

Investigação Científica nas Ciências Humanas 4

**Marcelo Máximo Purificação
César Costa Vitorino
Emer Merari Rodrigues
(Organizadores)**

**Atena**
Editora
Ano 2020

Investigação Científica nas Ciências Humanas 4

**Marcelo Máximo Purificação
César Costa Vitorino
Emer Merari Rodrigues
(Organizadores)**

**Atena**
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
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
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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

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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª 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. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 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. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

162 Investigação científica nas ciências humanas 4 [recurso eletrônico] /
 Organizadores Marcelo Máximo Purificação, César Costa
 Vitorino, Emer Merari Rodrigues. – Ponta Grossa, PR: Atena,
 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-62-1
 DOI 10.22533/at.ed.621201903

1. Ciências humanas. 2. Investigação científica. 3. Pesquisa social. I. Purificação, Marcelo Máximo. II. Vitorino, César Costa. III. Rodrigues, Emer Merari.

CDD 300.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil

APRESENTAÇÃO

Caríssimos leitores é com grande satisfação, que fazemos chegar até vocês mais um volume da Coleção Investigação Científica nas Ciências Humanas. Uma obra, com temas atuais e diversos, que gravitam e estabelecem liames com a dialética da Humanidade. Nesse contexto, as experiências vivenciadas em universidades e a própria trajetória social do homem, acabam sendo ingredientes de fortalecimento do pensar na Área das Humanidades. Praticizar o ato de pensar e interpretar nunca foi tão importante, quanto nos dias atuais. A conjuntura social ao qual vivemos hoje, exige de nós, posicionamentos e constantes reconstituições das contexturas sociais. Por isso, revisitar o passado, discutir o presente e planejar o futuro, são ações extremamente importantes aos estudantes e pesquisadores das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

A obra está facilmente organizada em dois eixos temáticos. O primeiro, estabelece diálogos com práticas significativas, traz nas discussões modelos de estratégias pedagógicas que vão dos jogos analógicos à escuta sensível, pontuando experiências de novas e paradigmas desenvolvidos nos contextos de sala de aula nos mais diferentes níveis de ensino. Sinaliza para importância das tecnologias e do diálogo interdisciplinar para formação do indivíduo.

O segundo eixo, traz aspectos significativos para uma boa reflexão nas Ciências Sociais Aplicadas. De forma (in) direta promove a (inter) ligação dialógica que perpassa por Leis; Políticas Públicas; Cooperativismo; Desenvolvimento Social; Religiosidade; Cultura; Saúde e etc. Um eixo, com forte inclinação e possibilidades de integração com os processos educacionais. Desse modo, a coletânea de textos desta obra, se estabelece como um convite à reflexão e às interfaces de olhares de pesquisados e estudiosos que desenvolvem suas investigações Científicas na Ciências Humanas.

Com isso, desejamos a todos, uma boa leitura.

Marcelo Máximo Purificação
César Costa Vitorino
Emer Merari Rodrigues

CAPÍTULO 1	1
APROXIMANDO UNIVERSIDADE E ESCOLA ATRAVÉS DO DIÁLOGO E PRÁTICAS SIGNIFICATIVAS NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA	
Márcia Rejane Scherer	
DOI 10.22533/at.ed.6212019031	
CAPÍTULO 2	7
INCLUSÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA ESCUTA SENSÍVEL NO CONTEXTO DA SALA DE AULA	
Isabella Guedes Martinez	
Elias Batista dos Santos	
Ricardo Gauche	
DOI 10.22533/at.ed.6212019032	
CAPÍTULO 3	16
DESLOCAMENTOS EM PESQUISAS NO CAMPO DAS CIÊNCIAS HUMANAS	
Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos	
Naiara Gracia Tibola	
Daniela Gomes Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.6212019033	
CAPÍTULO 4	25
O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO APRIMORAMENTO NO ENSINO DA MATEMÁTICA COM ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL EM LÁBREA – AM	
Fabiann Matthaus Dantas Barbosa	
Kelren da Silva Rodrigues	
Rafael Carvalho de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.6212019034	
CAPÍTULO 5	34
PROJETO POLÍTICO - PEDAGÓGICO E A GESTÃO DEMOCRÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR	
Kaio Anderson Fernandes Gomes	
Josenildo Santos de Sousa	
Francisnaine Priscila Martins de Oliveira	
Ednardo Arcanjo Garrido	
DOI 10.22533/at.ed.6212019035	
CAPÍTULO 6	41
UTILIZAÇÃO DE JOGOS ANALÓGICOS COMO POSSIBILIDADE DE APRENDIZAGEM NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elias Batista dos Santos	
Wellington dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6212019036	

