



XVIII  
SBGFA

# **GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO  
ADRYANE GORAYEB (ORG.)

PINHEIRO, L. S. ; GORAYEB, A. (ORG). **GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**. FORTALEZA: EDITORA UFC, 2019

ISBN: 978-85-7282-778-2.



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Labomar

CENTRO DE CIÊNCIAS-UFC  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - UFC





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## APRESENTAÇÃO

O livro **Geografia Física e as Mudanças Globais** tem como objetivo reunir pesquisas relacionadas à temáticas importantes sobre as mudanças globais, como vulnerabilidade e risco, incertezas, adaptações, projeções de cenários, planejamento e mitigação de impactos socioambientais.

A décima oitava versão do Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada foi sediada na cidade de Fortaleza, capital do Ceará, no período de 11 a 15 de junho 2019, sob a organização da Universidade Federal do Ceará - UFC, por meio do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar- LABOMAR.

O XVIII SBGFA contou com a inscrição de 1300 participantes, recebeu a submissão de 1600 trabalhos e publicou em formato de *ebook* 1327 artigos. A publicação foi organizada em eixos temáticos que, além de contemplarem as áreas de conhecimento tradicionais da Geografia Física, trazem discussões importantes, em escala global, a exemplo de: impactos na Amazônia, gestão territorial na Antártida, qualidade e acesso as águas potáveis em países em desenvolvimento, segurança alimentar, energias renováveis e desafios da descarbonização, eventos climáticos extremos, riscos e desastres naturais.

Com igual importância, foi dada ênfase as temáticas sobre o ensino da Geografia Física no ambiente escolar, Gearqueologia, Geocronologia, Geodiversidade e Unidades de Conservação. Em síntese, esta publicação representa uma importante contribuição para o exercício de uma ciência integrada e aplicada, com informações úteis aos tomadores de decisão do Poder Público e da sociedade civil, de modo geral.

Por fim, agradecemos ao trabalho incansável da nossa Comissão Científica, assim como dos avaliadores AdHoc. Aproveitamos para dar créditos especiais, pelo financiamento e apoio, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

– CAPES (Proc. N. 292596/2018-00) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Proc. N. 403913/2018-7).

Abráço caloroso e até a próxima!

Fortaleza, 29 de novembro de 2019.

Profa. Dra. Lidriana de Souza Pinheiro

Profa. Dra. Adryane Gorayeb

Coordenação Geral



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **ORGANIZAÇÃO DO EVENTO**

### **COMISSÃO ORGANIZADORA**

Profª.Dra. Lidriana de Souza Pinheiro (UFC)- Coordenadora Geral

Profª. Dra. Adryane Gorayeb ( UFC)- Coordenadora Adjunta

Prof. Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles (UFC)

Prof. Dr. Davis Pereira de Paula (UECE)

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (UFC)

Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos (Labomar-UFC)

Prof. Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento (UFC)

Prof. Dr. Frederico Holanda Bastos (UECE)

Dr. Igor Pedroza (IPHAN)

Prof. Dr. Jader de Oliveira Santos (UFC)

Prof. Dr. Jäder Onofre de Moraes (UECE)

Prof. Dr. Marcus Vinicius Chagas da Silva (UFC)

Profª. Dra. Maria Elisa Zanella (UFC)

Prof. Dr. Paulo Roberto Silva Pessoa (UECE)

Prof. Dr. Rubson Pinheiro Maia (UFC)

Profª. Dra. Vlândia Pinto Vidal de Oliveira (UFC)

Profª.Dra. Marta Celina Sales (UFC)

Prof.Dr. Carlos Henirque Sopchaki (UFC)

Tec. Ass.Educ. Abraão Andrade (Labomar-UFC)

Secretário Bel. Erandi Canafistula Araújo (PPGG-UFC)

Secretária Bel. Távila da Silva Rabelo (Geografia-UFC)



