

GEOSUDESTE 2025

18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

ANAIIS

DO 18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

Campinas, São Paulo
2025

Editores:

Iata Anderson de Souza
Adilson Viana Soares Júnior
Daniela Kuranaka
Marina Thimotheo

Wagner da Silva Amaral
Francisco Manoel Wohnrath Tognoli
Danielle Simeão Silvério Rocha
Saul Hartmann Riffel



Núcleo
São Paulo

EDITORES:

Iata Anderson de Souza
Wagner da Silva Amaral
Adilson Viana Soares Jr.
Francisco Manoel Wohnrath Tognoli
Daniela Kuranaka
Danielle Simeão Silvério Rocha
Marina Thimotheo
Saul Hartmann Riffel

ANAIS

18° SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

1º edição

CAMPINAS, SP
SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA
2025

Simpósio de Geologia do Sudeste, 18., 2025

Anais do XVIII Simpósio de Geologia do Sudeste [recurso eletrônico] / editores:
lata Anderson de Souza ... [et al.]. – Campinas :
Sociedade Brasileira de Geologia, 2025
175 p.

Evento realizado em Campinas/SP de 26 a 30 de maio de 2025, na
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

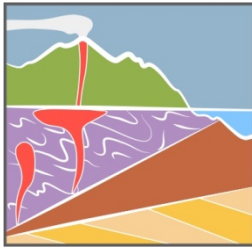
ISBN: 978-85-99198-36-0

1. Geologia. 2. Geociências. 3. Sudeste. 4. Sociedade Brasileira
Geologia. I. Souza, lata Anderson de. II. Título.

CDD 550

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP Campus de Rio
Claro/SP – Ethiane Rodrigues de Oliveira – CRB: 8/9948





GEOSUDESTE 2025

18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente de Honra do XIX Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos:

Álvaro Penteado Crósta (UNICAMP)

Presidente do XIX Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos

Iata Anderson de Souza (UNESP)

Comitê Executivo

Adilson Viana Soares Jr. (UNIFESP), André Pires Negrão (USP), Cesar Augusto Moreira (UNESP), Daniela Kuranaka (UNESP), Danielle Simeão Silverio Rocha (UNESP), Francisco Manoel Wohnrath Tognoli (UFRJ), Joana T. Reis Magalhães (CPRM - Diretora Presidente do Núcleo MG), Márcia Andréia da Silva Nunes (ENEVA), Marina Thimotheo (UNICAMP), Nayara de Macedo dos Santos (UNESP), Norberto Morales (UNESP), Rogério Guitarrari Azzone (USP), Saul Hartmann Riffel (UNESP), Viviane Barbosa Gimenez (UNESP), Wagner da Silva Amaral (UNICAMP)

Comitê Científico

Ana Elisa Silva de Abreu (UNICAMP), Carolina Penteado Natividade Moreto (UNICAMP), Carolina Zabini (UNICAMP), Cauê Rodrigues Cioffi (USP), Celso Dal Ré Carneiro (UNICAMP), Eduardo Salamuni (UFPR), Elton Dantas (UnB), Fábio Augusto Gomes Vieira Reis (UNESP - FEBRAGEO), José Alexandre de Jesus Perinotto (UNESP), Ligia Maria de Almeida Leite Ribeiro (Serviço Geológico do Brasil), Marcilene dos Santos (UNESP), Marco Antonio Thoaldo Romeiro (PETROBRAS), Regiane Andrade Fumes (UNESP), Renata Regina Constantino (USP), Simone Cerqueira Pereira Cruz (UFBA), Ticiano José Saraiva dos Santos (UNICAMP)



SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA – SEDE

Diretora Presidente: Elisa Soares Rocha Barbosa - UFG

Diretora Vice-Presidente: Nely Palermo - UERJ

Diretor 1º Secretário: Murilo Brandão de Medeiros – EQUINOR

Diretor 2º Secretário: César Lisboa Chaves – SGB

Diretor Financeiro: Iata Anderson de Souza (UNESP)

Diretora de Comunicação e Publicações: Simone C. Pereira Cruz - UFBA

Diretora de Programação Técnico-Científica: Sheila G. Teixeira - SGB

Diretor Adjunto: Fábio Luis Neri Guimarães – BEMISA



Núcleo
São Paulo

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA – NÚCLEO SÃO PAULO

Diretor Presidente: Adilson Viana Soares Jr. (UNIFESP)

Diretor Vice-Presidente: Wagner da Silva Amaral (UNICAMP)

Diretor Secretário: Francisco Manoel Wohnrath Tognoli (UFRJ)

Diretor Financeiro: Saul Hartmann Riffel (UNESP)

Diretor de Comunicação e Publicações: César Augusto Moreira (UNESP)

Dir. de Programação Técnico-Científica: Marina Thimotheo (UNICAMP)

Diretor Adjunto: Rogério Guitarrari Azzone (USP)



Núcleo
Rio de Janeiro /
Espírito Santo

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA – NÚCLEO RIO DE JANEIRO/ESPÍRITO
SANTO**

Diretora Presidente: Márcia Andréia da Silva Nunes (ENEVA)

Diretora Vice-Presidente: Ingrid Ferreira Lima (CNM)

Diretor Secretário: Flavio Luiz da Costa Erthal (aposentado DRM-RJ)

Diretora Financeira: Tayla Peixoto Werneck (UFF)

Diretor Programação Técnico-Científica: Gilmar P. C. S. da Silva (UERJ)

Dir. de Comunicação e Publicações: Carlos Eduardo Miranda Mota (SGB)

Diretora Adjunto Estado do Espírito Santo: Jenesca F. V. de Lima (UFES)

Dir. Adj. Estado do Rio de Janeiro: Flavio Z. Oliver (REPSOL SINOPEC)



Núcleo
Minas Gerais

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA – NÚCLEO MINAS GERAIS

Diretor Presidente: Joana T. Reis Magalhães (SGB/CPRM)

Diretor Vice-Presidente: Eduardo Antônio Ladeira (Consultor)

Diretor Secretário: Maria Eugênia Silva de Souza (UFOP)

Diretor Financeiro: Tiago Amâncio Novo (UFMG)

Dir. de Programação Técnico-Científica: Jorge G. Roncato Júnior (UFMG)

MENSAGEM DA COMISSÃO ORGANIZADORA

Em nome da Sociedade Brasileira de Geologia – Núcleo São Paulo, a **Comissão Organizadora** agradece as importantes contribuições recebidas no **18º Simpósio de Geologia do Sudeste**, realizado em Campinas (SP) de 26 a 30 de maio de 2025.