CAPÍTULO 7	52
A IMPORTÂNCIA DA CIDADANIA E DOS DIREITOS HUMANOS NA FORMAÇÃO DOS JOVENS BRASILEIROS	
Morgana Patrícia Webers Bonfanti	
Mateus Pediriva	
Nelci Lurdes Gayeski Meneguzzi	
DOI 10.22533/at.ed.6212019037	
CAPÍTULO 8	59
A NATUREZA EM KANT: CONFLITO, GUERRA E SOCIABILIDADE	
Franciscleyton dos Santos da Silva	
Zilmara de Jesus Viana de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.6212019038	
CAPÍTULO 9	71
A PSICANÁLISE E O DIÁLOGO INTERDISCIPLINAR: ALGUMAS DISCUSSÕES	
Grazielle Luiza Barizon Scopel Gerbasi	
Paulo José da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.6212019039	
CAPÍTULO 10	82
O GOOGLE SALA DE AULA E A SIMULAÇÃO “O CASO DO REBANHO DE JACÓ”: SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS DE GENÉTICA	
Marisa Inês Bilthauer	
Dulcinéia Ester Pagani Gianotto	
DOI 10.22533/at.ed.62120190310	
CAPÍTULO 11	100
IDENTIDADE PESSOAL EM PAUL RICOEUR: A HERMENÊUTICA DO SI E A DIALÉTICA <i>IDEM-IPSE</i>	
Janessa Pagnussat	
DOI 10.22533/at.ed.62120190311	
CAPÍTULO 12	111
ANÁLISE DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE ENSINO COLABORATIVO NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS: CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA	
Fernanda Aparecida dos Santos	
Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.62120190312	
CAPÍTULO 13	124
BREVÍSSIMA HISTÓRIA DA FITA CASSETE E OUTROS MODOS DE REPRODUÇÃO MUSICAL	
Enio Everton Arlindo Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.62120190313	

CAPÍTULO 14	134
COLEÇÃO AMAZONIANA DE ARTE: O ENTRELACE ENTRE ARTE, MODA E MUSEOLOGIA	
Moema Correa Marcela Cabral Orlando Maneschy	
DOI 10.22533/at.ed.62120190314	

PARTE II - CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADA

CAPÍTULO 15	144
A APROPRIAÇÃO TERRITORIAL NO SÍTIO HISTÓRICO URBANO (SHU) 'RUA DO PORTO' EM PIRACICABA - SP	
Marcelo Cachioni Maira Cristina Grigoletto Juliana Binotti Pereira Scariato	
DOI 10.22533/at.ed.62120190315	

CAPÍTULO 16	157
DA CANA AO MELADO: OS SABORES E A FESTA DO MELADO COMO PATRIMÔNIO IMATERIAL DA CIDADE DE CAPANEMA -PR	
Thais Naiara Prestes Fernanda Cordeiro De Faust	
DOI 10.22533/at.ed.62120190316	

CAPÍTULO 17	165
LEGISLAÇÕES RELACIONADAS À FORMAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO (EST)	
Marcela de Lima Magalhães Adriana Maria Tonini	
DOI 10.22533/at.ed.62120190317	

CAPÍTULO 18	179
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE MATERIAIS TÊXTEIS DO SÉCULO XIX DE UM TRAJE DO GRUPO FOLCLÓRICO DA CORREDOURA EM PORTUGAL	
Ronaldo Salvador Vasques Fabrício de Souza Fortunato Márcia Regina Paiva de Brito	
DOI 10.22533/at.ed.62120190318	

CAPÍTULO 19	187
MEDIÇÕES DE RADIAÇÕES IONIZANTES E CHUVAS NA REGIÃO TROPICAL DO BRASIL – DINÂMICA NOS TEMPOS	
Inácio Malmonge Martin Marcelo Pego Gomes Rodrigo Rezende Fernandes de Carvalho Rafael Augusto Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.62120190319	

CAPÍTULO 20 194

O PAPEL DA COOPERATIVA REGIONAL ITAIPU PARA O DESENVOLVIMENTO DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS DE PINHALZINHO – SC

Patricia Ines Schwab
Juliana Capelezzo
Karine Cecilia Finatto Begnini
Maiara Zamban Linhares
Leani Lauermann Koch

DOI 10.22533/at.ed.62120190320

CAPÍTULO 21 211

OS MARIANOS E O APOSTOLADO DA ORAÇÃO NA PARÓQUIA DE NOSSA SENHORA DO CARMO EM PARINTINS, AMAZONAS

Rosimay Corrêa
Iraíldes Caldas Torres

DOI 10.22533/at.ed.62120190321

CAPÍTULO 22 226

PAISAGEM URBANA: A INFLUÊNCIA ESPANHOLA NA CIDADE DE SÃO CRISTÓVÃO/SE

Rafael Henrique Teixeira-da-Silva

DOI 10.22533/at.ed.62120190322

CAPÍTULO 23 239

POLÍTICA PÚBLICA BRASILEIRA PARA O MEIO AMBIENTE: ENFOQUE NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, EMISSÃO E REMOÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO ESTADO DO PARANÁ

Luciana Virginia Mario Bernardo
Maycon Jorge Ulisses Saraiva Farinha
Zelimar Soares Bidarra
Adelsom Soares Filho
Vanderson Aparecido de Sousa
Mauro Sérgio Almeida Lima

DOI 10.22533/at.ed.62120190323

CAPÍTULO 24 252

APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA AO TRABALHO DO POLICIAL MILITAR DE OPERAÇÕES ESPECIAIS

Jhony Wilson Youngblood
Mario Picetskei Júnior
Rafael Gomes Sentone

DOI 10.22533/at.ed.62120190324

CAPÍTULO 25 263

A FORMAÇÃO DE UM INTELLECTUAL

Vanderlei Souto dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.62120190325