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## Comissão Técnica

MSc. Antônio Ximenes Rodrigues Neto - UECE

MSc. Thomaz Willian de Figueiredo Xavier - UFC

Dimas de Brito Souza - UFC

Gisleidy Uchôa Tavares - UFC

MSc. Wellington Romão Oliveira - UFC

MSc. Rhaiane Rodrigues da Silva - Labomar-UFC

MSc. Regimario Pereira Lima Filho - Labomar-UFC

Débora Maciel Castelo Holanda - UFC

Redner Johan Melo de Brito - UFC

MSc. David Hélio Miranda de Medeiros - Labomar-UFC /

Mariana Amâncio de Sousa Moraes - UFC

Jair Bezerra dos Santos Júnior - UFC

MSc. Suedio Alves Meira - UFC

MSc. Antonio Ferreira Lima Júnior - UFC

MSc. Ana Alexandre Santos Rodrigues - Labomar-UFC

Giovana Gonçalves Bezerra - UFC

Whiliane da Silva Nascimento Gomes - UFC

Francisca Mairla Gomes Brasileiro - UFC

Tarcyana Câmara Barroso - UECE

Beatriz Vieira da Silva - UFC

José Victor Sousa Nascimento - Labomar-UFC

Thomas Ravelly Silva do Nascimento - Labomar-UFC

Ricardo Matos Machado - UFC

Karina Pinheiro Gurgel Freire - Labomar-UFC



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## Comissão Científica

Prof.Dr.Achilles D'Ávila Chirrol-UERJ

Prof.Dr. Adriano Lima Troleis- UFRN

Profa.Dra. Adryane Gorayeb- UFC

Prof.Dr. Alexandre Caminha de Brito -ICMBIO

Dr. Alexandre Medeiros de Carvalho - LABOMAR/UFC

Profa.Dra. Andrea Almeida Cavalcante - UECE

Profa.Dra. Andrea Bezerra Crispim-UNICATOLICA

Prof.Dr. André Augusto Rodrigues Salgado\*- UFMG

Profa.Dra. Anna Erika Ferreira Lima- IFCE

Prof.Dr. Antonio Angelo Martins da Fonseca- UFBA

Prof.Dr. Antonio Conceição Paranhos Filho- UFMS

Prof.Dr. Antonio Ângelo Martins da Fonseca-UFBA

Prof.Dr. Antônio Carlos de Barros Correa- UFPE

Prof.Dr. Antônio Geraldo Ferreira-UFC

Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles- UFC

Dr. Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante-INPE

Prof.Dr. Bartolomeu Israel de Souza-UFPB

Profa.Dra. Bianca Carvalho Vieira- USP

Prof.Dr. Bráulio Magalhães Fonseca- UFMG

Prof.Dr. Carlos Antonio Da Silva Junior-UNEMAT

Prof.Dr. Carlos de Araújo Farrapeira Neto-UAB-UECE

Prof.Dr. Carlos Henrique Sopchaki- UFC

Dra. Carolina Braga Dias-SEMACE

Prof.Dr. Charlei Aparecido da Silva-UFGD

Prof.Dr. Cleidinson de Jesus Cunha-IFSE-ITABAIANA

Profa.Dra. Cleire Lima da Costa Falcão- UECE



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Profa.Dra. Cláudia Câmara Vale- UFES  
Profa.Dra. Cristiana Coutinho Duarte-UFPE  
Profa.Dra. Cristina Helena Ribeiro Rocha Augustin-UFMG  
Profa.Dra. Cristina Otsuschi-UFFS  
Prof.Dr. César Ulisses Vieira Veríssimo-UFC  
Prof.Dr. Cézario de Oliveira Lima Júnior- UFPE  
Prof.Dr. Daniel Dantas Moreira Gomes-UPE  
Prof.Dr. Davis Pereira de Paula- UECE  
Profa.Dra. Deise Fabiana Ely-UEL  
Prof.Dr. Demétrio da Silva Mutzenber- UFPE  
Profa.Dra. Dirce Maria Antunes Suertegaray- UFRGS  
Prof.Dr. Diógenes Félix da Silva Costa - UFRN  
Prof.Dr. Edson Vicente da Silva- UFC  
Prof.Dr. Eduardo Lacerda Barros-Labomar/UFC  
Prof.Dr. Eduardo M. Rosa Bulhões-UFF  
Prof.Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima- UFPB  
Prof.Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque - UFPI  
Prof.Dr. Emerson Galvani-USP  
Prof.Dr. Emiliano Castro de Oliveira-UF  
Prof.Dr. Ericson Hideki Hayakawa- UNIOESTE  
Profa.Dra. Flavia Moraes Lins de Barros\*- UFRJ  
Prof.Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento-UFC  
Profa.Dra. Francisca Leiliane Sousa Oliveira- UFRN  
Prof.Dr. Francisco José Maciel de Moura- UECE  
Dr. Francisco Gleidson Gastão-UFC  
Prof.Dr. Francisco Sergio Bernardes Ladeira- UNICAMPI  
Prof.Dr. Francisco Otávio Landim Neto- UNIFAP  
Prof.Dr. Frederico de Holanda Bastos-UECE



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Prof.Dr. Fábio de Oliveira Matos-UFC

Prof.Dr. Fábio Perdigão Vasconcelos-UECE

Prof.Dr. Fábio Soares de Oliveira -UFMG

Profa.Dra. Gisele Leite de Lima-UFFS

Profa.Dra. Glacianne Gonçalves de Oliveira Maia- Faculdade Ari de Sá

Prof.Dr. Guilherme Borges Fernandez-UFF

Profa.Dra. Helen Nébias Barreto- UFMA

Prof.Dr. Iaponan Cardins de Sousa Almeida-UPE

Dr. Igor Pedroza-IPHAN

Profa.Dra. Isorlanda Caracristi-UVA

Prof.Dr. Ícaro de Paiva Oliveira-SEDUC

Prof.Dr. Jander Barbosa Monteiro- UVA

Prof.Dr. Jean Michel- UFC

Prof.Dr. Jorge Eduardo de Abreu Paula- UESPI

Dr. José Gonzaga da Silva-UFC

Prof.Dr. João Luiz Nicolodi-FURG

Prof.Dr. João Marcio Palheta da Silva-UFPA

Prof.Dr. João Sérgio Queiroz de Lima-SEDUC

Profa.Dra. Judária Augusta Maia-COAMA

Profa.Dra. Juliana Barroso de Melo-UFC

Profa.Dra. Juliana Felipe Farias-UFRN

Profa.Dra. Juliana Maria Oliveira Silva- URCA

Prof.Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross\*-USP

Profa.Dra. Kamila Vieira de Mendonça- LABOMAR/UFC

Profa.Dra. Karina Teixeira-ICMBIO

Profa.MSc. Laldiane de Souza Pinheiro-UNIFOR

Prof.Dr. Leonardo Silva Soares- UFMA



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Prof.Dr. Leonardo José Cordeiro Santos- UFPR  
Prof.Dr. Ranyere Silva Nóbrega- UFPE  
Profa.Msc. Leonor de Maria Rodrigues Melo-UECE  
Profa.Dra. Lidriana de Souza Pinheiro - Labomar-UFC  
Profa.Dra. Luciana Freire Martins-UFPA  
Prof.Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa-UNIMONTES  
Prof.Dr. Luiz Antonio Cestaro-UFRN  
Prof.Dr. Lutiane Queiroz de Almeida- UFRN  
Profa.Dra. Lílian de Lins Wanderley-UFSE  
Prof.Dr. Lúcio Keury Almeida Galdino-UFRR  
Prof.Dr. Mailton Nogueira da Rocha-IFCE  
Prof.Dr. Manoel do Couto Fernandes- UFRJ  
Prof.Dr. Marcelo de Oliveira Moura- UFPB  
Prof.Dr. Marcelo de Oliveira Soares- LABOMAR-UFC  
Prof.Dr. Marcelo Martins de Moura Fé- URCA  
Prof.Dr. Marcelo Ricardo de Lima- UFPR  
Marcia Thelma Rios Marino-UNIFOR  
Prof.Dr. Marcus Vinicius Chagas da Silva- Labomar/UFC  
Profa.Dra. Maria da Conceição Rabelo Gomes- UFC  
Profa.Dra. Maria Edivani Silva Barbosa-UFC  
Profa.Dra. Maria Eliza Zanella- UFC  
Profa.Dra. Maria Luzineide Gomes-UESPI  
Profa.Dra. Marisa Ribeiro Moura-IFRN  
Profa.Dra. Meiry Sayuri Sakamoto-FUNCEME  
Prof.Dr. Miguel da Guia Albuquerque-IFRG  
Profa.Dra. Mônica dos Santos Marçal-UFRJ  
Dra. Mônica Pimenta de Novaes Castelo Branco- UFC  
Profa.Dra. Mônica Virna de Aguiar Pinheiro-URCA



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Prof.Dr. Norberto Olmiro Horn Filho-UFSC

Prof.Dr. Osmar Abílio de Carvalho Junior- UNB

Prof.Dr. Osvaldo Girão-UFPE

Prof.Dr. Paulo Henrique Gomes de Oliveira Sousa- Labomar/UFC

Prof.Dr. Paulo Roberto Ferreira Gomes da Silva- LABOMAR/UFC

Prof.Dr. Paulo Roberto Silva Pessoa- UECE

Prof.Dr. Pedro Balduino Henrique de Queiroz-SEDUC

Prof.Dr. Peter Zeilhofer - UFMT

Prof.Dr. Rafael Albuquerque Xavier-UEPB

Prof.Dr. Raimundo Lenilde de Araújo-UFPI

Prof.Dr. Raul Reis Amorim-UNICAMP

Profa.Dra. Regina Célia de Oliveira-UNICAMP

Dr. Renan Gonçalves Pinheiro Guerra -SEMA

Prof.Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes-UNB

Prof.Dr. Roberto Verdum-UFRGS

Prof.Dr. Rodrigo Guimarães de Carvalho- UERN

Profa.Dra. Rosemary Vieira-UFF

Prof.Dr. Rubson Pinheiro Maia-UFC

Profa.Dra. Selma Simões de Castro- UFG

Prof.Dr. Silvio Oliveira Filho-UFF

Profa.Dra. Simone Cardoso Ribeiro -URCA

Prof.Dr. Sirius Oliveira Souza-UNIVASF

Profa.Dra. Sueli Angelo Furlan-USP

Profa.Dra. Tatiana Oliveira Falcão-UNIFOR

Profa.Dra. Thais Baptista da Rocha- UFF

Prof.Dr. Tony Vinicius Moreira Sampaio-UFPR

Profa.Dra. Vanda Carneiro de Claudino Sales- UVA

Profa.Dra. Vanessa Lucena Empinotti-UFABC



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Prof.Dr. Vitor Matheus Bacani- UFMS

Profa.Dra. Vlândia Pinto Vidal- UFC

Prof.Dr. Wagner Barbosa Batella-UFJF

Prof.Dr. William Zanete Bertolini-UFFS-Chapecó

Profa.Dra.Zuleide Maria Carvalho Lima-UFRN

#### **AD-HOC JR**

Msc. Adely Pereira Silveira-UECE

Msc. Antonio Ferreira Lima Júnior- UFC

Msc. Antonio Rodrigues Ximenes Neto- UECE

Msc. Camila de Oliveira Louzada-UFC

Msc. David Hélio Miranda de Medeiros- Labomar/UFC

Msc. Francisco Davy Brás Rabelo-UFC

Msc. Francisco Assis Aquino Bezerra Filho- UECE

Msc. Gustavo Henrique Macedo Rocha-UECE

Msc. Mariana Monteiro Navarro de Oliveira -UNICAMP

Msc. Marysol Dantas de Medeiros-UFC

Msc. Nicolly dos Santos Leite-UFC

Msc. Otavio Augusto de Oliveira Lima Barra - UECE

Msc. Patrícia Andrade de Araújo-UECE

Msc. Rhaiane Rodrigues Silva- UFC

Msc. Suedio Alves Meira- UFC

Msc. Wallason Farias - UFC

Msc. Thomaz Xavier- UFC

Msc. Ádamo de Figueiredo Nogueira Mesquita-UECE

Msc. Antônia Elisângela Ximenes Aguiar-UECE