O **Simpósio de Geologia do Sudeste (GEOSUDESTE 2025)** é um evento regional, tradicionalmente realizado a cada dois anos e organizado, de forma itinerante, pelos Núcleos Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro/Espírito Santo, reunindo no evento os geólogos e geocientistas do Sudeste, para apresentação e debate dos avanços no setor nos últimos dois anos. O Simpósio se confunde com a própria história da Sociedade Brasileira de Geologia, trata-se de um evento com 48 anos de história que teve sua primeira edição em 1977 na época denominado “Simpósio Regional de Geologia”. A união dos simpósios do Rio de Janeiro/Espírito Santo e São Paulo surgiu em 1989 e, a partir de 2005, passou a incluir o Simpósio de Geologia de Minas Gerais, possibilitando uma inédita sinergia de esforços e uma maior interação da comunidade técnico científica de estados vizinhos, otimizando os recursos materiais e financeiros necessários para realização do evento. Por ocorrer nos estados com a maior concentração de pesquisadores e profissionais de geologia e geociências do País, reveste-se de importância ímpar no cenário nacional e transformou-se em evento científico tradicional e com forte cooperação local, buscando sempre ampliar a interação da Ciência com a Sociedade.

Nesta versão do **GEOSUDESTE 2025** foram recebidos e aprovados **162 trabalhos** que foram divididos em 6 Sessões Temáticas: **Petrologia, Mineralogia, Geoquímica e Geocronologia; Bacias Sedimentares e Geologia Marinha; Recursos Minerais e Energéticos; Hidrogeologia, Geologia Ambiental e Geologia de Engenharia; Geodiversidade, Geoconservação e Patrimônio Geológico; Geoeducação, Geocomunicação e Extensão em Geociências**. Adicionalmente, o **GEOSUDESTE 2025** ofereceu aos participantes **6 Conferências e 2 Mesas-Redondas** aos participantes interessados em atualizar seus conhecimentos.

Esperamos que o evento foi uma excelente oportunidade de intercâmbio e interação entre gerações e entre as esferas acadêmica e profissional, para as quais preparamos o conteúdo deste evento na ânsia de contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico da temática abrangida.

Comissão Organizadora

SUMÁRIO

CONFERÊNCIA

IMPACTOS CÓSMICOS: PROCESSO GEOLÓGICO FUNDAMENTAL NA FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO PLANETÁRIA	02
<i>Alvaro Penteado Crósta</i>	

RECONCILING STRUCTURAL GEOLOGY AND TECTONICS WITH MODERN ISOTOPE GEOCHEMISTRY	03
<i>Bruno Vieira Ribeiro</i>	

WINDGAPS MÓVEIS E CAPTURAS FLUVIAIS EM CASCATA: EFEITOS SOBRE A EVOLUÇÃO DE PAISAGENS E BIODIVERSIDADE	04
<i>Daniel Peifer</i>	

PATRIMÔNIO GEOLÓGICO COMO BASE DO DESENVOLVIMENTO LOCAL NOS GEOPARQUES MUNDIAIS DA UNESCO DA AMÉRICA LATINA E O CARIBE.....	05
<i>Emmaline M. Rosado-González</i>	

THE 2024 MW7.5 NOTO PENINSULA EARTHQUAKE AND THE LANDSCAPE SIGNATURE OF THE EARTHQUAKE CYCLE IN JAPAN'S BACKARC	06
<i>Luca Malatesta, Shigeru Sueoka, Nina-Marie Weiß, Boris Gailleton, Sumiko Tsukamoto, Daisuke Ishimura, Takuya Nishimura, Naoya Takahashi, Kyoko Kataoka, Tetsuya Komatsu, Yoshiya Iwasa</i>	

O USO DAS FERRAMENTAS NAS PLATAFORMAS DIGITAIS PARA DIVULGAÇÃO GEOCIÊNCIA	07
<i>Vinícius Luiz da Silva</i>	

SESSÃO TEMÁTICA – PETROLOGIA, MINERALOGIA, GEOQUÍMICA E GEOCRONOLOGIA

LITHOFACIES AND LITHOFACIES ASSOCIATION OF BASALTIC LAVA FLOWS IN THE RIBEIRÃO PRETO REGION, NORTHERN SÃO PAULO STATE	09
<i>Amanda Cerqueira Martoni, Julio Lopes, Sergio Valente, Alan Miranda, Artur Corval</i>	

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DOS PARA GNAISSES DO COSTÃO DA PRAIA BRAVA, CABO FRIO (RJ)	10
<i>Angela Maria Teixeira de Oliveira Vieira, Renata da Silva Schmitt, Bernardo Barbagelata Khater, Thayla Almeida Teixeira Vieira, Carolina Nunes Gonçalves Dias</i>	

GEOQUÍMICA DOS ORTOGNAISSES DA REGIÃO DE ESTRELA DO SUL - MG	11
<i>Bruna Letícia dos Santos, Fabrício de Andrade Caxito</i>	

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DE GRANITÓIDES NA REGIÃO DE MANGARATIBA, RIO DE JANEIRO: BIOTITA GRANITO CINZA E ALLANITA GRANITO ROSADO	12
<i>Beatriz Machado, Beatriz Duarte</i>	
TRACE ELEMENT AND SULFUR ISOTOPE GEOCHEMISTRY IN PYRITE UNRAVEL AN OVERPRINTED VHMS SYSTEM IN THE PITANGUI GREENSTONE BELT, SÃO FRANCISCO CRATON	13
<i>Brener Otávio Luiz Ribeiro, Gustavo Henrique Coelho de Melo, Danilo Barbuena</i>	
PETROCRONOLOGIA Rb-Sr EM MICA BRANCA DO ORÓGENO BRASÍLIA MERIDIONAL: EVIDÊNCIAS DE DEFORMAÇÃO PROLONGADA NA CROSTA CONTINENTAL MÉDIA A SUPERIOR	14
<i>Armando L. S. de Oliveira, Caue R. Cioffi, Bruno V. Ribeiro, Alana T. Ramos</i>	
A CLASSIFICATION PROPOSAL TO THE GRANITE PEGMATITES OF THE RIBEIRÃO DA FOLHA REGION, ARAÇUAÍ OROGEN, BRASIL	15
<i>Bruno Henrique Borges, Maxiliano S. Martins, Ricardo Scholz, Gláucia N. Queiroga, Joaquim S. J. Irias, Wilck G. Campos</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE FASES ACESSÓRIAS (MONAZITA E XENOTIMA) EM ROCHAS METASSEDIMENTARES DA NAPPE LIMA DUARTE, ORÓGENO RIBEIRA	16
<i>Caroline Quilles Martins, Brenda Chung da Rocha, Caue Rodrigues Cioffi, Bruno Vieira Ribeiro, Mario da Costa Campos Neto</i>	
EVIDÊNCIAS PARA FUSÃO PARCIAL DE FONTES MANTÉLICAS DIVERSAS NA BACIA DE SANTOS DURANTE O CRETÁCEO INFERIOR	17
<i>Cynthia Vargas Castro da Silva, Sérgio de Catro Valente, Marcos de Magalhães May Rossetti</i>	
O MAGMATISMO MESOZOICO - CENOZOICO NO MUNICÍPIO DE ARRAIAL DO CABO, RJ	18
<i>Douglas Gomes Dias da Silva, Eliane Guedes Ferreira, Iago da Costa Jaques</i>	
O EFEITO DAS COMPOSIÇÕES RICAS EM K_2O E ALTO X_{Fe} NO MODELAMENTO DE EQUILÍBRIO DE FASES EM MIGMATITOS	19
<i>Edinson Y. B. Celis, Renato Moraes</i>	
CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DAS CONDIÇÕES DE CRISTALIZAÇÃO DE GRANITOIDES DA BORDA OESTE DO MACIÇO VÁRZEA ALEGRE, ESPÍRITO SANTO	20
<i>Eduarda Alves Prando Milli, Marilane Gonzaga de Melo</i>	
ASPECTOS PETROGENÉTICOS E FONTES POTENCIAIS NO PROCESSO DE MISTURA DE MAGMAS DA SUÍTE PACIÊNCIA - BLOCO PORTEIRINHA - MG	21
<i>Eduardo Fontana, Danilo Barbuena, Matheus Kuchenbecker, Viviane Maria da Cruz, Geysianne Moraes, Amós Martini</i>	

VOLCANO-SEDIMENTARY SEQUENCE OF THE SERRA GERAL GROUP BETWEEN IGARAPAVA AND BURITIZAL, NORTHEAST OF THE SÃO PAULO STATE	22
<i>Enry Vilela Ribeiro Quinhones Araujo, Júlio César Lopes da Silva, Sérgio de Castro Valente, Alan Wanderley Albuquerque Miranda, Artur Corval Vieira</i>	
ESTUDO DAS GERAÇÕES DE ARSENOPIRITA NA MINA DE OURO DA PASSAGEM E SUA RELAÇÃO COM OS PROCESSOS DE MINERALIZAÇÃO AURÍFERA	23
<i>Felipe Garcia Porath, Beatriz Paschoal Duarte , Luiz Carlos Bertolino</i>	
BASALT LITHOFACIES IN THE SERRA GERAL GROUP BETWEEN FRANCA E SÃO JOAQUIM DA BARRA, NORTHEAST OF SÃO PAULO STATE	24
<i>Gian Lucca Souza Bruscajin, Júlio Cesar Lopes da Silva, Sergio de Castro Valente, Alan Miranda, Artur Corval</i>	
ESTUDO DOS FELDSPATOS COMPLEXOS DE TONALITOS E GRANITOS DA REGIÃO DE PRAINHA, COMPLEXO PEDRA BRANCA, RJ	25
<i>Gian Lucca Souza Bruscajin, Rubem Porto Junior</i>	
EVOLUÇÃO MAGMÁTICA E DINÂMICA MANTÉLICA DA ILHA DA TRINDADE (ATLÂNTICO SUL): NOVOS DADOS GEOQUÍMICOS, ISOTÓPICOS E GEOCRONOLÓGICOS	26
<i>Guilherme Souza Trindade, Anderson Costa dos Santos, Mauro Cesar Geraldês, Rafael Assumpção Tugores Novo, Lucas De Oliveira Tiotonio, Felipe Araujo Alberto, Rodrigo Duarte Reppold Marinho, Eduardo Reis Viana Rocha Júnior</i>	
SIMPLECTITOS DE CLINOPIROXÊNIO-ILMENITA NOS GRANULITOS DE ALTA PRESSÃO DE CAMPINAS-SP, ORÓGENO BRASÍLIA MERIDIONAL	27
<i>Helena Pivoto Paiva, Wagner da Silva Amaral, Lucas Prado Bertini Oliveira</i>	
PETROGRAFIA, LITOGEOQUÍMICA E QUÍMICA MINERAL DAS ROCHAS GRANÍTICAS DO STOCK SÃO MIGUEL ARCANJO, SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO	28
<i>Isabella Maria Wonsik Dalbelo, Antônio Misson Godoy</i>	
EVOLUÇÃO METAMÓRFICA DE ROCHAS CALCISILICÁTICAS DA REGIÃO DE CACONDE-SP ...	29
<i>Jean William Mendes, Renato de Moraes</i>	
MICROMORFOLOGIA E MINERALOGIA DO PERFIL DE SOLO LATERÍTICO DA FM. ITAQUERI	30
<i>Jéssica Silva Castro, Rafael Bassetto Ferreira, Ana Elisa Abreu, Francisco Sergio Bernardes Ladeira</i>	
ANÁLISE PETROGRAFICA E QUÍMICA MINERAL DE MIGMATITOS MÁFICOS DO COMPLEXO ANÁPOLIS-ITAUÇU, ZONA INTERNA DO ORÓGENO BRASÍLIA MERIDIONAL, ESTRELA DO SUL-MG	31
<i>João V. O Cunha, Marco A. D. da Silva , Gustavo H. C. Melo, Fernando R. Honorato, Gláucia N. Queiroga, Ticiano J. S. Santos, Ewerton B. Poloni, Mariana M. N Silva, Pamela Pavanetto</i>	

INFERÊNCIAS PALEOAMBIENTAIS ATRAVÉS DE GEOQUÍMICA, ISÓTOPOS DE FERRO E SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA DE FORMAÇÕES FERRÍFERAS DO DISTRITO DE URUCUM (MS, BRASIL)	32
<i>Júlia Pinheiro do Nascimento, Gabriella Fazio, Elder Yokoyama, Daniel Ribeiro Franco</i>	
CARACTERIZAÇÃO DO CONTATO ENTRE OS COMPLEXOS PIEDADE E MANTIQUEIRA: RELAÇÕES LITOLÓGICAS, METAMORFISMO E GEOLOGIA ESTRUTURAL	33
<i>Lauren Brito da Fonseca, Henrique Bruno, Monica Heilbron</i>	
STRATIGRAPHIC POSITION AND COMPARATIVE PETROGRAPHY OF HIGH- AND LOW-TiO ₂ BASALT GROUPS IN CÂNDIDO DE ABREU, NORTHERN PARANÁ MAGMATIC PROVINCE	34
<i>Leticia Amorim, Sthefany Souza, Júlio Lopes, Sérgio Valente, Artur Corval, Alan Miranda</i>	
PROTRACTED METAMORPHIC EVOLUTION OF THE SOUTHERN BRASÍLIA OROGEN REVEALED BY MULTI-MINERAL PETROCHRONOLOGY OF HIGH-PRESSURE GRANULITES	35
<i>Lorena de Toledo Queiroz, Brenda Chung da Rocha, Bruno Vieira Ribeiro, Caue Cioffi, Vinicius Tieppo Meira, Armando Lucas Oliveira, Lucas Tesser, Mahyra Ferreira Tedeschi, Gyovana Costa, George Luvizzotto</i>	
INTERAÇÃO DE LONGO-PRAZO ENTRE VEGETAÇÃO E FOGOS DO CERRADO: REGISTRO PALEOECOLÓGICO EM SEDIMENTOS DEPOSITADOS EM AMBIENTE DE MATA DE GALERIA DO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA	36
<i>Ludymilla Agnes Ferreira, Raquel Franco Cassino</i>	
CARACTERIZAÇÃO FACIOLÓGICA DO MACIÇO GARRAFÃO	37
<i>Luis Paulo Luzorio Scolforo, Pillar de Oliveira Carvalho Rodrigues, Iago Mateus Lopes de Macêdo</i>	
A PROVÍNCIA MANTIQUEIRA NA BORDA LESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO	38
<i>Marco Aurélio Piacentini Pinheiro, Joana Reis Magalhães</i>	
MINERALOGIA DAS OCORRÊNCIAS AURÍFERAS EM VEIOS DE QUARTZO ENCAIXADOS EM DIQUES METAMÁFICOS INTRUSIVOS NA FORMAÇÃO TIRADENTES, SÃO JOÃO DEL REI – MG	39
<i>Mariana Gomes Prata Bigli, Renan Camilo Brites Silva, Gustavo Luiz Campos Pires, Silvia Regina Medeiros</i>	
ANÁLISE ESTRUTURAL DO EMBASAMENTO PALEOPROTEROZOICO/ARQUEANO DO TERRENO OCIDENTAL DA FAIXA RIBEIRA NA REGIÃO DE LIMA DUARTE (MG)	40
<i>Matheus de Castro, Henrique Bruno, Pedro Costa Furtado</i>	
MINERALOGIA DOS FOLHELHOS DA FORMAÇÃO PIMENTEIRAS NA PORÇÃO SUL DA BACIA DO PARNAÍBA	41
<i>Rafaela Nunes, Wanessa Nipper, Werlem Holanda</i>	
CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E GEOQUÍMICA DAS ROCHAS DO COMPLEXO CAMPOS GERAIS	42
<i>Yan Paulo Nogueira Considera, Henrique Bruno, Claudio Valeriano, Monica Heilbron</i>	

O ARCO MAGMÁTICO RIO DOCE NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: ASPECTOS DE CAMPO, PETROGRAFIA, LITOGEOQUÍMICA, GEOLOGIA ISOTÓPICA DE Sm-Nd E Sr E GEOCRONOLOGIA U-Pb EM ZIRCÃO 43

Sandro Lúcio Mauri Ferreira, Monica C. P. L. Heilbron, Henrique Bruno, Caroline Cibele Vieira Soares, Rodson de Abreu Marques, Ariadne Marra de Souza, Samuel Bersan, Gabriel Paravidini, Claudio de Morisson Valeriano

ABORDAGEM GEOQUÍMICA E GEOCRONOLÓGICA EM ROCHAS ORTODERIVADAS DO SISTEMA DE ARCOS MAGMÁTICOS INTERNO (IMAS) E SEU EMBASAMENTO PALEOPROTEROZÓICO, NO ORÓGENO RIBEIRA 44

Stephanie Cristina Heyer Bustamante, Felipe Fernandes P. Corrales, Monica C. P. L. Heilbron, Ivo Antonio Dussin, Marcela de Carvalho Lobato, Henrique Bruno, Mariana de Souza Carvalho

PETROGRAPHIC ANALYSIS OF THE PEPERITES ASSOCIATED WITH THE HIGH-Ti BASALTS ON THE NORTHERN PARANÁ MAGMATIC PROVINCE AND THEIR POTENTIAL FOR CO₂ STORAGE 45

Sthefany Pessoa de Souza, Júlio César Lopes, Alan Wanderley Albuquerque Miranda, Sérgio de Castro Valente, Artur Corval Vieira

RELAÇÃO DA DINÂMICA AMBIENTAL COM A GEOQUÍMICA DE CAVERNAS BEM VENTILADAS DO BRASIL CENTRAL 46

Vanessa Bohrer, Evandro Luiz Garcia Assumpção, Plácido Fabrício Silva Melo Buarque, Matheus Simões Santos, Hamilton dos Reis Sales, Francisco William da Cruz, Nicolás M. Strikis

THE SEQUENCE OF VOLCANIC BRECCIAS IN THE JARDINÓPOLIS CITY (SP): EVIDENCES FOR HYDROTHERMALISM AND LAVA-SEDIMENT INTERACTION 47

Vitor Augusto da Silva, Júlio Cesar Lopes da Silva, Sergio de Castro Valente, Alan Miranda, Artur Corval

MODELAGEM TERMODINÂMICA E GEOTERMOMETRIA DE METASSEDIMENTO DA FORMAÇÃO CAMPESTRE, CARRANCAS (MG) 48

Vitória Regina Silva Machado, Rodrigo Irineu Cerri, Rento Moraes, George Luiz Luvizotto

SESSÃO TEMÁTICA – BACIAS SEDIMENTARES E GEOLOGIA MARINHA

ANÁLISE MINERALÓGICA/ESPECTRAL DE AMOSTRAS DA FORMAÇÃO VACA MUERTA, BACIA DE NEUQUÉN, ARGENTINA 50

André Martins Leal, Diego Fernando Ducart, Bernardo Tavares Freitas, Rebecca Scafutto, Raphael Unger, Carlos Roberto de Souza Filho

QUIMIOESTRATIGRAFIA ELEMENTAR E ISOTÓPICA EM SEDIMENTOS PLEISTO-Holocênicos DE AMBIENTE MARINHO PROFUNDO, SISTEMA DE CÂNIONS WATU, BACIA DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL 51

Caíque Giovanni, Sergio Caetano-Filho, Guilherme Grando, Kalinne de Lima e Silva, Giovani Carlos Borges, Gilberto Athayde Albertão, Dimas Dias-Brito, Hermes Dias-Brito

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE DE IMAGEM EM LÂMINAS DELGADAS PARA CARACTERIZAÇÃO DE ROCHAS CARBONÁTICAS DO PRÉ-SAL	52
<i>Bernardo Luiz Reina de Carvalho Viana, Alexandre Campana Vidal</i>	
PERFIS LITOLÓGICOS DOS POÇOS 2-VR-1-RJ E 2-VR-2-RJ (GRÁBEN DE CASA DE PEDRA, BACIA DE VOLTA REDONDA, SEGMENTO CENTRAL DO RIFT CONTINENTAL DO SUDESTE DO BRASIL)	53
<i>Claudio Limeira Mello, Daniel Carvalho West, Renato Rodriguez Cabral Ramos, Thaís Coelho Brêda, Bernardo Oliveira Fiuza, Verônica de Carvalho Batista, André Pires Negrão, Daniel Sedorko, Aline Theophilo Silva</i>	
USO DE TÉCNICAS DE REALCES EM DADOS MAGNÉTICOS E GAMAESPECTROMÉTRICOS: UM ESTUDO DE CASO NO SUDESTE BRASILEIRO	54
<i>Daniella Motta, Leonardo Guimarães Miquelutti, Klauss Sampaio Silva, Marco Cetale</i>	
INFLUÊNCIA DO LINEAMENTO TIETÊ NA PORÇÃO CENTRO-NORTE DA BACIA DE SANTOS INTERPRETADA A PARTIR DE DADOS SÍSMICOS	55
<i>Danielle Simeão Silverio Rocha, Iata Anderson de Souza, Giancarlo Scardia, Norberto Morales</i>	
INTERPRETAÇÃO DE SÍSMICA 3D PARA ESTUDOS TECTONOESTRATIGRÁFICOS NA PORÇÃO CENTRO-SUL OFFSHORE DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO	56
<i>Felipe da Costa Félix, Iata Anderson de Souza, José Alexandre de Jesus Perinotto, Gilberto Athayde Albertão</i>	
EVOLUÇÃO PALEOAMBIENTAL DAS FORMAÇÕES SANTO ANASTÁCIO, ARAÇATUBA E ADAMANTINA NA PORÇÃO ORIENTAL DA BACIA BAURU	57
<i>Giovanna Ventriglio, Alessandro Batezelli</i>	
ASPECTOS FOSSILÍFEROS E TAFONÔMICOS DA CAMADA SÍLTICO-ARENOSA NO CONTATO SUPERIOR DA FORMAÇÃO IRATI, PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DO PARANÁ	58
<i>Giúlia Raphaela de Moraes, Rosemarie Rohn</i>	
PRESENÇA DE NÍVEIS DE CINZAS VULCÂNICAS NO GRUPO ITARARÉ E FORMAÇÃO CORUMBATAÍ NA PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DO PARANÁ, ALTO ESTRUTURAL DE PITANGA, REGIÃO DE RIO CLARO (SP)	59
<i>Guilherme de Souza Amaral, Claudia Regina Passarelli, Paulo Roberto dos Santos, Miguel Angelo Stipp Basei</i>	
ELEMENTOS CONODONTES COMO NOVOS INDICADORES DO HIRNANTIANO	60
<i>Isabella de Matos Siqueira Pinto, Carolina Zabini</i>	
ANÁLISE MULTIPROXY DE ÂMBARES DA FORMAÇÃO ROMUALDO (CRETÁCEO), BACIA DO ARARIPE, CEARÁ, BRASIL	61
<i>Laura Tomaoka, Fresia Ricardi-Branco, Alcina M. F. Barreto</i>	
PROVENIÊNCIA SEDIMENTAR DE SISTEMAS FLUVIAIS EM MARGENS DE ERGS: GEOCRONOLOGIA U-Pb DE ZIRCÕES DETRÍTICOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU	62
<i>Leandro G. S. Albino, Rodrigo I. Cerri, Luciano Alessandretti, Lucas V. Warren, Gabriel Bertolini</i>	

SEDIMENTOLOGIA E ANÁLISE SÍSMICA DAS AREIAS TURBIDÍTICAS PLEISTO-HolocêNICAS NO SISTEMA DE CÂNIOS WATU, BACIA DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL	63
<i>Katarine Costa Lacerda, Julia de Oliveira, Victor Hugo Couto, Gilberto Athayde Albertão, Cleverson Guizan Silva, Oleg Bokhonok, Hermes Dias Brito, Kenji Freire Motoki Milena C. Rosa, Iata Anderson de Souza, Luiz A. Pierantoni Gamboa, Sérgio Caetano-Filho, Cízia M. Hercos, José Alexandre de Jesus Perinotto</i>	
ASSOCIAÇÕES DE OSTRACODES NÃO MARINHOS DO GP.LAGOA FEIA, PRÉ SAL DA BACIA DE CAMPOS	64
<i>Livia Isabor de Lima Rangel Barreiro, Sílvia Clara Silvia, Aristóteles Rios Netto, João Paulo Oliveira</i>	
TOMOGRÁFIA COMPUTADORIZADA DE RAIOS X APLICADA A ROCHAS CARBONÁTICAS DA FORMAÇÃO BARRA VELHA, BACIA DE SANTOS: GEOMETRIA 3D DE POROS E PREDIÇÃO DE PERMEABILIDADE	65
<i>Luis A. A. Mansini, Gabriela F. Matheus, Mateus Basso, Guilherme F. Chinelatto, Alexandre C. Vidal</i>	
DINÂMICA DE PRAIAS OCEÂNICAS E MAPEAMENTO DA LINHA DE COSTA EM TRINDADE (PARATY) NO LITORAL SUL FLUMINENSE	66
<i>Maria Beatriz Martins Pimentel, André Luiz Carvalho da Silva</i>	
BENEFICIAMENTO E CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DAS BENTONITAS DA FORMAÇÃO TREMEMBÉ - BACIA DE TAUBATÉ/SP	67
<i>Maria Luiza Reis, Pablo Teixeira, Raquel Barbosa, Luiz Carlos Bertolino</i>	
TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS, PEDOGEO-MORFOLÓGICAS E DE ATIVIDADES HUMANAS NO QUATERNÁRIO TARDIO DO CENTRO DO ESTADO DE SÃO PAULO	68
<i>Pedro Michelutti Cheliz, Francisco Sérgio Bernardes Ladeira, Paulo César Fonseca Giannini . Robson Antonio Rodrigues, Fabiano Pupim, Thays Desiree, Juliana Alves Rodrigues</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS PETROFÍSICOS EM ROCHAS CARBONÁTICAS DO PRÉ-SAL: APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOESTATÍSTICA E SEGMENTAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. BACIA DE SANTOS, FORMAÇÃO BARRA-VELHA	69
<i>Rafael Regi Sanches, Alexandre Campana Vidal</i>	
ANÁLISE ESTRATIGRÁFICA E TECTÔNICA DA FORMAÇÃO RESENDE NA BACIA DE RESENDE, A PARTIR DE TESTEMUNHO DA SONDA- GEM PIONEIRA RES-01	70
<i>Renato Rodriguez Cabral Ramos, Verônica de Carvalho Batista, Thaís Coelho Brêda, Claudio Limeira Mello, André Pires Negrão, Daniel Sedorko , Clau Maiã Maidano Alcantara, Gabriel Bassey Nunes, Livia Maria Ribeiro da Rosa, Aline Theophilo Silva</i>	
PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM IMAGEJ APLICADA À ANÁLISE PETROGRÁFICA DE ROCHAS CARBONÁTICAS DO PRÉ-SAL BRASILEIRO	71
<i>Victor Martins Gaiola, Alexandre Campana Vidal, Luis Augusto Mansini</i>	
ESTRUTURAS TEPEE DA FORMAÇÃO BOCAINA (EDIACARANO - MATO GROSSO DO SUL)	72
<i>Vinicius Cardoso-Lucas, Paulo César Boggiani, Bernardo Tavares Freitas, Henrique Albuquerque Fernandes</i>	

HOPPERS DE PROVÁVEL HALITA NA PORÇÃO BASAL DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ NA REGIÃO DE RIO CLARO, SP (PERMIANO, BACIA DO PARANÁ)	73
<i>Gabriel Artillia, Eduardo Guilherme Piazzentim, Rosemarie Rohn, Guillermo Rafael Beltran Navarro, Giúlia Raphaela de Moraes</i>	

SESSÃO TEMÁTICA – RECURSOS MINERAIS E ENERGÉTICOS

OCORRÊNCIAS DE ESPODUMÊNIO E MINERAIS DE LÍTIO NA MINA DE ÁGUA SANTA, CORONEL MURTA-MG	75
<i>Alan Felipe dos Santos Queiroz, Gustavo de Oliveira, Ricardo Augusto Scholz Cipriano</i>	

ANÁLISE DO POTENCIAL DOS AGROMINERAIS SILICÁTICOS NA REGIÃO CENTRO-LESTE PAULISTA COMO FONTE DE REMINERALIZADORES DE SOLO	76
<i>Ana Olivia B. Franco-Magalhães, Rogério P. Ribeiro, Vitor L. Pereira</i>	

GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS ETR, MAIORES E TRAÇOS EM PERFIL REGOLÍTICO DESENVOLVIDO SOBRE SIENITOS DE POÇOS DE CALDAS, MG	77
<i>Anna Beatriz Gomes Tetzner, Alfredo Borges de Campos</i>	

O AVANÇO NOS ESTUDOS DE DEPÓSITOS TIPO ION ADSORPTION CLAY (IAC) NO BRASIL	78
<i>Anna Beatriz Gomes Tetzner, César Henrique Bezerra de Farias, Alfredo Borges de Campos</i>	

HYDROTHERMAL CHLORITE CHEMISTRY AS A GEOTHERMOMETER AND GENETIC INDICATOR IN THE PAPAGAIOS Au DEPOSIT, PITANGUI GREENSTONE BELT, SÃO FRANCISCO CRATON	79
<i>Brener Otávio Luiz Ribeiro, Gustavo Henrique Coelho de Melo, Danilo Barbuena</i>	

CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE REJEITOS MAGNÉTICOS DA MINA BOM FUTURO, PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE RONDÔNIA	80
<i>Carolina Freitas Texeira, Alef Leal Santos de Queiroz, Washington Barbosa Leite Júnior, Renato Muzzolon</i>	

CARACTERIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE REJEITOS DE PEGMATITOS DA MINA DE VOLTA GRANDE EM NAZARENO, MINAS GERAIS, PARA PRODUÇÃO DE PORCELANATOS NOBRES	81
<i>Carolina Mendes Gonçalves, Francisco Eduardo Fernandes Ribeiro, Carolina Del Roveri, Matheus Fernando Ancelmi, Fabiano Cabanãs Navarro</i>	

CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DAS ARGILAS CONTENDO TERRAS RARAS EM UM FURO DE SONDAGEM DO ALVO CAPÃO DO MEL, COMPLEXO ALCALINO DE POÇOS DE CALDAS, MINAS GERAIS, BRASIL	82
<i>César Henrique Bezerra de Farias, Diego Fernando Ducart, Carlos Roberto de Souza Filho, Raphael Bianchi Hunger, Vinicius Gomes Rodrigues, Wagner Roberto Hansted Pocay, Rodrigo Rocha, Vinicius Herzog</i>	

MODELAGEM GEOLÓGICA E ESTRUTURAL 3D DE CAMADAS DE CARVÃO VISANDO AVALIAR O POTENCIAL DE ARMAZENAMENTO DE CO ₂ NA REGIÃO DE CERQUILHO, SP	83
<i>Elson Rian Rodrigues de Albuquerque, Saulo Batista de Oliveira, Claudio Gerheim Porto</i>	

LINKING PERMEABILITY AND MINERALOGY: A STUDY OF CARBONATE HETEROGENEITY IN THE BARRA VELHA FORMATION, PRE-SALT PROVINCE, BRAZIL	84
<i>Everton G. Feitoza, Mateus Basso, Guilherme Chinellato, Rafael R. Sanches, Luis A. Mansini, Alexandre C. Vidal</i>	
DESAFIOS PARA A RECOMPOSIÇÃO TOPOGRÁFICA DA EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS DE TERRAS RARAS EM ARGILAS IÔNICAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS	85
<i>Francisco Eduardo Fernandes Ribeiro, Carolina Mendes Gonçalves, Carolina Del Roveri, Matheus Fernando Ancelmi, Fabiano Cabanãs Navarro</i>	
ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE POROSIDADE E PERMEABILIDADE DOS CARBONATOS DO PRÉ-SAL NO CAMPO DE TUPI, BACIA DE SANTOS (BRASIL)	86
<i>Gabriel Mateus Alves de Lima, Alessandro Batezelli</i>	
USO DE AEROLEVANTAMENTO COMO FERRAMENTA DE APOIO À PROSPECÇÃO E EXPLORAÇÃO MINERAL: APLICAÇÃO EM UMA ÁREA DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO – MINAS GERAIS	87
<i>Gabriele Santiago Borges, Danilo Marques de Magalhães</i>	
ESTUDO GEOFÍSICO PARA PESQUISA MINERAL DE DIABÁSIO NO MUNÍCIPIO DE NOVA ODESSA -SP	88
<i>Igor Matheus Ferreira, Cesar Augusto Moreira</i>	
RADIOMETRIC CHARACTERISTICS OF ALKALINE INTRUSIONS IN THE POÇOS DE CALDAS-CABO FRIO ALIGNMENT, SOUTHEASTERN BRAZIL	89
<i>Karen Maciel Nunes, Suze Nei Pereira Guimaraes</i>	
MAPEAMENTO GEOLÓGICO DE OCORRÊNCIAS DE PROTOMINÉRIO DE MANGANÊS NA REGIÃO DE GROTA RICA - MG, ORÓGENO BRASÍLIA MERIDIONAL	90
<i>Laís Pantaleão Konigerente, Wagner da Silva Amaral, Lucas Prado Bertini Oliveira</i>	
CLASSIFICAÇÃO DE FACIES SEDIMENTARES POR APRENDIZADO PROFUNDO APLICADO A PERFIS DE IMAGEM ACÚSTICA	91
<i>Lenita de Souza Fioriti, Rodrigo César Teixeira de Gouvêa, Cleyton de Carvalho Carneiro</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE DIAMANTÓIDES EM PETROLEO BRUTO POR GC×GC-TOF	92
<i>Leticia da Costa Eduardo, Alexandre Varão Moura, Leandro Wang Hantao</i>	
A PARTICIPAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, NA PRODUÇÃO NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	93
<i>Marcio Alexandre Serrão Soares, Rodrigo Pereira de Souza Cavalcante</i>	
COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA PARA ESTIMATIVA DE RECURSOS MINERAIS	94
<i>Nonato Thayllon Silva de Oliveira, Roberto Umemura Xavier da Silva, Bruno Oliveira Bilhalva, Ítalo Gomes Gonçalves</i>	

IDENTIFICAÇÃO DA ORIGEM DE HIDROCARBONETOS LEVES NA PERFURAÇÃO TADP-AC-01, BACIA DO ACRE	95
--	----

Livia Veríssimo Borges, Angela Ethelis Jimenez Martinez, Kleiton Rabelo Araújo, Thomas Wiersberg, Anders Noren, André Oliveira Sawakuchi, Cleversson Guizan Silva, Sherilyn Fritz Paul A. Baker, Dailson José Bertassoli Jr.

MAPEAMENTO ESPECTRAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE ASSINATURAS ESPECTRAIS DOS LITOTIPOS MINERALIZADOS EM ELEMENTOS TERRAS RARAS RELACIONADOS AO SISTEMA CALDERA (REGIÃO DE POÇOS DE CALDAS, MG, BRASIL) - RESULTADOS PRELIMINARES	96
---	----

Marília Lopes de Oliveira Neves, Sofia Sena Leite Costa, Lucas Moreira Furlan

GEOCHEMICAL AND METALLURGICAL DATA INTEGRATION FOR RARE EARTH ELEMENTS DEPOSITS IN IONIC ADSORPTION CLAYS OF THE POÇOS DE CALDAS ALKALINE MASSIF: INSIGHTS FROM THE CALDEIRA PROJECT	97
--	----

Matheus Fernando Ancelmi, Carolina Del Roveri, Fabiano Cabañas Navarro, Carolina Mendes Gonçalves, Francisco Eduardo Fernandes Ribeiro

FLUXOGRAMA PROTOCOLAR DO RECEBIMENTO DE MATERIAL GEMOLÓGICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE GEMAS NATURAIS E SINTÉTICAS/ARTIFICIAIS	98
---	----

Nicole Evelyn Carvalho Hahnl, Nelson Fava

APLICAÇÃO DO MÉTODO DA ELETRORRESISTIVIDADE PARA IDENTIFICAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE ROCHAS VULCÂNICAS	99
--	----

Nonato Thayllon Silva de Oliveira, Bruno Oliveira Bilhalva, Roberto Umemura Xavier da Silva, Lenon Melo Ilha

SUBSTITUIÇÃO DE Sn POR Fe, Mn, Nb E Ta EM CASSITERITA E CORRELAÇÕES COM A ESPECTROSCOPIA RAMAN	100
--	-----

Pedro C. S. S. Pinto, Felipe E. A. Alves, Reiner Neumann, Ciro A. Ávila

GEOLOGICAL AND POROSITY MODELING FOR CO ₂ STORAGE IN THE BASALTS OF THE SERRA GERAL GROUP - SANTA MARIA DO OESTE, PR	101
---	-----

Ryan do Nascimento Fernandes, Marcos May Rossetti, André Brandão, Gabriel Machado, Marcia Pinheiro Silva, João Paulo Miranda Oliveira, Leonardo Borghi

ROCHAS BÁSICAS DO GRUPO SERRA GERAL COMO REMINERALIZADORES DE SOLOS: UMA SOLUÇÃO PARA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL NO ESTADO DE SÃO PAULO	102
--	-----

Simone Zwirtes, Alessandra Blaskowski, Sérgio A.M. Oliveira

PROTOMINERALIZAÇÕES PALEOPROTEROZOICAS DE MANGANÊS E COBALTO NO EMBASAMENTO DO ORÓGENO BRASÍLIA MERIDIONAL: EVIDÊNCIAS GEOQUÍMICAS E GEOCRONOLÓGICAS	103
--	-----

Wagner da Silva Amaral, Lucas Prado Bertini Oliveira, Lais Pantaleão Konigerente, Erica da Solidade Cabral, Luis Henrique Fernandes Coelho, Gabriel Pelizari

INTERPRETAÇÃO DE PADRÕES DE ACAMAMENTO EM PERFIS DE IMAGEM: PROCESSOS DEPOSICIONAIS E ESTRUTURAIS NOS RESERVATÓRIOS DO PRÉ-SAL BRASILEIRO 104
Tania Casas, Luiza de C. Mendes, Mateus Basso, Guilherme F. Chinelatto, Alexandre C. Vidal

CARACTERIZAÇÃO DA PERMEABILIDADE E DA ESPECTROMETRIA DE RAIOS GAMA DE ROCHAS TESTEMUNHO DA FORMAÇÃO BARRA VELHA, BACIA DE SANTOS 105
Thaís Andrade do Nascimento, Alexandre Campane Vidal

SESSÃO TEMÁTICA – HIDROGEOLOGIA, GEOLOGIA AMBIENTAL E GEOLOGIA DE ENGENHARIA

GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS NA BACIA DO RIO PARAÓPEBA/MG 107
Cauê Chaves Pereira, Lélia Custódio da Silva, Jefferson de Lima Picanço

DEBRIS-FLOW PROCESSES MODELING WITH NUMERICAL SIMULATION: AN APPLICATION ON THE COAST OF SÃO PAULO STATE, BRAZIL 108
Claudia Vanessa dos Santos Corrêa, Fábio Augusto Gomes Vieira Reis, Lucília do Carmo Giordano, Victor Carvalho Cabral, Vinicius Queiroz Veloso, Caiubi Emanuel Souza Kuhn

ESTADO DA ARTE E PERSPECTIVAS DOS ÍNDICES DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO 109
Claudia Vanessa dos Santos Corrêa, Fernando Mazo D’Affonseca, Fábio Augusto Gomes Vieira Reis, Arthur Wiecezorek, Lucília do Carmo Giordano, Mara Lúcia Marques, Daiana Marques Costa, André de Andrade Kolya, Laila Milani Magalhães, Paulina Setti Riedel

OS VANTS (VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS) EM ÁREAS COSTEIRAS COMO SUBSÍDIO NA DETERMINAÇÃO DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO: VIABILIDADE ECONÔMICA E OPERACIONAL 110
Claudia Vanessa dos Santos Corrêa, Fábio Augusto Gomes Vieira Reis, Lucília do Carmo Giordano, Mara Lúcia Marques, Daiana Marques Costa, Vinicius Queiroz Veloso, Débora Moraes Duarte, George Alfredo Longhitano, Paulina Setti Riedel

AValiação DE SMARTPHONES PARA O LEVANTAMENTO DA RUGOSIDADE DE PLANOS DE DESCONTINUIDADE GEOLÓGICA 111
Davi Almeida Lima, Caio Binotti Carvalho

AValiação DE UAVS NO MAPEAMENTO DA RUGOSIDADE DE PLANOS DE DESCONTINUIDADE GEOLÓGICA 112
Davi Almeida Lima, Caio Binotti Carvalho

GEOLOGIA DE DETALHE DA ÁREA DA ESTAÇÃO HIDROLÓGICA EXPERIMENTAL DO LNCC EM PETRÓPOLIS, RJ 113
Gabriel Reis, Claudio Amaral

