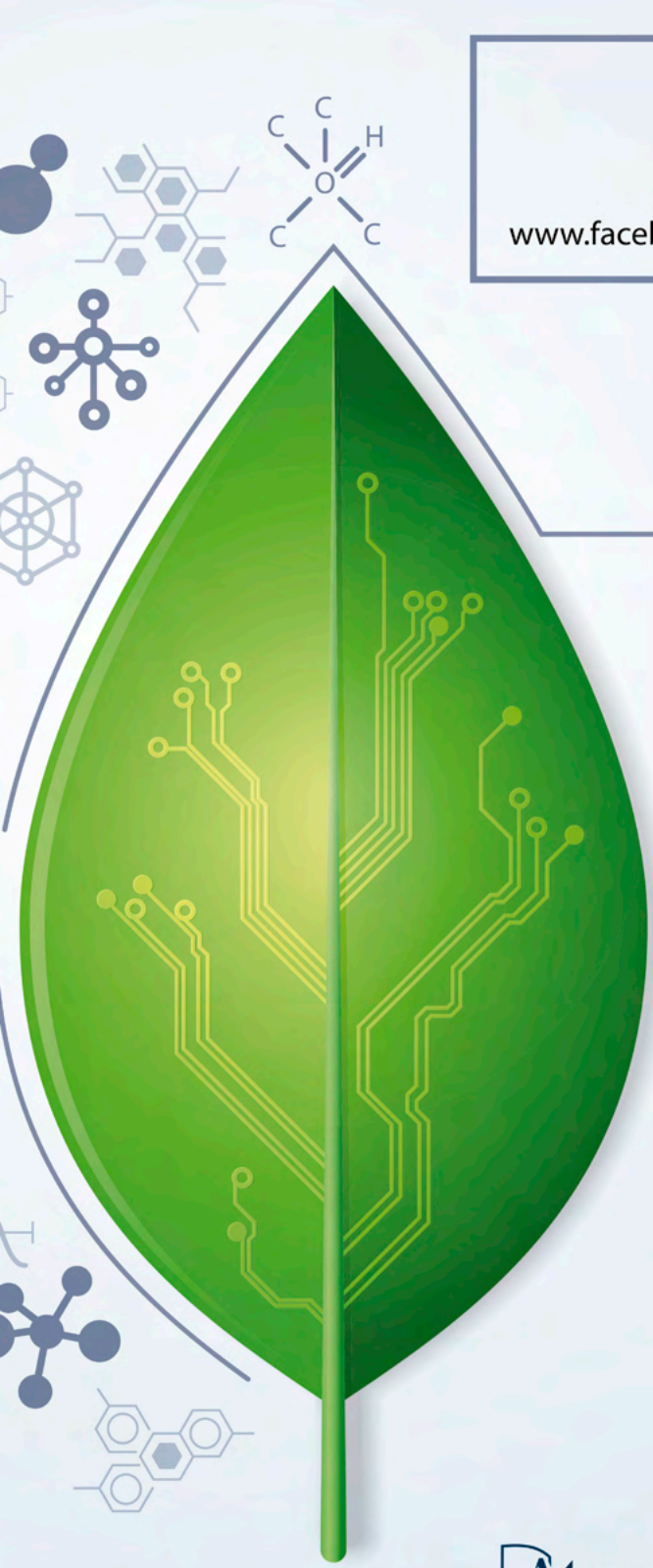
DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

BIOLÓGICAS

 **Atena**
Editora

Ano 2021



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

AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS