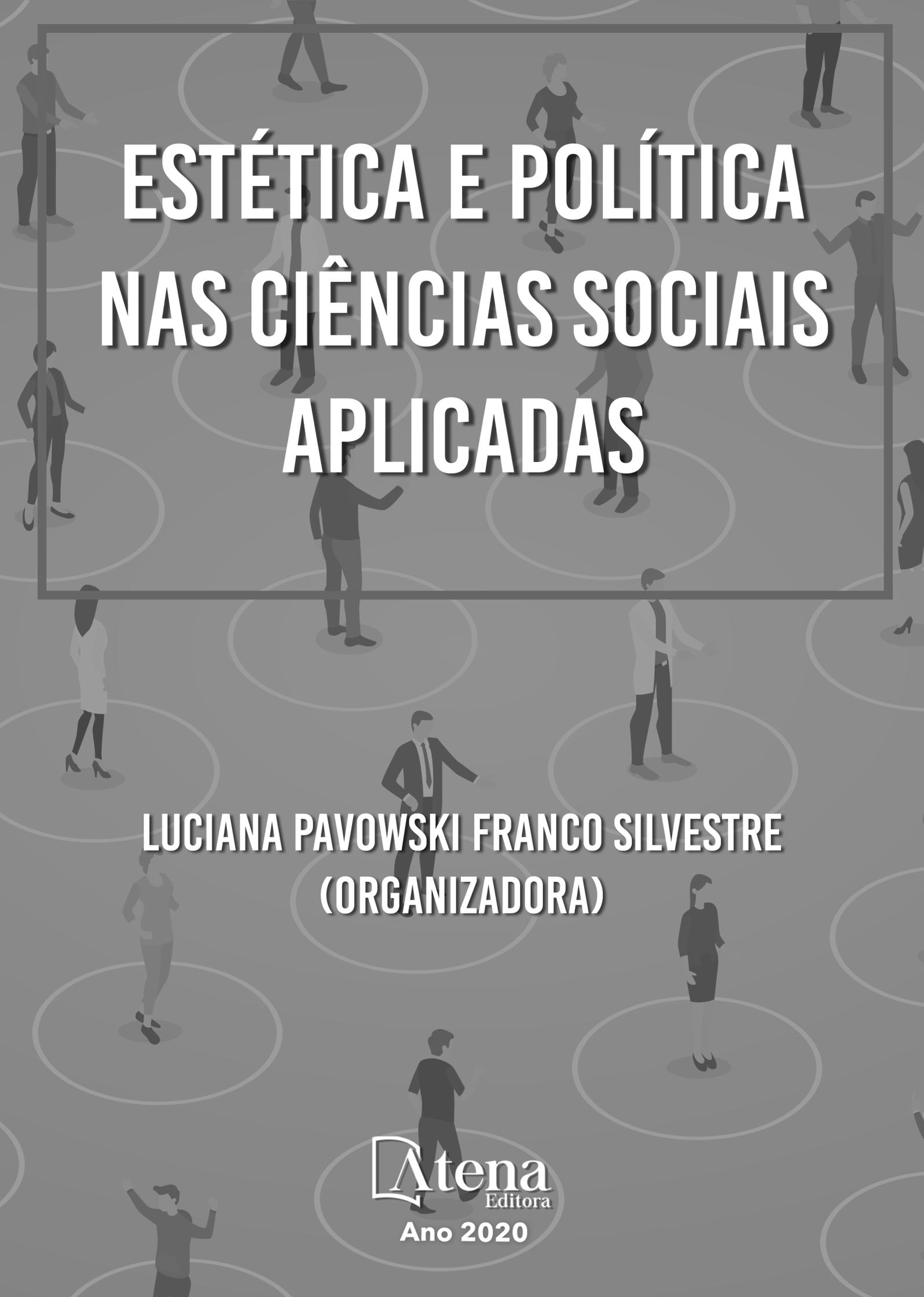
The background features a repeating pattern of stylized human figures in various poses, each standing on a light-colored circular base. The figures are rendered in a flat, illustrative style with muted colors. A large, dark green rectangular frame is superimposed over the upper portion of the image, containing the main title text.

ESTÉTICA E POLÍTICA NAS CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

**LUCIANA PAVOWSKI FRANCO SILVESTRE
(ORGANIZADORA)**

Atena
Editora
Ano 2020

The background of the cover features a repeating pattern of stylized human figures in various poses, each standing on a light-colored circular base. The figures are rendered in shades of gray and white, creating a sense of a diverse group of people. The overall aesthetic is clean and modern.

ESTÉTICA E POLÍTICA NAS CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

**LUCIANA PAVOWSKI FRANCO SILVESTRE
(ORGANIZADORA)**

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

Edição de Arte Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Revisão Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora

Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

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^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
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
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª 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 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. 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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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 Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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 Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
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 de Mato Grosso
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

Conselho Técnico Científico

- Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Estética e política nas ciências sociais aplicadas

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Batista
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Luciana Pavowski Franco Silvestre

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E79 Estética e política nas ciências sociais aplicadas [recurso eletrônico] /
Organizadora Luciana Pavowski Franco Silvestre. – Ponta Grossa,
PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-212-8

DOI 10.22533/at.ed.128202707

1. Antropologia. 2. Pluralismo cultural. 3. Sociologia. I. Silvestre,
Luciana Pavowski Franco.

CDD 301

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Atena Editora apresenta através do e-book “Estética e Política nas Ciências Sociais Aplicadas” vinte e quatro artigos com pesquisas que contribuem para a identificação, análise e reflexão sobre as relações existentes entre os aspectos territoriais, produção industrial e desenvolvimento tecnológico com as formas de vida em sociedade, permitindo a identificação dos impactos causados nesta.

Através das pesquisas em que se aborda o território, é possível identificar uma amplitude de relações estabelecidas com fatores como processos migratórios, barreiras, fronteiras, políticas indigenistas, violência pobreza e cidadania.

A tecnologia aparece como objeto de estudo para análise de crimes transfronteiriços e processos de gestão pública, identificando-se as possibilidades de processamento de informações e tomadas de decisão.

Otimização e competitividade aparecem como elementos centrais nas pesquisas voltadas para os processos industriais e produção de mercado. A partir de metodologias que envolvem consumidores e gestores enquanto sujeitos do processo de pesquisa, estas estabelecem relações também com os aspectos territoriais e tecnológicos, identificando-se a interdisciplinaridade entre as pesquisas que compõem o e-book que se apresenta.

Esperamos que o e-book possa contribuir com o compartilhamento das pesquisas realizadas, fortalecimento da ciência como instrumento de democratização do conhecimento, bem como, que favoreça a realização de novos estudos e desvelamento da realidade.

Boa leitura a todos e a todas.

Luciana Pavowski Franco Silvestre.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A “GRANDE CORUMBÁ” E OS DESAFIOS DOS CRIMES TRANSFRONTEIRIÇOS EM FACE DAS NOVAS FERRAMENTAS VIRTUAIS	
Manix Gonçalves dos Santos Marcos Sérgio Tiaen Luiz Gonzaga da Silva Junior	
DOI 10.22533/at.ed.1282027071	
CAPÍTULO 2	15
A CONSTRUÇÃO DO IDEÁRIO NACIONAL NO BRASIL: IMIGRANTES ALEMÃES E ESCOLARIZAÇÃO NO SUL DO BRASIL	
Samuelli Cristine Fernandes Heidemann Regina Coeli Machado e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.1282027072	
CAPÍTULO 3	27
BARREIRAS NA PAISAGEM DA CIDADE : A AVENIDA FARRAPOS E O QUARTO DISTRITO	
Simone Back Prochnow Silvio Belmonte de Abreu Filho	
DOI 10.22533/at.ed.1282027073	
CAPÍTULO 4	41
ATIVIDADE PESQUEIRA NOS RIOS TOCANTINS E ARAGUAIA A PARTIR DA COMPARAÇÃO DA PESCA EM DUAS COLONIAS DE PESCADORES NO ESTADO DO TOCANTINS	
Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro Adolfo da Silva-Melo	
DOI 10.22533/at.ed.1282027074	
CAPÍTULO 5	54
GUERRA DE BAIXA INTENSIDADE E SUA DIMENSÃO ADMINISTRATIVA: REGIME TUTELAR E A POLÍTICA INDIGENISTA BRASILEIRA EXPLÍCITAS NOS RELATÓRIOS FIGUEIREDO E COMISSÃO NACIONAL DA VERDADE	
Ramiro Esdras Carneiro Batista Daniel da Silva Miranda Izaionara Cosmea Jadjesky	
DOI 10.22533/at.ed.1282027075	
CAPÍTULO 6	65
O AUMENTO NO NÚMERO DE HOMICÍDIOS EM ALTAMIRA COMO A MATERIALIZAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE	
Márcio Teixeira Bittencourt Germana Menescal Bittencourt Gilberto de Miranda Rocha Peter Mann de Toledo	
DOI 10.22533/at.ed.1282027076	
CAPÍTULO 7	76
O MEDO SOCIAL DA VIOLÊNCIA EM RAZÃO DA TRAVESSIA DA FRONTEIRA ENTRE OS BAIRROS JARDIM IRACEMA E PADRE ANDRADE	
Adriana Carvalho de Sena	

Cristiane Porfírio de Oliveira do Rio

DOI 10.22533/at.ed.1282027077

CAPÍTULO 8 82

OBRIGATORIEDADE DE CONEXÃO SIMULTÂNEA ÀS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Claiton Barbosa

Agnes Bordoni Gattai

DOI 10.22533/at.ed.1282027078

CAPÍTULO 9 90

REPRESENTATIVIDADE E PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES RURAIS EM GOIÁS: ESTUDO SOBRE OS TERRITÓRIOS RURAIS E DE CIDADANIA DE GOIÁS

Mateus Carlos Baptista

Divina Aparecida Leonel Lunas

DOI 10.22533/at.ed.1282027079

CAPÍTULO 10 98

POBREZA: PERCEPÇÕES ESTÉTICAS, POLÍTICAS, RELIGIOSAS E ECONÔMICAS DO SER E TER

Eliseu Riscaroli

DOI 10.22533/at.ed.12820270710

CAPÍTULO 11 115

PRIORIZAÇÃO DE LOCAIS DE COLETA PARA ISOLAMENTO DE BACILLUS ANTHRACIS NA ANTÁRTICA POR PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

Luiz Octávio Gavião

Adriana Marcos Vivoni

DOI 10.22533/at.ed.12820270711

CAPÍTULO 12 131

BENEFÍCIOS SOCIAIS NA PLATAFORMA GOVDATA: O USO DA CORRELAÇÃO DE DADOS COMO CRITÉRIO DE TOMADA DE DECISÃO NO SETOR PÚBLICO

Francisca Alana Araújo Aragão

Pablo Severiano Benevides

DOI 10.22533/at.ed.12820270712

CAPÍTULO 13 141

DISPOSITIVO DE PROCESSAMENTOS DE DADOS: PLACA MICROCONTROLADORA THOMPSON

João Paulo Pereira dos Santos

Michell Thompson Ferreira Santiago

DOI 10.22533/at.ed.12820270713

CAPÍTULO 14 151

IMPLEMENTAÇÃO DE LEAN SIX SIGMA PARA MELHORIA DE PROCESSOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES

Carlos Navarro Fontanillas

Eduardo Picanço Cruz

DOI 10.22533/at.ed.12820270714

CAPÍTULO 15	167
INDÚSTRIA 4.0 E MANUFATURA ADITIVA: UM ESTUDO DE CASO COM OS CONSUMIDORES DE CALÇADOS PRODUZIDOS NAS INDÚSTRIAS DE CALÇADOS DE JUAZEIRO DO NORTE	
José de Figueiredo Belém Célio Monteiro Santos José Eduardo de Carvalho Lima Murilo Barros Alves Josiano Cesar de Sousa Mirim Borchard	
DOI 10.22533/at.ed.12820270715	
CAPÍTULO 16	178
PROCESSO MANUAL DE RASTREABILIDADE DE PRODUTOS UHT EM UMA INDÚSTRIA DOS CAMPOS GERAIS	
Loren Caroline Domingues de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.12820270716	
CAPÍTULO 17	184
SISTEMA JAPONÊS DE PRODUÇÃO COMO UM FATOR DE VANTAGEM COMPETITIVA: DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DO JAPÃO NO PÓS-GUERRA	
Jéssica Pereira Soares	
DOI 10.22533/at.ed.12820270717	
CAPÍTULO 18	196
SUCESSÃO FAMILIAR: OS DESAFIOS AO LONGO DAS GERAÇÕES	
Adriano Pereira Arão Lucilia Notaroberto Sabrina Pereira Uliana Pianzoli Mônica de Oliveira Costa Farana de Oliveira Mariano Alex Santiago Leite Dyego Penna Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.12820270718	
CAPÍTULO 19	206
BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA NA ÁREA DA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA	
Maria Aparecida de Souza Melo Bruna Moraes de Melo Patrícia Lima	
DOI 10.22533/at.ed.12820270719	
CAPÍTULO 20	215
CORPOREIDADE E IDENTIDADE RACIAL DE PROFESSORAS NEGRAS: O SER E O SABER NA PRODUÇÃO DA PEDAGOGIA ANTIRRACISTA NAS ESCOLAS	
Michele Lopes da Silva Alves Carmem Lúcia Eiterer Luiz Alberto Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.12820270720	

CAPÍTULO 21	228
CROWDFUNDING: UMA ANÁLISE DO FINANCIAMENTO COLETIVO NO BRASIL	
Letícia Moraes Silveira	
Melissa Dotto Brusius	
Fernanda Silveira Roncato	
DOI 10.22533/at.ed.12820270721	
CAPÍTULO 22	241
O CONCEITO DE SECULARIZAÇÃO E A TEORIA SOCIOLÓGICA: MAX WEBER E AS ABORDAGENS CONTEMPORÂNEAS	
Jordana de Moraes Neves	
Rafael de Oliveira Wachholz	
DOI 10.22533/at.ed.12820270722	
CAPÍTULO 23	251
RELIGIÃO, ESFERA PÚBLICA E O PROBLEMA POLÍTICO: UMA CONTRIBUIÇÃO HABERMASIANA	
Edson Elias Moraes	
José Geraldo Alberto Bertoncini Poker	
DOI 10.22533/at.ed.12820270723	
CAPÍTULO 24	276
RENDA BÁSICA COMO FERRAMENTA DE COMBATE AO EMPREGO EXPLORATÓRIO	
Jônatas Rodrigues da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.12820270724	
SOBRE A ORGANIZADORA	289
ÍNDICE REMISSIVO	290

PRIORIZAÇÃO DE LOCAIS DE COLETA PARA ISOLAMENTO DE BACILLUS ANTHRACIS NA ANTÁRTICA POR PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 03/04/2020

Luiz Octávio Gavião

Escola Superior de Guerra (ESG)

Rio de Janeiro - RJ

<http://lattes.cnpq.br/6602808435828190>

Adriana Marcos Vivoni

Fundação Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro - RJ

<http://lattes.cnpq.br/6827812722519651>

RESUMO: O Programa Antártico Brasileiro se desenvolve com o apoio da Marinha, através dos seus navios e da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF). Entretanto, as condições climáticas, meteorológicas e hidrográficas do continente Antártico são rigorosas e instáveis. Isto dificulta, e por vezes impede, o cumprimento do apoio logístico às pesquisas, exigindo flexibilidade e constante adaptação na programação do apoio às equipes de pesquisadores. Nesse contexto, a priorização dos locais de coleta de amostras e das demais pesquisas científicas é essencial para minimizar o impacto das dificuldades de apoio. Esse problema de pesquisa foi aplicado ao projeto da Fundação Oswaldo Cruz,

denominado FIOANTAR, a partir de uma amostra de dez locais de coleta pré-selecionados para a pesquisa de Bacillus Anthracis. Foi aplicado um modelo de apoio à decisão, com base no Processo de Análise Hierárquica (AHP). O AHP foi modelado por análise de custo-benefício, a partir da avaliação dos benefícios pelos próprios pesquisadores e da avaliação dos custos e riscos do apoio pelos especialistas da MB. Os resultados foram satisfatórios, indicando uma prioridade para eventual necessidade de escolha de locais de coleta.

PALAVRAS-CHAVE: Antártica; FIOANTAR; Bacillus Anthracis; AHP.

PRIORITIZING COLLECTION PLACES FOR ISOLATION OF BACILLUS ANTHRACIS IN ANTARCTICA BY ANALYTICAL HIERARCHICAL PROCESS

ABSTRACT: The Brazilian Antarctic Program is being developed with the support of the Brazilian Navy through its ships and the Comandante Ferraz Antarctic Station (EACF). However, the climatic, meteorological and hydrographic conditions of the Antarctic continent are severe and unstable. This makes it difficult, and sometimes prevents, the fulfillment of logistical support for research, requiring flexibility and

constant adaptation in the programming of support to research teams. In this context, prioritization of sample collection sites and other scientific research is essential to minimize the logistical problems. This research was applied to the Oswaldo Cruz Foundation project, called FIOANTAR, from a sample of ten pre-selected collection sites for *Bacillus Anthracis* research. A decision support model was applied based on the Analytical Hierarchical Process (AHP). The AHP was modeled by cost-benefit analysis, based on the researchers' benefit assessment and the cost-risk assessment of experts' support. The results were satisfactory, indicating a priority to choose collection sites.

KEYWORDS: Antártica; FIOANTAR; *Bacillus Anthracis*; AHP

1 | INTRODUÇÃO

O Programa Antártico Brasileiro se desenvolve com o apoio da Marinha do Brasil, através dos seus navios de apoio e da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF). A EACF está localizada na península Keller, ilha do Rei George, a 130 km da Península Antártica, na baía do Almirantado, Antártica. Desde 1984, diversas pesquisas têm sido realizadas em solo antártico, contribuindo para o desenvolvimento científico mundial. Em 2012, um incêndio nos geradores de energia destruiu a EACF, que deverá ser reinaugurada em 2020. As novas instalações terão a capacidade de acomodar até 64 pessoas e 17 laboratórios, além de alojamentos e espaços de convivência e de lazer (MAZUI, 2019).

A EACF presta diversos apoios diretos e indiretos às pesquisas. O grupo-base de militares apoia o abastecimento de materiais necessários às atividades científicas e logísticas, o transporte de pesquisadores, mantém a infraestrutura necessária às atividades operacionais, logísticas e administrativas e realiza a manutenção e reparo das unidades navais e aeronavais que participam das Operações Antárticas.

Entretanto, as condições climáticas, meteorológicas e hidrográficas do continente Antártico são rigorosas e instáveis. As temperaturas médias em sua região central variam entre -30°C e -65°C , sendo a menor temperatura mundial, de -89°C , registrada na base russa de Vostok. O continente apresenta ventos fortes constantemente, com velocidades superiores a 70 km/h nas costas e rajadas de 140 km/h. Em outras bases de pesquisa locais, já houve o registro de ventos superiores a 300 km/h (IZAGUIRRE; MATALONI, 2000).

Esses aspectos de instabilidade ambiental dificultam, e por vezes impedem, o cumprimento do apoio logístico às pesquisas brasileiras, exigindo flexibilidade e constante adaptação na programação do apoio às equipes de pesquisadores. Uma rápida mudança climática pode prejudicar o lançamento ou recolhimento de equipes por embarcação ou por helicópteros, por exemplo. Nesse contexto, a priorização dos locais de coleta de amostras e demais pesquisas científicas é essencial para o cumprimento do programa de apoio logístico aos pesquisadores e para minimizar o impacto das dificuldades logísticas

causadas pela instabilidade ambiental nos resultados dos estudos. Esse é o problema de pesquisa explorado neste artigo.

A priorização de locais de coleta de amostras é tipicamente um problema de apoio à decisão. Diversas metodologias podem ser empregadas neste tipo de problema. A escolha pelo Processo de Análise Hierárquica (AHP), desenvolvido por (SAATY, 1980), traz algumas vantagens relevantes, no que se refere à simplicidade de cálculo, à facilidade de entendimento por parte dos tomadores de decisão e à natureza dos dados do problema.

O AHP foi modelado para uma análise de custo-benefício, com base em duas estruturas hierárquicas. Metade do problema se concentrou nos benefícios à pesquisa científica, a partir da avaliação dos próprios pesquisadores. A outra metade do problema se referiu aos custos e riscos do apoio logístico aos locais de coleta, a partir da avaliação de especialistas da Secretaria da Comissão Interministerial de Recursos do Mar (SECIRM), responsáveis por essa tarefa nos navios e na EACF. O AHP permite esse tipo de análise de custo-benefício, priorizando os locais de coleta com a maior razão de benefícios em relação aos custos e riscos do apoio logístico, conforme proposto em (SAATY; VARGAS, 2012).

Nesse sentido, o artigo foi dividido em cinco seções. Após a introdução, a Seção 2 traz as características e necessidades de apoio do Projeto FIOANTAR, desenvolvido pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) junto ao Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR). A Seção 3 apresenta o método AHP e seus procedimentos de cálculo. A Seção 4 realiza a aplicação do método ao problema, incluindo a análise dos resultados. Por fim, a Seção 5 conclui o trabalho.

2 | O PROJETO FIOANTAR

Diversas pesquisas indicam que a Antártica constitui uma biosfera rica e variada, basicamente em termos de microrganismos, muitos dos quais com características especiais. Entretanto, as interligações e os impactos dos ecossistemas antárticos sobre a saúde dos animais, dos visitantes, ou sobre o próprio continente e a América do Sul foram pouco estudados. A biodiversidade antártica pode revelar novos ecossistemas e nova extensão taxonômica, capaz de ser aplicada no desenvolvimento de biotecnologias, de novas enzimas e de (bio)fármacos (DEGRAVE, 2019).

Uma série de atividades da comunidade global justifica a realização de pesquisas em solo antártico. Entre essas atividades destacam-se: o avanço da circulação oceânica de lixo; o crescente turismo nas calotas polares; os desprendimentos de *icebergs*; a exposição de camadas inferiores de gelo e de solo pelo aumento da temperatura global. Nesse contexto, especula-se qual o potencial impacto da dinâmica da circulação e dispersão de espécies de potencial patogênico para além do oceano antártico, tanto das espécies autóctones como daquelas importadas pelo homem para a saúde humana e

animal (DEGRAVE, 2019).

O projeto FIOANTAR tem por finalidade identificar patógenos novos e conhecidos, nos ecossistemas locais ou em continentes próximos. Vírus, bactérias, fungos e helmintos podem ser encontrados na camada ativa do solo, no *permafrost*, em águas marinhas e lacustres que banham o continente antártico e parasitam espécies de animais que lá vivem ou circulam. As pesquisas também podem avaliar a diversidade genética, a virulência e as capacidades metabólica e genômica dos microrganismos e vírus isolados (DEGRAVE, 2019).

2.1 COLETA DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS

Uma parcela específica do FIOANTAR se refere à pesquisa de bactérias do gênero *Bacillus* e correlatos, em especial às espécies patogênicas *Bacillus anthracis* e *Bacillus cereus*, em camada ativa de solo (i.e camada que sofre descongelamento durante o verão e, por consequência, ação de fatores ambientais), no *permafrost* antártico (i.e. solo permanentemente congelado), em fezes de animais e excretas de aves. Essas bactérias afetam humanos e animais. Por serem capazes de desenvolverem formas dormentes, metabologicamente inativas, denominadas esporos, apresentam grande resistência às condições ambientais extremas e podem persistir no ambiente por longos períodos. Em caso de isolamento de cepas, o estudo detalhado das mesmas trará informações únicas sobre a evolução, epidemiologia e ecologia desses patógenos (DEGRAVE, 2019).

O *B. anthracis* é causador do carbúnculo hemático, também chamado de Antraz, uma doença zoonótica, septicêmica, hemorrágica e letal que acomete principalmente ruminantes domésticos e selvagens e, de forma ocasional, humanos (MOCK; FOUET, 2001; DAVISON et al., 2005; VOS et al., 2011; MOAYERI et al., 2015). O Antraz também é comumente encontrado em episódios de guerra biológica (VIVONI; GAVIÃO, 2018). O *B. cereus* é um reconhecido patógeno alimentar, capaz de produzir diversas toxinas, muitas delas implicadas na patogênese de intoxicação alimentar. Além desses quadros, o *B. cereus* é capaz de causar diversas infecções, sistêmicas e localizadas, em indivíduos imunocomprometidos e imunocompetentes (BOTTONI, 2010). O espectro de infecções não-gastrointestinais inclui bacteremia fulminante, infecções do sistema nervoso central (meningite e abscessos), endofitalmite, pneumonia e infecções semelhantes à gangrena gasosa.

A resistência dos esporos e a diversidade fisiológica das formas vegetativas fazem com que as espécies do Gênero *Bacillus* sejam consideradas ubíquas, podendo ser isoladas em ambientes como solo, água, em gêneros alimentícios e em espécimes clínicos. Os esporos de *B. anthracis* e *B. cereus* são resistentes à secagem, à radiação e a desinfetantes, e podem permanecer viáveis por anos no solo. (NICHOLSON et al., 2000) descrevem os diversos mecanismos que proporcionam a sobrevivência desses esporos em diversos ambientes extremos, inclusive extraterrestres, em condições extremas de

temperatura, pressão e exposição a diversas formas de radiação.

Tanto o *B. anthracis* quanto o *B. cereus* já foram isolados de amostras de solos do *permafrost* siberiano. (BRENNER et al., 2013) descreveram o isolamento de uma cepa de *B. cereus* de uma amostra de solo do *permafrost* de cerca de três milhões de anos, coletada na Mammoth Mountain, na Sibéria. Essa cepa apresenta grande similaridade genética com cepas modernas de *B. cereus*, e seus esporos foram capazes de sobreviver às condições extremas de temperatura e privação de fontes energéticas. Regiões localizadas em elevadas latitudes na Sibéria, como a península de Yamal, vem sofrendo por séculos com recorrentes surtos de Antraz em animais e humanos. Sabe-se que, nessas regiões, surtos recentes estão ligados ao descongelamento do *permafrost* e à exposição de solos contaminados, antes inacessíveis (REVICH; PODOLNAYA, 2011).

O isolamento de membros do gênero *Bacillus* e de outros Firmicutes em solos antárticos já foi descrito por (BAKERMANS et al., 2014), indicando potencial presença de patógenos como *B. cereus* e *B. anthracis*. Há relatos na literatura sobre a presença de *B. anthracis* em fezes de aves, principalmente aquelas consideradas carniceiras (LINDEQUE; TURNBULL, 1994; SAGGESE et al., 2007; BEYER; TURNBULL, 2009). A presença de aves migratórias na região que se alimentam fora do ambiente antártico, mas deixam seus excretas na região, traz um elemento interessante para a investigação da presença de *B. anthracis* e *B. cereus* no continente: a avaliação desses indivíduos como possíveis vetores de cepas exógenas.

2.2 LOCAIS DE COLETA

Com base em pesquisas anteriores, uma série de locais foram pré-selecionados para a coleta de amostras de solo, de *permafrost*, de fezes de animais e de excretas de aves. A seleção foi baseada na presença de fatores de interesse para o isolamento dos diversos patógenos a que o FIOANTAR se propõe a estudar, não exclusivamente *B. anthracis* e *B. cereus*. A Fig. 1 descreve os dez pontos na Ilha Rei George, onde está localizada a EACF e a Ilha Nelson. A numeração dos locais manteve a designação completa do projeto FIOANTAR, que inclui outros pontos não relacionados a essa pesquisa (DEGRAVE, 2019).

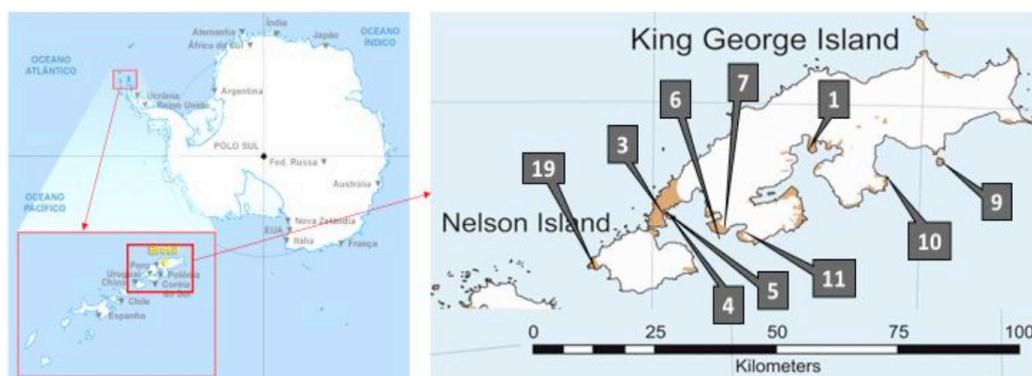


Fig 1- Locais de coleta nas Ilhas Rei George e Nelson

Os seguintes pontos estão indicados na Fig. 1: (1) Península Keller (EACF); (3) Península Fildes (Long Lake); (4) Península Fildes (Ardley Island – Lake, Luis Point); (5) Península Fildes (Ardley Island - Faro Point); (6) Lago da Península Barton (South Spit); (7) Glaciar da Península Barton; (9) Ilha Pinguim; (10) Lions Rump; (11) Península Potter e (19) Ilha Nelson - Harmony point.

3 | METODOLOGIA

O AHP, proposto por (SAATY, 1980), é uma abordagem muito popular para a tomada de decisão multicritério (MCDM). O AHP tem sido aplicado há quase quatro décadas em ampla gama de problemas que requerem o apoio à decisão nos mais diversos campos do conhecimento. O método utiliza uma matriz de decisão recíproca, obtida por comparações pareadas, a partir de dados qualitativos ou quantitativos. A comparação pareada foi introduzida por (FECHNER, 1860) e posteriormente desenvolvida por (THURSTONE, 1994). O AHP explora essa abordagem com uma hierarquia de subproblemas, de forma a simplificar o processo de avaliação. A estrutura hierárquica de um problema modelado pelo AHP pode ser descrita, genericamente, através da Fig. 2.

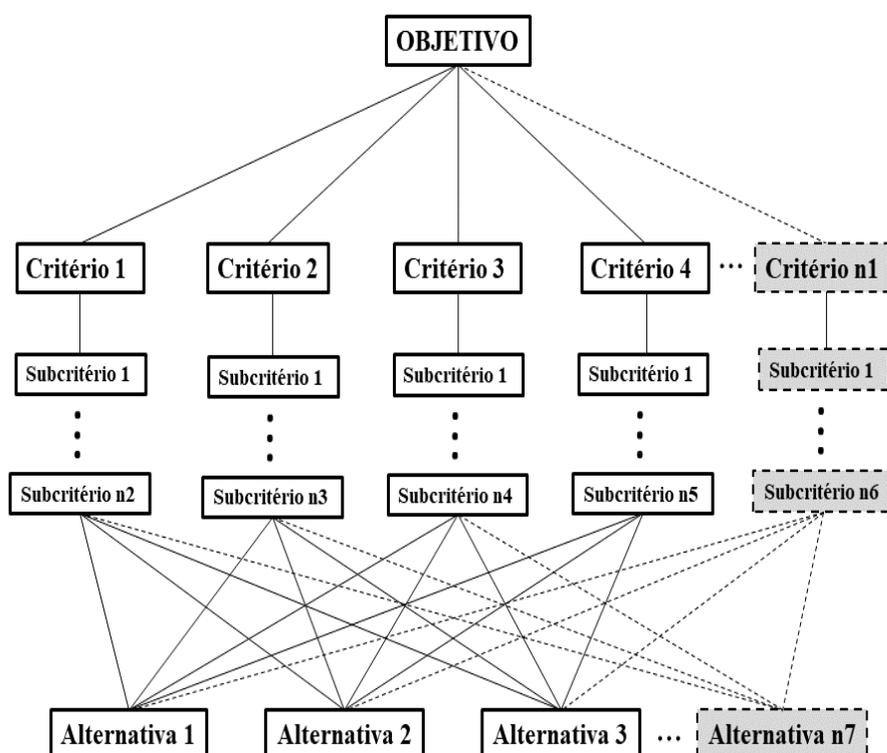


Fig. 2 – Estrutura hierárquica do AHP

Após construir o modelo hierárquico, deve-se realizar uma comparação pareada em cada nível da estrutura, com base na escala de Saaty, descrita na Fig. 3. Essa escala de nove pontos apresenta informações psicométricas para avaliar os pares de critérios, subcritérios e alternativas, sob a forma de expressões linguísticas. Assim, o avaliador pode considerar um critério “equivalente” a outro, um subcritério “mais importante” que outro, uma alternativa “menos importante” que outra. Cada comparação qualitativa do avaliador é traduzida em um número da escala, para compor uma matriz similar a da Equação (1).

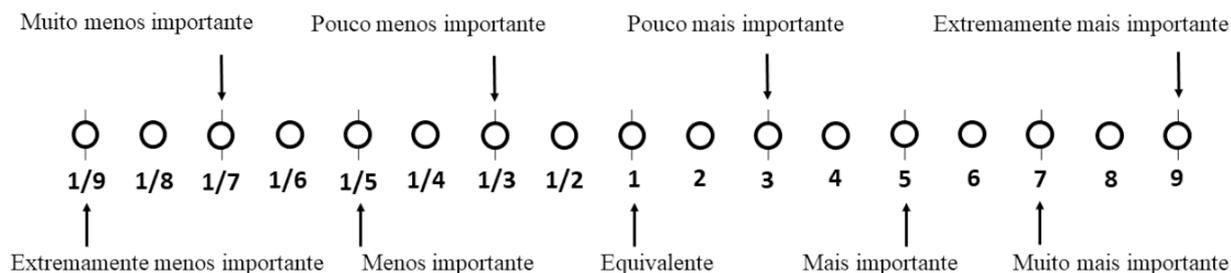


Fig. 3 – Escala de Saaty

No método de comparação pareada, os critérios, eventuais subcritérios e alternativas são avaliados por especialistas ou tomadores de decisão. Considerando, por exemplo, o nível dos critérios da Fig.2, a comparação pareada dos “n” critérios produz uma matriz quadrada (n x n) de avaliação, conforme indicada na Equação (1).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Na matriz A, $a_{ij}=1/a_{ji}$ e quando $i=j$, $a_{ij}=1$, por se tratarem de elementos equivalentes. Na sequência de cálculos do AHP, deve-se normalizar a matriz de decisão, de forma que cada valor a_{ij} seja dividido pela soma dos valores existentes em cada coluna. Em seguida, são calculadas as prioridades médias locais (PML), que correspondem às médias das linhas das matrizes normalizadas na etapa anterior. Finalmente, são obtidas as prioridades globais, a partir das médias das PML.

Para garantir a consistência dentro da matriz de comparação pareada, um índice de consistência (IC) foi definido de acordo com a Equação (2), em que λ_{\max} se refere ao

maior valor próprio da matriz de avaliações, e n é o número de ordem da matriz recíproca. A taxa de consistência final (CR) é obtida pela Equação (3), com base no IC e nos índices de Inconsistência Aleatória (IR), descritos na Tabela 1, conforme a dimensão da matriz de avaliações. A consistência das avaliações é considerada satisfatória para RC inferior a 0,1.

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Dimensão da Matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Tabela 1 – Índices de Inconsistência Aleatória (IR)

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (3)$$

4 | APLICAÇÃO

O problema de priorização dos locais de coleta de *B. anthracis* e *B. cereus* em solo antártico foi modelado por análise de custo-benefício. O modelo AHP pode ser utilizado com essa finalidade, a partir de duas estruturas hierárquicas diferentes: uma de critérios e subcritérios que caracterizam aspectos positivos do problema, definidos como benefícios e outra estrutura que caracteriza aspectos negativos, definidos como custos e riscos ao processo de coleta. A análise de custo-benefício também pode ser efetuada por Processo de Análise de Redes (ANP), que se caracteriza por uma generalização do AHP. Entretanto, o AHP é mais simples de modelar, por considerar independentes as interações entre critérios e subcritérios (SAATY, 2004, 2005).

Com certa frequência, as alternativas a partir das quais uma escolha deve ser feita envolvem custos e benefícios associados a elas. Neste caso, é útil construir hierarquias separadas de custos e benefícios, com as mesmas alternativas no nível inferior de cada estrutura. Assim, obtém-se um vetor de prioridade de benefícios e um vetor de prioridade de custos. A razão entre esses vetores de benefícios e de custos é calculado para cada alternativa, com a maior taxa indicando a alternativa de maior prioridade. No caso em que os recursos são alocados para vários projetos, tais indicadores de benefício-custo podem ser valiosos para uma tomada de decisão mais técnica, com menor incidência de subjetividade (SAATY; VARGAS, 2012).

Os benefícios foram avaliados por pesquisadores participantes do projeto FIOANTAR, enquanto os custos foram avaliados por Oficiais de Marinha com experiência

em operações de lançamento e recolhimento de pesquisadores a partir dos navios de apoio antártico e da SECIRM. Para a hierarquia de benefícios, foram selecionados três critérios de avaliação para os dez locais de coleta, com base no potencial de retorno científico em relação à presença de animais e o tipo de animais em questão (mamíferos, aves), presença e tipo de vegetação (líquens, briófitas, plantas superiores) e tipos de solo nos locais. Para a hierarquia de custos e riscos, a equipe da Marinha selecionou os critérios de custos do apoio logístico, os riscos à navegação e voo de aeronaves e riscos de alterações ambientais que envolvem a infiltração e resgate de equipes aos locais de coleta. As hierarquias de benefícios e custos estão descritas na Fig. 4.

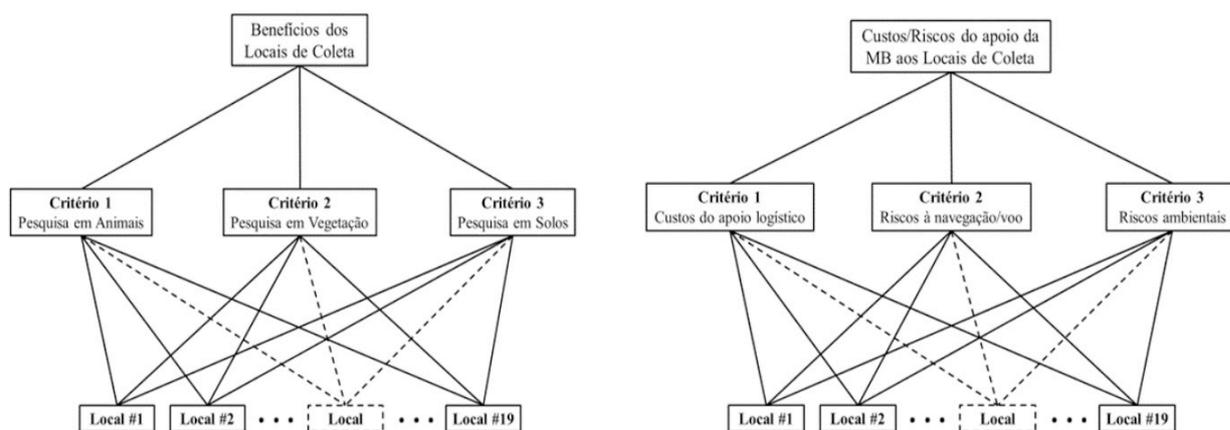


Fig. 4 – Estrutura hierárquica de benefícios e custos/riscos

4.1 Cálculo do ahp por médias geométricas

Inicialmente foram consolidadas as matrizes de pontos com base nas médias geométricas das avaliações pareadas dos especialistas. Por exemplo, se em uma determinada avaliação da relevância do Critério 1 sobre o Critério 2 o valor da escala de Saaty para cinco especialistas foi $(2, 1, 4, 1/5, 1/3)$, o vetor representativo dessa avaliação seria 0,8800894, que corresponde à média geométrica das cinco avaliações. Assim, novas matrizes de julgamentos foram produzidas, a partir dessas médias das avaliações dos especialistas.

Em seguida, foi aplicado o método AHP, descrito nas Equações (1) a (3), sobre as estruturas da Fig. 4. Os seguintes pesos foram obtidos para os critérios e locais de coleta, para as hierarquias de benefícios e custos/riscos, conforme as Tabelas 2 e 3, respectivamente. A Tabela 4 consolida os resultados iniciais. A linha de pesos dessas tabelas indica os resultados do AHP para os critérios. Os resultados dos locais de coleta indicam os pesos dessas alternativas para cada critério. Os valores 0,1 para o critério solo, na Tabela 2, decorrem do consenso dos especialistas em relação à equivalência dos locais de coleta para esse critério.

	C1 - Animais	C2 - Vegetação	C3 - Solo
Pesos	0,1075546	0,6965531	0,1958924
Locais			
1	0,1902673	0,09265149	0,1
3	0,05767953	0,04486448	0,1
4	0,1452194	0,04092187	0,1
5	0,07041114	0,04195943	0,1
6	0,0475769	0,04549161	0,1
7	0,03893839	0,01904815	0,1
9	0,06396531	0,1967204	0,1
10	0,1295765	0,1332724	0,1
11	0,1427146	0,1925351	0,1
19	0,1136509	0,1925351	0,1

Tabela 2 – Benefícios dos Locais por médias geométricas

	C1 - ApLog	C2 – Nav/Voo	C3 - Amb
Pesos	0,09728707	0,6758905	0,2268224
Locais			
1	0,02314976	0,03947121	0,04565965
3	0,07558877	0,130155	0,1355416
4	0,04803247	0,130155	0,06394875
5	0,04803247	0,130155	0,06394875
6	0,05996151	0,08968242	0,04575176
7	0,1394237	0,08968242	0,1890256
9	0,1525297	0,1089203	0,09218957
10	0,1568237	0,1089203	0,135815
11	0,06596085	0,07844359	0,09223591
19	0,2304971	0,09441483	0,1358833

Tabela 3 – Custos/Riscos dos Locais por médias geométricas

	Benefícios	Custos/Riscos	Resultados	Prioridade
Locais				
1	0,10459	0,03928702	2,6622034	1
3	0,05704342	0,1260682	0,4524807	9
4	0,0637125	0,1071485	0,5946189	7
5	0,05638925	0,1071485	0,5262722	8
6	0,05639367	0,0768265	0,7340393	6
7	0,03704528	0,1170549	0,3164779	10
9	0,1634952	0,109368	1,4949083	3
10	0,1263571	0,119681	1,0557823	5
11	0,1690497	0,08035759	2,1037184	2
19	0,1659238	0,1170599	1,4174271	4

Tabela 4 – Resultados por médias geométricas

As RC obtidas após o cálculo das médias geométricas das avaliações estão descritas na Tabela 5. É possível verificar que as matrizes dos critérios de benefícios (B) e das avaliações dos locais de coleta, em relação ao critério “Animais” (Crit 1) geraram RC superiores a 0,1. Isto indica que as médias geométricas das avaliações produziram matrizes com inconsistência lógica. Em decorrência disto, optou-se por aplicar uma nova rodada de avaliações, por intermédio de um procedimento de simulação para as avaliações com CR superiores a 0,1. O procedimento de simulação torna-se interessante quando não é possível realizar uma nova rodada de avaliações com os mesmos especialistas, além de evitar eventuais inconsistências lógicas nas rodadas subsequentes. Todas as avaliações iniciais em relação aos critérios de custos (C) foram consistentes.

RC	Crit (B)	Crit (C)	Crit 1 (B)	Crit 2 (B)	Crit 3 (B)	Crit 1 (C)	Crit 2 (C)	Crit 3 (C)
Critérios	0,228	0,059						
Locais			0,278	0,013	0	0,010	0,035	0,007

Tabela 5 – RC das matrizes de avaliação

4.2 Cálculo do ahp por simulação

O procedimento de simulação foi necessário para buscar novas matrizes de avaliação, mantendo uma correspondência com os julgamentos e RC inferiores a 0,1. O AHP por simulação permite ampliar a quantidade de dados, em função das avaliações iniciais dos especialistas. Foram simulados cem mil valores aleatórios, entre as avaliações dos especialistas, para a criação de novas matrizes dos critérios de benefícios e para os locais de coleta, segundo o critério “Animais”. As demais avaliações foram mantidas, em função de seus resultados consistentes.

As simulações foram efetuadas a partir de distribuições Beta PERT. As médias geométricas das avaliações das matrizes inconsistentes foram utilizados como parâmetros modais das distribuições Beta PERT. Os parâmetros mínimos e máximos dessa distribuição foram os respectivos mínimo (0,11) e máximo (9) da escala de Saaty. As distribuições Beta PERT são assimétricas e amplamente empregadas para a modelagem de problemas de análise de riscos, cujos parâmetros conhecidos se restringem aos mínimos, modais e máximos de uma variável aleatória contínua. Essas distribuições se assemelham às triangulares, porém permitem melhor ajuste dos dados, a partir de um parâmetro adicional de curtose (*shape*). Dependendo da maior ou menor precisão das avaliações, é possível ajustar o *shape* da distribuição Beta PERT para apresentar menor ou maior variância dos dados em relação à moda (VOSE, 2008).

Por exemplo, para um determinado par de critérios, foram coletadas as estimativas dos especialistas, de tal forma que os parâmetros na escala de Saaty foram: mínimo (1/9),

moda (5) e máximo (6). O parâmetro “*shape*” dessa distribuição indica o grau de precisão da moda dos dados: para um grupo de especialistas com sólida experiência e opiniões com certo consenso pode ser adotado um parâmetro superior a “4”, enquanto para contextos de maior incerteza e variância dos dados, sugerem-se parâmetros inferiores a “4”. Esses quatro parâmetros definem a distribuição Beta PERT da Fig. 5. No software R, as funções da distribuição Beta PERT estão disponíveis no aplicativo “mc2d” (POUILLLOT; DELIGNETTE-MULLER, 2010).

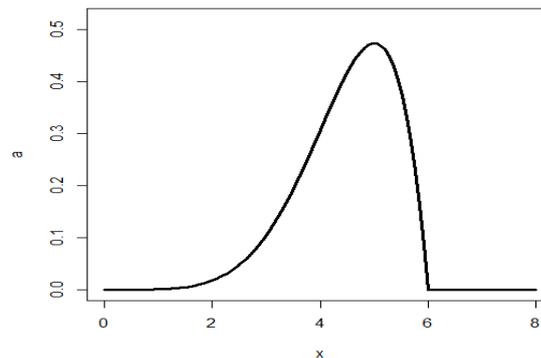


Fig. 5 Função densidade (PDF) da distribuição Beta PERT.

Definidas as distribuições de probabilidade de cada avaliação pareada dos critérios, é possível simular uma quantidade “n” de valores aleatórios. Esses valores compõem “n” matrizes de decisão para aplicação do AHP. Para cada matriz simulada, é calculada a CR das avaliações pareadas. No AHP com simulação é possível identificar a matriz que gera a mínima CR, que serve de referência ao cálculo dos pesos dos critérios (GAVIÃO et al., 2018). Outro procedimento possível é computar as simulações que respeitam o valor limite de CR inferior a 0,1 e calcular as médias dos pesos das variáveis.

Das cem mil matrizes geradas por simulação, os cálculos do AHP revelaram que a média dos CR obtidos para os critérios foi de 0,036, indicando novos pesos aos critérios de benefícios: 0,2196239, 0,7129487 e 0,1834313, para os três critérios “Animais”, “Vegetação” e “Solo”, respectivamente, conforme a Tabela 6.

Para as avaliações dos locais de coleta, segundo o critério “Animais”, o novo CR médio foi de 0,092, com os resultados também transcritos para a Tabela 6. Os resultados dos locais de coleta para os critérios “Vegetação” e “Solo” foram mantidos da Tabela 2, pois apresentaram CR inferiores a 0,1.

	C1 - Animais	C2 - Vegetação	C3 - Solo
Pesos	0,2196239	0,5942206	0,1861555
Locais			
1	0,21129427	Sem alteração	Sem alteração
3	0,08997215	Sem alteração	Sem alteração
4	0,15286361	Sem alteração	Sem alteração
5	0,08950513	Sem alteração	Sem alteração
6	0,06303547	Sem alteração	Sem alteração
7	0,05609977	Sem alteração	Sem alteração
9	0,06990086	Sem alteração	Sem alteração
10	0,09461411	Sem alteração	Sem alteração
11	0,09745803	Sem alteração	Sem alteração
19	0,07525660	Sem alteração	Sem alteração

Tabela 6 – Nova rodada para os Benefícios

	Benefícios	Custos/Riscos	Resultados	Prioridade
Locais				
1	0,12007625	0,03928702	3,0563847	1
3	0,06503498	0,1260682	0,51587139	9
4	0,07650467	0,1071485	0,71400615	7
5	0,06320617	0,1071485	0,58989335	8
6	0,0594917	0,0768265	0,77436429	6
7	0,0422552	0,1170549	0,36098632	10
9	0,15086276	0,109368	1,37940469	3
10	0,11858828	0,119681	0,9908697	5
11	0,15442799	0,08035759	1,9217599	2
19	0,14955202	0,1170599	1,27756887	4

Tabela 7 – Resultados por simulação

A Tabela 7 traz os resultados obtidos com a nova rodada de simulações. O procedimento de simulação obteve êxito para reduzir os CR ao menor valor de inconsistência. Entretanto, verifica-se que as prioridades dos locais de coleta foram repetidas para o AHP por médias geométricas e por simulação. Assim, manteve-se a maior prioridade de benefícios, em relação aos custos e riscos, do Local 1, que coincide com as próprias instalações da EACF. Isto é coerente sob o ponto de vista prático, tendo em vista que a região, em geral, apresenta características similares ao potencial de pesquisa, enquanto a proximidade da Estação confere menores custos e riscos ao trabalho de apoio da Marinha aos pesquisadores.

Por outro lado, os locais de coleta 3, 5 e 7, que obtiveram as mais baixas prioridades, revelam alguma redundância com locais bem próximos. O local 4 pode apresentar características semelhantes aos locais 3 e 5, enquanto o local 6 é vizinho ao local 7. De maneira subliminar, o procedimento de avaliações pareadas permitiu revelar esses

aspectos, contribuindo para a priorização de locais de coleta, em caso de necessidade de economia de meios ou mesmo por problemas de acessibilidade aos locais de pesquisa.

5 | CONCLUSÃO

O projeto FIOANTAR tem caráter multidisciplinar, envolvendo equipes de diversos laboratórios, com diferentes especialidades, na formação do grupo de pesquisa. Em virtude disso, a seleção inicial de locais de coleta das amostras biológicas e ambientais foi realizada de forma a atender ao interesse de isolamento de microrganismos variados e de outros organismos, na tentativa de se obter os melhores resultados tanto para as equipes quanto para o grupo de pesquisa como um todo. Sendo assim, é provável que certos locais de coleta selecionados irão favorecer o isolamento de determinados patógenos em detrimento de outros.

Diante de um cenário climático desfavorável e da impossibilidade de se cobrir todos os pontos de coleta planejados, é de suma importância, principalmente no caso de patógenos com menor probabilidade de isolamento (como *B. anthracis*), priorizar os locais com maiores chances de ocorrência dos microrganismos em questão. Com relação ao isolamento de *B. cereus* e *B. anthracis* em território antártico, a ausência de dados publicados contribui para a dificuldade da seleção de locais adequados para coleta de amostras.

Nesse contexto, o presente trabalho demonstrou a utilização do modelo AHP no auxílio à decisão na escolha de pontos de coleta com base em dois focos distintos: a opinião de pesquisadores especialistas sobre quais seriam os pontos mais propensos a abrigarem *B. cereus* e *B. anthracis*; e a opinião dos especialistas do PROANTAR com relação aos custos e dificuldades logísticas envolvidos no acesso a cada local. Os resultados das análises forneceram uma lista de prioridade de locais de coleta que poderá servir como instrumento de apoio à decisão na escolha de pontos de coleta, em virtude de ocorrências indesejáveis que impossibilitem o acesso a todos os locais programados.

O modelo de apoio à decisão do AHP é simples, intuitivo, de fácil entendimento por parte dos tomadores de decisão e adequado à natureza dos dados do problema. O AHP foi modelado por análise de custo-benefício, a partir da avaliação dos benefícios pelos próprios pesquisadores e da avaliação dos custos e riscos do apoio pelos especialistas da MB. A análise de custo-benefício com o AHP proporcionou uma solução de compromisso entre a atividade-fim da pesquisa científica e a atividade-meio do apoio logístico da MB. Isto pode ser relevante quando as partes negociam eventuais alterações do programa de apoio, tendo em vista a contribuição de ambas, de forma direta e igualmente ponderada, para os índices de custo-benefício.

Em relação às pesquisas futuras, algumas possibilidades são visualizadas.

Inicialmente é possível ampliar a quantidade de especialistas, de forma a melhorar o ajuste dos dados às distribuições Beta PERT ou mesmo simular valores aleatórios com outros tipos de distribuição. A modelagem proposta com o AHP também pode ser aplicada aos demais grupos de pesquisa do FIOANTAR, tendo em vista a existência de outras listas de locais de coleta, ainda não submetidas a processo de priorização.

REFERÊNCIAS

BAKERMANS, C.; SKIDMORE, M. L.; DOUGLAS, S.; MCKAY, C. P. Molecular characterization of bacteria from permafrost of the Taylor Valley, Antarctica. **FEMS microbiology ecology**, v. 89, n. 2, p. 331–346, 2014.

BEYER, W.; TURNBULL, P. Anthrax in animals. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 30, n. 6, p. 481–489, 2009.

BOTTONE, E. J. Bacillus cereus, a volatile human pathogen. **Clinical microbiology reviews**, v. 23, n. 2, p. 382–398, 2010.

BRENNER, E. V.; BROUCHKOV, A. V.; KURILSHIKOV, A. M.; GRIVA, G. I.; KASHUBA, E.; KASHUBA, V. I.; MELEFORS, O.; REPIN, V. E.; MELNIKOV, V. P.; VLASSOV, V. V. Draft genome sequence of Bacillus cereus strain F, isolated from ancient permafrost. **Genome Announc.**, v. 1, n. 4, p. e00561-13, 2013.

DAVISON, S.; COUTURE-TOSI, E.; CANDELA, T.; MOCK, M.; FOUET, A. Identification of the Bacillus anthracis γ phage receptor. **Journal of bacteriology**, v. 187, n. 19, p. 6742–6749, 2005.

DEGRAVE, W. M. S. **Projeto FIOANTAR**. [s.l.: s.n.].

FECHNER, G. T. **Elemente der Psychophysik (Breitkopf und Härtel, Leipzig)**Germany, , 1860. .

GAVIÃO, L. O.; SANT'ANNA, A. P.; LIMA, G. B. A.; GARCIA, P. A. de A. CPP: **Composition of Probabilistic Preferences. R package version 0.1.0**. ViennaR Core Team, , 2018. . Disponível em: <<https://cran.r-project.org/package=CPP>>.

IZAGUIRRE, I.; MATALONI, G. **Antártida, descubriendo el continente blanco**. [s.l.] Editorial Del Nuevo Extremo, 2000.

LINDEQUE, P. M.; TURNBULL, P. C. B. Ecology and epidemiology of anthrax in the Etosha National Park, Namibia. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 61, n. 1, p. 71–83, 1994.

MAZUI, G. Marinha prevê inaugurar estação na Antártica em 2020, oito anos após incêndio. **Portal G1**, 16 fev. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/02/16/marinha-preve-inaugurar-estacao-na-antartica-em-2020-oito-anos-apos-incendio.ghtml>>.

MOAYERI, M.; LEPLA, S. H.; VRENTAS, C.; POMERANTSEV, A. P.; LIU, S. Anthrax pathogenesis. **Annual review of microbiology**, v. 69, p. 185–208, 2015.

MOCK, M.; FOUET, A. **Anthrax. Annual Reviews in Microbiology**, v. 55, n. 1, p. 647–671, 2001.

NICHOLSON, W. L.; MUNAKATA, N.; HORNECK, G.; MELOSH, H. J.; SETLOW, P. Resistance of Bacillus endospores to extreme terrestrial and extraterrestrial environments. **Microbiol. Mol. Biol. Rev.**, v. 64, n. 3, p. 548–572, 2000.

POUILLOT, R.; DELIGNETTE-MULLER, M. L. Evaluating variability and uncertainty separately in microbial

quantitative risk assessment using two R packages. **International journal of food microbiology**, v. 142, n. 3, p. 330–340, 2010.

REVICH, B. A.; PODOLNAYA, M. A. Thawing of permafrost may disturb historic cattle burial grounds in East Siberia. **Global Health Action**, v. 4, n. 1, p. 8482, 1 dez. 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.3402/gha.v4i0.8482>>.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. New York: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, T. L. Decision making—the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP). **Journal of systems science and systems engineering**, v. 13, n. 1, p. 1–35, 2004.

SAATY, T. L. Making and validating complex decisions with the AHP/ANP. **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, v. 14, n. 1, p. 1–36, 2005.

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G. **Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process**. [s.l.] Springer Science & Business Media, 2012. v. 175

SAGGESE, M. D.; NOSEDA, R. P.; UHART, M. M.; DEEM, S. L.; FERREYRA, H.; ROMANO, M. C.; FERREYRA-ARMAS, M. C.; HUGH-JONES, M. First Detection of *Bacillus anthracis* in Feces of Free-ranging Raptors from Central Argentina. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 43, n. 1, p. 136–141, 1 jan. 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.7589/0090-3558-43.1.136>>.

THURSTONE, L. L. A law of comparative judgment. **Psychological Review**, v. 101, n. 2, p. 266, 1994.

VIVONI, A. M.; GAVIÃO, L. O. O *Bacillus anthracis* (antraz) na guerra biológica: um análise sob o ponto de vista da microbiologia. **Revista Marítima Brasileira**, v. 138, n. 4/6, p. 69–81, 2018.

VOS, P.; GARRITY, G.; JONES, D.; KRIEG, N. R.; LUDWIG, W.; RAINEY, F. A.; SCHLEIFER, K.-H.; WHITMAN, W. B. **Bergey's manual of systematic bacteriology: Volume 3: The Firmicutes**. [s.l.] Springer Science & Business Media, 2011. v. 3

VOSE, D. **Risk analysis: a quantitative guide**. New York: John Wiley & Sons, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Arduíno 141, 142, 143, 144, 145, 150

B

Bacia Hidrográfica 41, 44, 52, 53

Bacillus Anthracis 115, 116, 118, 129, 130

Big Data 131, 132, 134, 135, 136, 139, 140

C

Capitalismo 47, 105, 108, 138, 140, 188, 220, 226, 250, 255, 261, 265, 266, 276, 277, 278, 279, 288

Competitividade 156, 179, 184, 186, 187, 194, 195, 280

Conflitos Ambientais 66

Corporeidade 78, 79, 215, 217, 218, 219, 222, 223, 224, 225

Crowdfunding 228, 229, 230, 231, 232, 239, 240

Custo de Focalização 276, 283, 284, 285

E

Economia Criativa 228

Eficiência na Produtividade 167, 169

Eletrônica Embarcada 141

Empresa Familiar 196, 198, 205

Escala de Avaliação 207

Esfera Pública 244, 245, 249, 250, 251, 253, 254, 256, 258, 261, 263, 264, 266, 267, 268, 272, 274

Espaço Rural 90

Estética 2, 36, 99, 113, 223, 224, 225, 226

F

Filosofia 24, 98, 99, 113, 155, 156, 246, 258, 260

Financiamento no Brasil 228

Fontes de Recursos 228

Fronteira 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 61, 63, 76, 77, 80, 240

G

Gerações 196, 198, 200, 204, 280, 282, 286

GovData 131, 132, 133, 134, 135, 137, 139

Governamentalidade Algorítmica 131

Guerra 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 115, 118, 130, 155, 184, 185, 186, 191, 192, 194, 262, 270

H

Hidrelétricas 66, 67, 70, 74

Homicídios 65, 66, 68, 71, 72, 73

I

Identidade Racial 215, 220, 222

Imigrantes 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 31

Indústria 4.0. Manufatura Aditiva 167, 291

J

Jürgen Habermas 251, 254, 274, 275, 291

L

Lean Six Sigma 151, 152, 291

Logística 45, 171, 173, 178, 291

M

Modernidade 15, 16, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 30, 40, 220, 227, 241, 242, 243, 245, 248, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 264, 266, 267, 268, 269, 274, 291

N

Nacionalização 15, 18, 19, 22, 23, 26

Notificação Compulsória de Doenças 207, 291

P

Paisagem Urbana 28, 39, 291

Participação Política 90, 273, 291

Pedagogia Antirracista 215, 217, 219, 222, 223, 224, 225, 291

Pescadores Artesanais 41, 43, 44, 47, 48, 50, 51, 53, 291

Placa Microcontroladora 141, 142, 143, 144, 145, 146, 149, 150, 291

Pobreza 77, 81, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 277, 282, 283, 291

Polícia Civil 1, 2, 6, 11, 13, 291

Produtividade 41, 43, 45, 50, 93, 166, 167, 168, 169, 170, 189, 291

R

Racionalidade Neoliberal 131, 291

Rastreabilidade 178, 179, 180, 181, 182

Redes 14, 49, 50, 53, 82, 83, 84, 85, 88, 97, 122, 142, 144, 149, 150, 271

Religião 99, 100, 101, 104, 105, 112, 114, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 272, 273, 274, 275

Renda Básica Incondicional 276, 279, 280, 281, 282, 285, 286, 287

S

Secularização 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 263, 264, 266, 268, 270, 271, 272

Sistema Japonês de Produção 184, 185, 187, 193, 194, 195

T

Tecnologia 108, 112, 133, 134, 136, 144, 149, 160, 168, 169, 172, 173, 175, 176, 178, 202, 235, 238, 285

Teoria Contemporânea 241

Teoria Sociológica 241, 250

Território 9, 10, 11, 13, 37, 55, 56, 60, 63, 66, 71, 81, 101, 128, 213

V

Vigilância em Saúde 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 291

Violência 8, 11, 24, 49, 56, 57, 59, 61, 63, 64, 65, 68, 71, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 108, 112, 220, 222, 234, 270, 291

Vitalidade Urbana 28, 33, 34, 291

W

Whatsapp 1, 2, 3, 8, 291

ESTÉTICA E POLÍTICA NAS CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2020

ESTÉTICA E POLÍTICA NAS CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020