CAPÍTULO 26	268
<i>A FALA DO HUNSRICK NO COTIDIANO DAS COMUNIDADES TEUTO-BRASILEIRAS: UM PATRIMÔNIO CULTURAL DE SANTA MARIA DO HERVAL (RS)</i>	
Liane Marli Führ Maria Ines Dapper Fröhlich Daniel Luciano Gevehr	
DOI 10.22533/at.ed.62120190326	
CAPÍTULO 27	282
ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NA EVACUAÇÃO AEROMÉDICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA	
Clarissa Coelho Vieira Guimarães Beatriz Gerbassi de Aguiar Costa Fábio José de Almeida Guilherme Luiz Alberto de Freitas Felipe Vanessa Oliveira Ossola da Cruz Liszety Emmerick Gicélia Lombardo Pereira Maristela Moura Berlitz Michelle Freitas de Souza Chezza Damiã Ricchezza Rachel de Lyra Monteiro Ré Letícia Lima Borges	
DOI 10.22533/at.ed.62120190327	
CAPÍTULO 28	289
AS REGIÕES METROPOLITANAS DE ALAGOAS: SIGNIFICADOS E REALIDADES DIVERSAS	
Cícero dos Santos Filho Paulo Rogério de Freitas Silva Juliana Costa Melo	
DOI 10.22533/at.ed.62120190328	
SOBRE OS ORGANIZADORES	303
ÍNDICE REMISSIVO	305

MEDIÇÕES DE RADIAÇÕES IONIZANTES E CHUVAS NA REGIÃO TROPICAL DO BRASIL – DINÂMICA NOS TEMPOS

Data de aceite: 16/03/2020

Data de submissão: 02/12/2019

Inácio Malmonge Martin

Instituto Tecnológico de Aeronáutica,
Departamento de Física
São José dos Campos – São Paulo

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4787447U3>

Marcelo Pego Gomes

Instituto Tecnológico de Aeronáutica,
Departamento de Física
São José dos Campos – São Paulo

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4739783P2>

Rodrigo Rezende Fernandes de Carvalho

Instituto Tecnológico de Aeronáutica,
Departamento de Física
São José dos Campos – São Paulo

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K8326446Y6>

Rafael Augusto Gomes

Instituto Tecnológico de Aeronáutica,
Departamento de Física
São José dos Campos – São Paulo

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K8324108D8>

RESUMO: No período entre 07 de março e 28 de junho de 2017, foram monitorados os raios-

gama de baixa energia e as chuvas a cada minuto em São José dos Campos, São Paulo, Brasil. Nesse período, foi possível observar o processo dinâmico que ocorre entre a presença de radiação ionizante de baixa energia e variação da intensidade da chuva em mm/min na região. Esta correlação positiva de chuva/radiação é muito perceptível na região tropical do Brasil devido à presença da desintegração do urânio ^{238}U para rádio ^{226}Ra , chegando ao radônio ^{222}Rn com emissão de partículas α e radiação gama de baixa energia. A chuva interfere na presença da exalação local do gás radônio causando a lavagem deste gás na baixa atmosfera, aumentando a intensidade de radiação medida momentaneamente no local. Este trabalho mostra esse processo observado no período mencionado, durante o qual ocorreram climas chuvoso e seco.

PALAVRAS-CHAVE: Raios gama, Radiação ionizante, Análise de chuva.

IONIZING RADIATION AND RAINFALL MEASUREMENTS IN THE BRAZILIAN TROPICAL REGION – DYNAMICS IN THE TIMES

ABSTRACT: Between March 7 and June 28 of 2017, the low energy gamma rays and the rains were monitored every minute in São José

dos Campos, São Paulo, Brazil. In this period, it was possible to see the dynamic process that occurs between the presence of low energy ionizing radiation and rain intensity variation in mm/min in the region. This positive correlation of rain/radiation is very noticeable in the tropical region of Brazil due to the decay of ^{238}U uranium to radium ^{226}Ra , reaching radon ^{222}Rn with emission of particles α and low energy gamma radiation. The rain interferes with the presence of local exhalation of the radon gas, causing its washing in the low atmosphere, increasing the intensity of radiation measured shortly in the place. This work shows this process measured during the period mentioned, in which occurred both rainy and dry climates.

KEYWORDS: Gamma-ray, Ionizing radiation, Rainfall analysis.

1 | INTRODUÇÃO

Na interface solo/ar da superfície da Terra, a radiação ionizante é composta principalmente de gás radônio, da radiação telúrica do solo e da radiação dos raios cósmicos primário e secundário. No entanto, é difícil separar ao longo do tempo a intensidade da radiação ionizante que emana de cada componente à medida que as energias se sobrepõem. A radiação telúrica está dada por ^{238}U , ^{235}U , ^{40}K , ^{232}Th e é constante para cada região (BUI-VAN, MARTIN & TURTELLI, 1998). O gás radônio que vem da desintegração de ^{238}U da crosta terrestre para ^{226}Ra e ^{222}Rn , chega nos isótopos ^{214}Pb , ^{214}Po e ^{214}Bi , gerando radiação alfa e gama (FUJINAMI, 2009). A radiação cósmica primária consiste principalmente de prótons galácticos e extragalácticos e do Sol, com energia muito alta que interage com a atmosfera da Terra produzindo o EAS (*Extensive Air Showers*) (GRIEDER, 2010). A eficiência dessa interação é máxima quando ocorre em altitudes entre 15 e 17 km nos trópicos, que formam raios cósmicos secundários com componentes muônicas, mesônicas e neutrônicas que chegam à superfície da Terra na região (MALYSHEVSKY & FOMIN, 2017). Essas radiações causam problemas de saúde para a tripulação e os passageiros da aviação civil e estão presentes no início da estratosfera chamada máximo de Pfozter. No entanto, essa componente contribui menos para a concentração de radiação na superfície da Terra. Outra possível fonte de radiação ionizante na atmosfera inferior da Terra é produzida por descargas elétricas entre nuvens-terra, terra-nuvens e nuvens-nuvens. Raios-X, raios gama, nêutrons e partículas beta são formados pelo cone do relâmpago (JAYANTHI, 2005). Outras fontes de radiação ionizante são as produzidas em clínicas médicas, odontológicas e hospitais, mas estas são principalmente controladas em pequenas áreas. O objetivo deste trabalho foi monitorar os raios-gama de baixa energia e as chuvas a cada minuto em São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

2 | METODOLOGIA

O detector de raios gama para o intervalo de energia de 200 keV a 10,0 MeV consiste em um cristal cintilador de iodeto de sódio de 3 polegadas de altura por 3 polegadas de diâmetro dopado com tálio. Esse cristal é diretamente acoplado a uma fotomultiplicadora (PM) que registra os pulsos vindos do cintilador com amplificação e um conversor analógico digital, com sinais registrado por um computador (RAVISANKA, 2012). Esse conjunto experimental (Fig. 1) localiza-se na sala interna de uma torre de 25 m de altura em relação ao solo (Torre ACA).

O cintilador acoplado à fotomultiplicadora está envolvido numa camada fina de alumínio para torná-lo portátil. O conjunto (cintilador + eletrônica associada + aquisição de dados) depende apenas de um laptop com bateria carregada para medir a radiação durante até 5 horas contínuas. No entanto, para séries de medidas longas, usa-se rede elétrica ou energia fotovoltaica. O cintilador e eletrônica associada foram calibrados em termos de energia e intensidade de contagens por minuto no laboratório de física experimental de ensino do ITA utilizando fontes radioativas e um analisador espectral de contagens x energia no intervalo de 0,2 a 10 MeV (Milhão de elétron Volt) (BOARDMAN, 2017; SILVA, 2017).

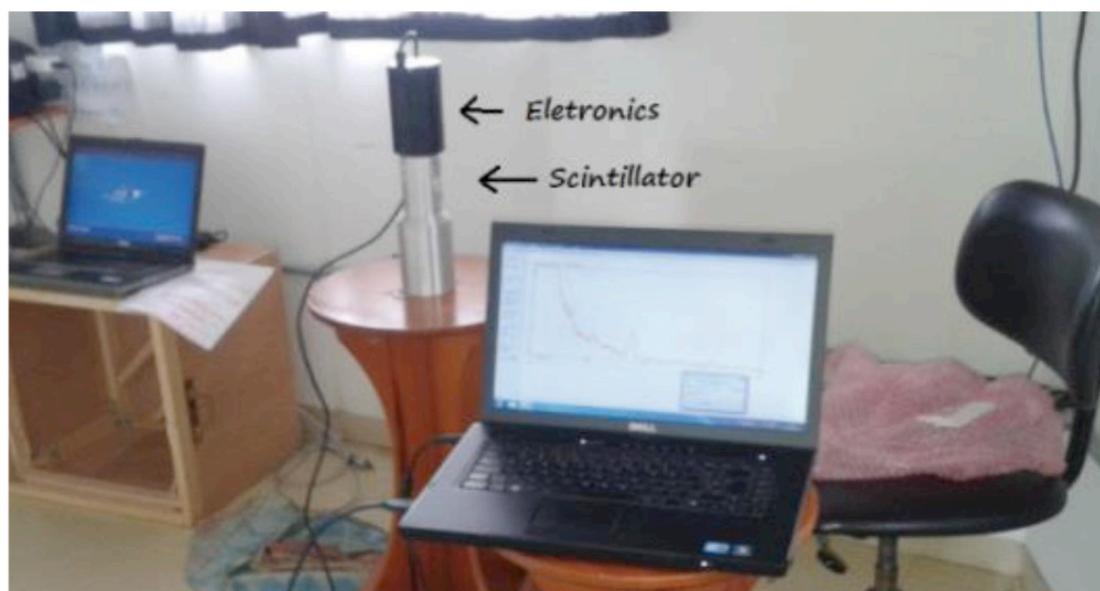


Figura 1: Vista do cintilador gama com eletrônica associada e computador.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas da radiação gama e da intensidade da chuva foram realizadas entre os dias 07 de março e 28 de junho de 2017 no equipamento mostrado na Fig. 1, na Torre ACA, com 25 m de altura (BOARDMAN, 2017). Cada medida foi feita em intervalos de 1 minuto. Assim, foi possível verificar como tempos chuvosos influenciam na dinâmica da radiação ionizante na região. A Fig. 2 mostra, durante

todo o período estudado, 12 chuvas, vistas através dos picos de aumento da radiação provocado por elas.

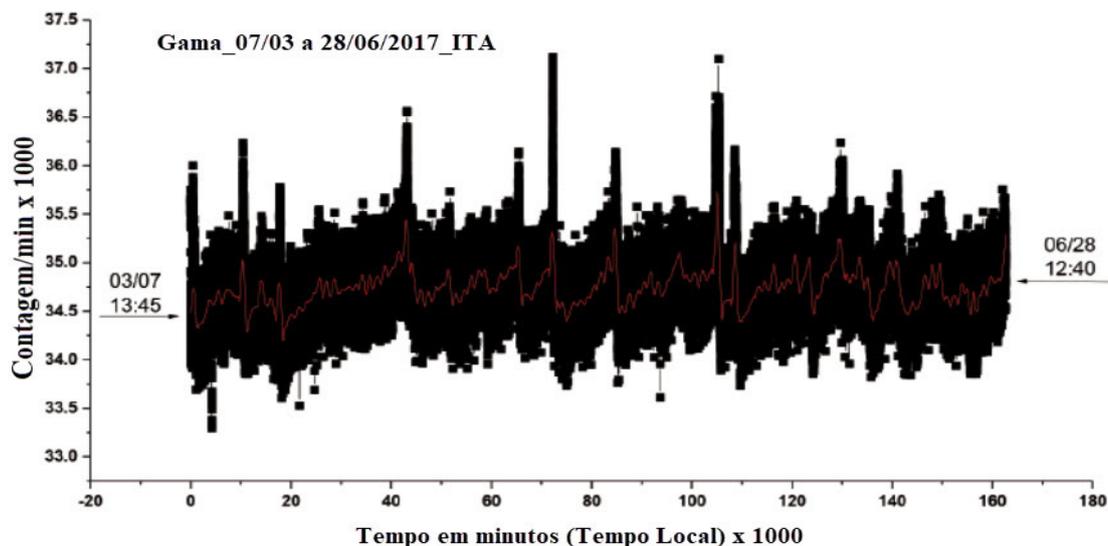


Figura 2: Medidas da radiação gama no intervalo de energia de 0,2 a 10,0 MeV a cada minuto entre 07 de março e 28 de junho de 2017.

Na Fig. 2 observa-se chuva moderada, entre 43 e 43,5 x 10³ min a partir do início do monitoramento da série de radiação. Ampliando-se o gráfico nessa região pode-se ver, Fig. 3, em detalhe a ocorrência da chuva via medida da radiação ionizante (raios gama) nesse intervalo. Esses detalhes são importantes para melhor definir os efeitos da radiação provocada pelas chuvas.

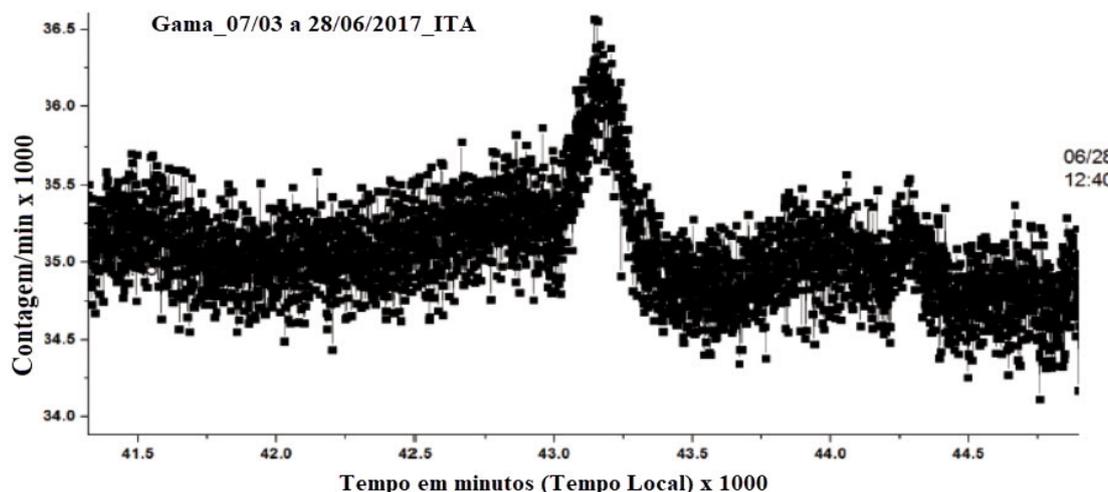


Figura 3: Monitoramento de chuva através da radiação gama no intervalo entre 43 e 43,5 x 10³ min após início das medidas.

A Fig. 4 apresenta uma amplificação próxima ao intervalo de 72000 min após o início das medidas. Esse intervalo representa a passagem de uma frente fria que registrou, durante cinco dias, um pequeno aumento da radiação gama local com chuva intensa na região ao final desse período. Essa dinâmica meteorológica é

bastante observada na região, provocando chuvas e coberturas de nuvens menos ou mais intensas.

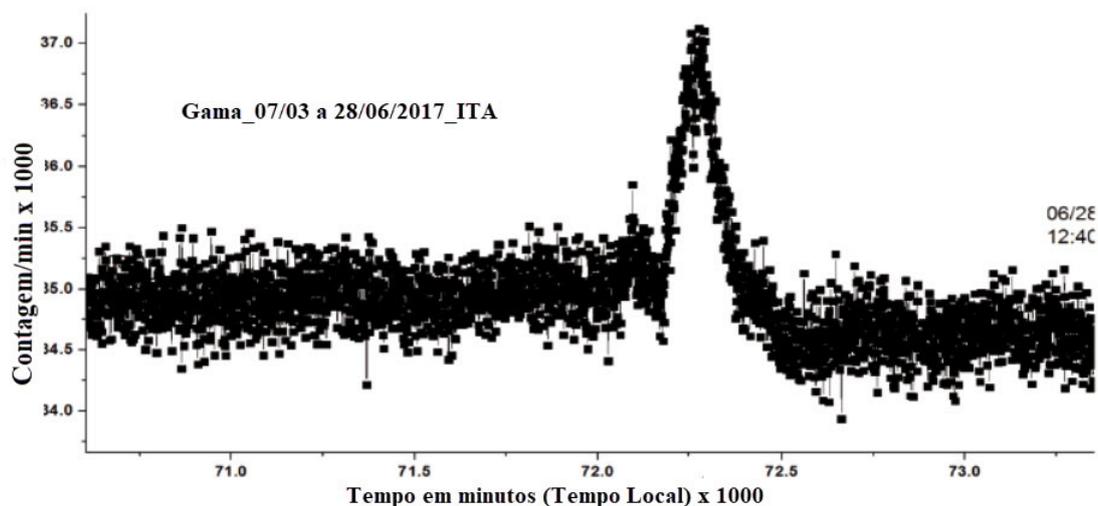


Figura 4: Intervalo do monitoramento da radiação entre 72,0 e 72,5 x 10³ min.

Durante o período de 129,5 a 130,5 x 10³ min houve chuvas intermitentes com intensidades variadas (Fig. 5).

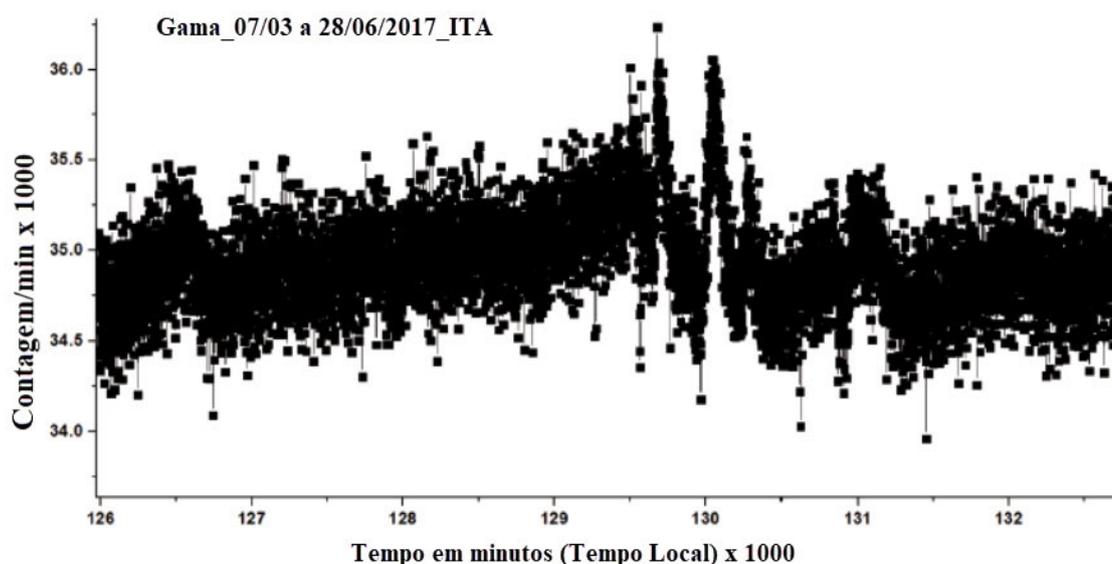


Figura 5: Chuvas intermitentes com intensidades variadas, entre 129,5 e 130,5 x 10³ min.

Outra chuva moderada que alterou a intensidade de radiação gama medida pode ser observada no tempo de ~ 141 x 10³ min após início do monitoramento, como mostra a Fig. 6. No dia anterior à chuva a temperatura local subiu até 30 °C devido à chegada de uma frente fria vinda do sul do Brasil.

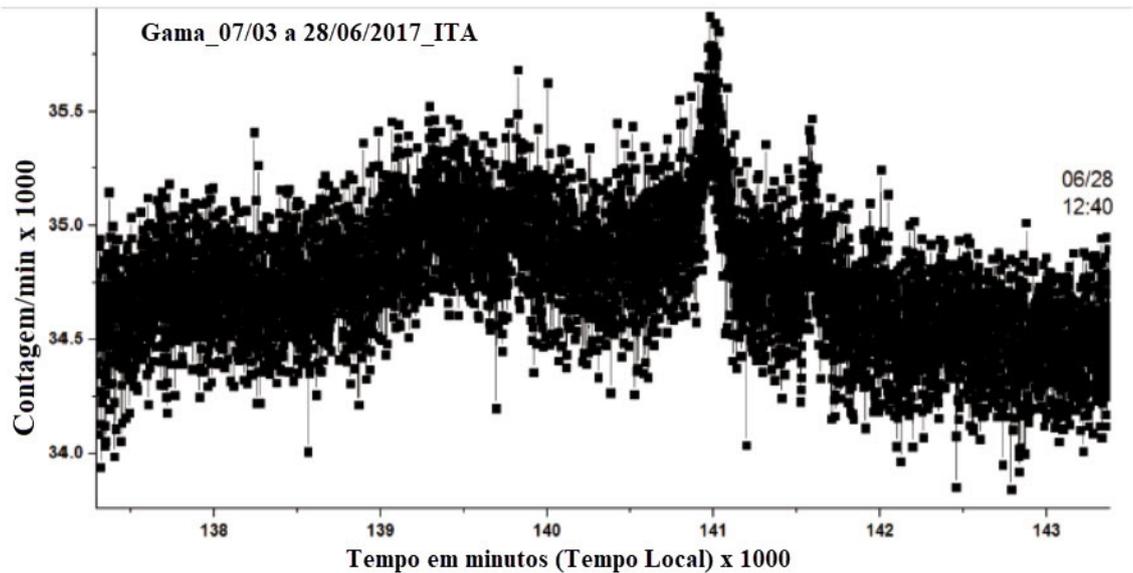


Figura 6: Chuva moderada verificada no tempo de ~ 141000 min.

Analisando a dinâmica da radiação gama medida de minuto a minuto em função do tempo em local fixo pode-se observar também a dinâmica da variação das chuvas ocorridas no mesmo local. Na Fig. 7 mostra-se o espectro das chuvas em função do tempo, medidas no mesmo período e no mesmo local sempre com intervalo de um minuto entre cada medição.

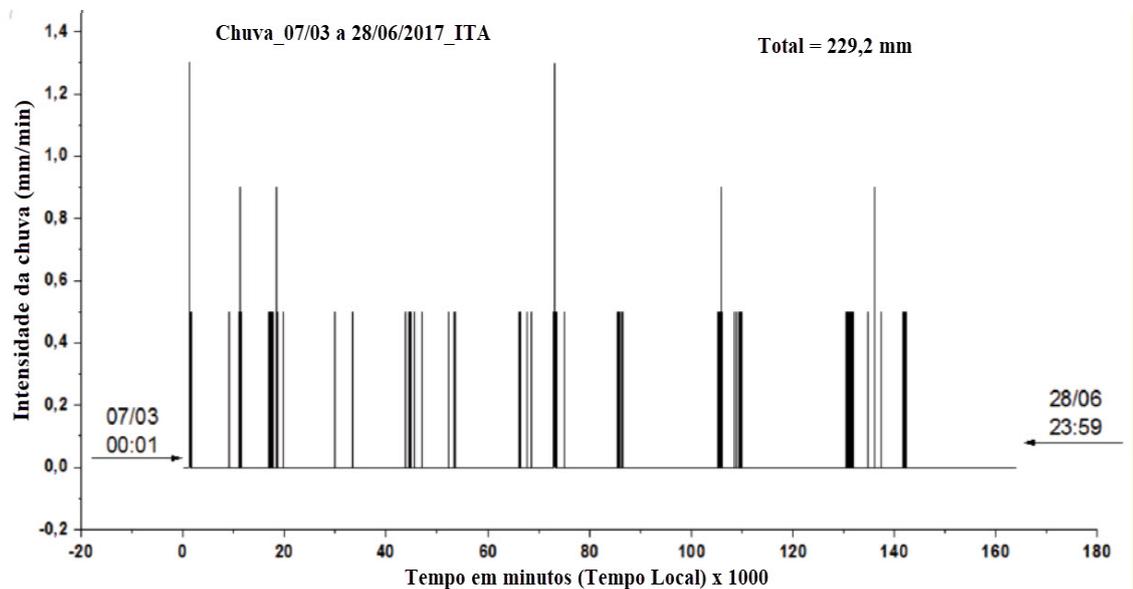


Figura 7: Espectro em função do tempo das chuvas ocorridas a cada minuto entre 07 de março e 28 de junho de 2017.

Nota-se, na Fig. 7, que em torno de 43×10^3 min ocorre uma chuva moderada, observada na Fig. 3 da radiação. Entre 72 e 73×10^3 min acontece uma chuva intensa, correspondente ao aumento intenso da radiação, verificado na Fig. 4. Cuidadosamente pode-se correlacionar a Fig. 7 (intensidade de chuvas no período) com a Fig. 2 (intensidade de radiação gama no período). Logo, na região tropical do

Brasil, devido à exalação do gás radônio, torna-se possível correlacionar intensidade de radiação ionizante com intensidade de chuvas ocorridas no mesmo local.

4 | CONCLUSÃO

Neste trabalho, utilizando-se um detector de raios gama no intervalo de energia 0,2 a 10,0 MeV, foi possível correlacionar medidas de radiação ionizantes com medidas de chuvas da região efetuadas no período 07 de março a 28 de junho de 2017. Essa correlação positiva chuva/radiação é perceptível na região tropical do Brasil devido à presença do decaimento do urânio ^{238}U no radio ^{226}Ra , e deste no radônio ^{222}Rn , com emissões de partículas α e radiação gama de baixa energia. Uma vez efetuada a calibração entre a intensidade de água e a intensidade de radiação gama no local, é possível medir intensidade de chuvas através do monitoramento da radiação ionizante na região. No momento, outro trabalho está em andamento, com o intuito de mostrar essa calibração com testes efetuados no laboratório do ITA (SILVA, 2017).

REFERÊNCIAS

BOARDMAN, B. J. **Wilmington**: Aware Electronic Corp. [Acesso em 2017 Jul. 3]. Disponível em: www.aw-el.com

BUI-VAN, N. A.; MARTIN, I. M.; TURTELLI, Jr. A. **Measurements of natural radioactivity from natural, industrial and atmospheric depths**. Ciência e Cultura. Suplemento. 1998, 40(7), 407.

FUJINAMI, N. **Study of radon progeny distribution and radiation dose rate in the atmosphere**. Japanese J Health Phys. 2009, 44(1), 89-94. Disponível em: <https://doi.org/10.5453/jhps.44.89>

GRIEDER, P. K. F. **Extensive air showers**: high energy phenomena and astrophysical aspects, Springer: Verlag Berlin Heidelberg; 2010.

JAYANTHI, U. B. et al. **Ground gama radiation associated with light and rain precipitation**. In: Acharya S, Gupta S, Jagadeesan P, Jain A, Karthikeyan S, Morris S, et al. editors. Proceedings of the 29th International Cosmic Ray Conference; 2005 Aug 3-10, Pune (India). 2005, (1), 177-180.

MALYSHEVSKY, V. S. and FOMIN, G. V. **Electromagnetic radiation in the atmosphere generated by excess negative charge in a nuclear electromagnetic cascade**. Russ Phys J. 2017;59(9):1367-1372. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11182-017-0918-9>

RAVISANKAR, R. et al. **Measurement of natural radioactivity in building materials of namakkal, tamil nadu, india using gamma-ray spectrometry**. Applied Radiation and Isotopes. 2012, 70(4), 699-704. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2011.12.001>

SILVA, M. C. et. al., **Ionizing Radiation Measurements using low cost Instruments for teaching in college or high-school in Brazil**. Phys Educ. 2017, 52(6), 064004. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aa8420>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambientes virtuais 82, 84, 85, 86, 89, 96, 97

Aptidão física 252, 253, 254, 255, 257, 260, 261

Arte 63, 124, 128, 129, 130, 132, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 180, 229

C

Celebrações 157, 213, 218

Cidadania 52, 53, 54, 56, 57, 58, 88, 113

Conhecimento 17, 18, 23, 27, 32, 33, 38, 49, 52, 53, 61, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 87, 88, 95, 96, 99, 103, 111, 116, 118, 121, 123, 125, 126, 127, 136, 139, 164, 197, 199, 213, 256, 260, 263, 265, 266, 267, 269, 271, 278, 279, 283, 284, 285, 287

Cooperação 76, 78, 79, 118, 194, 195, 196, 198, 199, 203, 208, 236, 280

Cultura 2, 18, 19, 21, 34, 35, 39, 49, 55, 58, 59, 63, 64, 69, 77, 81, 124, 132, 136, 138, 140, 141, 142, 150, 158, 161, 178, 193, 212, 214, 216, 221, 224, 225, 228, 231, 251, 257, 263, 265, 267, 268, 271, 273, 275, 279, 280, 303

D

Direitos humanos 36, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 161

E

Educação 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 15, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 51, 56, 57, 58, 59, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 97, 98, 99, 111, 113, 114, 115, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 138, 141, 142, 165, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 177, 178, 197, 200, 203, 204, 208, 210, 221, 226, 260, 261, 265, 268, 269, 270, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 281, 294, 303, 304

Ensino colaborativo 111, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123

Espacialidade 268, 289, 291, 299

F

Formação docente 1, 2, 15

G

Gestão escolar 34

H

Historiografia da mídia 124

I

Interdisciplinaridade 71, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 139

K

Kant 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

M

Meio ambiente 153, 165, 172, 175, 194, 197, 201, 202, 203, 204, 207, 210, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 249, 250, 251

Museologia 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 186

N

Narrativa 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 236, 269

Natureza 18, 21, 34, 35, 38, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 86, 89, 97, 109, 115, 150, 161, 200, 201, 208, 239, 244

P

Paisagem cultural 144, 145, 149, 154

Patrimônio 65, 153, 155, 157, 158, 161, 162, 163, 164, 179, 186, 226, 227, 228, 231, 236, 237, 246, 247, 250, 268, 269, 272, 275

Pesquisa 6, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 32, 34, 35, 43, 44, 51, 58, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 88, 89, 98, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 137, 139, 141, 157, 158, 163, 164, 165, 181, 182, 194, 196, 199, 201, 202, 208, 209, 213, 214, 218, 225, 240, 252, 254, 268, 269, 271, 273, 274, 278, 283, 285, 289, 291, 297, 302, 303

Práticas 1, 2, 26, 27, 29, 30, 38, 39, 42, 69, 75, 81, 111, 115, 118, 119, 121, 137, 139, 140, 144, 161, 166, 175, 182, 195, 207, 221, 224, 241, 273

R

Radiação ionizante 187, 188, 189, 190, 193

Realidade 8, 20, 23, 26, 27, 32, 35, 36, 45, 65, 88, 96, 115, 116, 137, 140, 221, 223, 227, 235, 252, 255, 263, 264, 265, 266, 269, 271, 278, 279, 280, 289, 292, 295, 298, 299

Relações de gênero 211, 221, 225

Robótica 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33

T

Trajes 179, 180, 182, 183, 184

 **Atena**
Editora

2 0 2 0