MAPEAMENTO GEOLÓGICO E PEDOLÓGICO PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA MICROBRACIA APOTRIBU DE CIMA	114
<i>Igor Matheus Ferreira, Guilherme Corrêa Sereghetti, Higor Giancoli Reguengo Ribeiro de Oliveira, Isabella Oliveira Martins</i>	
RISCO A DESLIZAMENTOS NAS ENCOSTAS DE MESQUITA, RJ	115
<i>Isabela Barros, Claudio Amaral</i>	
CARBON DIOXIDE REMOVAL THROUGH ENHANCED ROCK WEATHERING (ERW): A PIONEER INITIATIVE IN RIO CLARO/SP	116
<i>Jeandro A. Vitorio, Bruno Ramos, Letícia Schwerz, Junyao Kang, Marcella Daubermann, Mariane Chiapini, Matthew Clarkson, Mayra Rodrigues, Philipp Swoboda, Christina Larkin</i>	
MAPEAMENTO DE RISCO COM PARTICIPAÇÃO POPULAR NO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS (PMRR) DE ITAQUAQUECETUBA (SP)	117
<i>Talita Gantus de Oliveira, Alexandra Martins, Ana Elisa Silva de Abreu, Carolina de Souza Oliveira, Débora Piai de Assis, Henrique Candido de Oliveira, Julia Vieira Santo, Luiz Antônio Bongiovanni, Luiz Henrique Collalto Toni, Mateus Hcristos</i>	
CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICA DOS FLUXOS DE DETRITOS E DOS ESCORREGAMENTOS TRANSLACIONAIS RASOS NA BACIA DO RIO JUQUEHY (SÃO SEBASTIÃO/SP) NO EVENTO DE 19 DE FEVEREIRO/2023	118
<i>Luana Barbosa Damaceno, Alessandra Cristina Corsi, Jefferson de Lima Picanço</i>	
LEVANTAMENTO DE DADOS PARA O USO DO MÉTODO GOD NO MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS MUNICÍPIOS DE VALINHOS E VINHEDO	119
<i>Jéssica Silva Castro, Carla Tolosa Rodriguez, Ana Elisa Abreu</i>	
COMPARTIMENTAÇÃO POR RQD DO MACIÇO ROCHOSO DA PEDREIRA MUTIRÃO, SEROPÉDICA (RJ)	120
<i>Lívia Oliveira dos Santos, Elisabete do Nascimento Rocha, Eduardo Ramon Ribeiro de Araújo</i>	
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUÍMICA INORGÂNICA (IQI) EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA BACIA DO RIO SALOBRO, NORTE DE MINAS GERAIS	121
<i>Luana Alves de Lima, Arthur Teixeira Dumont, Daniela Vasconcelos Machado, Camila Rodrigues e Silva, Eduardo Duarte Marques</i>	
MAPEAMENTO DE RISCO GEOLÓGICO EM PETRÓPOLIS: UMA CONTRIBUIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS PARA A SEGURANÇA URBANA	122
<i>Luiz Cláudio Almeida Magalhães, Marcelo Lyra Parente</i>	
CARTOGRAFIA DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DA POPULAÇÃO EXPOSTA A INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS	123
<i>Luiz Henrique Medeiros Collalto Toni, Talita Gantus-Oliveira, Henrique Candido de Oliveira</i>	

POLUIÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS NA ALTA TEMPORADA (VERÃO):
MANGARATIBA, LITORAL SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 124
Marcelle Martins Caldas Sousa, André Luiz Carvalho da Silva

O PAPEL DOS SERVIÇOS GEOLÓGICOS ESTADUAIS NA RESPOSTA A DESASTRES NATURAIS: A
ATUAÇÃO DO DRM-RJ NAS ENCHENTES DO RIO GRANDE DO SUL EM 2024 125
Marcelo Lyra Parente, Nilton de Assis Costa Junior

ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
BAEPENDI EM PERÍODO CHUVOSO 126
Matheus L. Magalhães, Cristiano Christofaro, Hernando Baggio

VARIABILIDADE DA MINERALOGIA DE PESADOS EM SEDIMENTOS ARENOSOS RECENTES DO
RIO DOCE ENTRE IPATINGA (MG) E AIMORÉS (ES): DADOS PRELIMINARES 127
Natasha Rogowski Jardim, Yuri de Moraes Demesio, Claudio de Morisson Valeriano

GEOLOGIA ESTRUTURAL E RISCO GEOLÓGICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 128
Paulo Vicente Guimarães

MAPEAMENTO DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS LOCAIS DE
CAPTAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA 1 E ETA 2) NO MUNICÍPIO DE RIO
CLARO-SP 129
Rafael dos Santos Paolillo, Lucas Moreira Furlan, Eduardo Guilherme Piazzentin

DESAFIOS E AVANÇOS NA DATAÇÃO DE MOVIMENTOS DE MASSA: ANÁLISE COMPARATIVA
DE MÉTODOS PARA FLUXO DE DETRITOS 130
Thiago de Castro Ribeiro, Vinicius Queiroz Veloso, Fábio Augusto Gomes Vieira Reis

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO E ALERTA PLUVIOMÉTRICO PARA
MOVIMENTOS DE MASSA NA SERRA DO MAR/SP 131
*Vinicius Queiroz Veloso, Fabio Augusto Gomes Vieira Reis, Victor Carvalho Cabral, Claudia Vanessa dos
Santos Corrêa, Thiago de Castro Ribeiro, Lucilia do Carmo Giordano, Artur Sá*

SESSÃO TEMÁTICA – GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO CULTURAL: A GEOLOGIA DOS MONUMENTOS PÉTREOS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA..... 133
Felipe Garcia Porath, Soraya Gardel Carelli, Kátia Leite Mansur

NATURAL THERAPEUTIC FACTORS SURVEY TO THE CORUMBATAÍ GEOPARK PROJECT/SP/BRA
GEOHERITAGE ENHANCEMENT 134
*Fábio Tadeu Lazzerini, Maria Vitoria Baptista, André de Andrade Kolya, Mariselma Ferreira Zaine, José
Eduardo Zaine, José Alexandre de Jesus Perinotto, Fábio Gomes Vieira Reis*

PROGRESS ON CORUMBATAÍ GEOPARK PROJECT	135
<i>José Alexandre J. Perinotto, André de Andrade Kolya, Maria Vitoria Baptista, José Eduardo Zaine, Mariselma F. Zaine, Fábio A. G. Vieira Reis, Matheus Lisboa N. da Silva, Fabio Tadeu Lazzerini</i>	
REDESCOBRINDO A GEODIVERSIDADE DO SUDESTE: O VALOR HISTÓRICO E CIENTÍFICO DAS AMOSTRAS DA RESERVA TÉCNICA DO MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA (MCTER)	136
<i>Júlia Pinheiro do Nascimento, Adriana Gomes de Souza, Luz Marina Campos de Lucena Gonçalves</i>	
RELEVÂNCIA DO VALOR CIENTÍFICO DE GEOSSÍTIOS DE ESCALA LOCAL NA GESTÃO E PROMOÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DA SERRA DO MAR EM SÃO SEBASTIÃO - SP	137
<i>Karina Ibanez, Maria da Glória Motta Garcia</i>	
HIDROGEODIA: PATRIMÔNIO HÍDRICO DA SERRA DO BOTAFOGO, AQUÍFEROS AMEAÇADOS PELA EXPANSÃO DA MINERAÇÃO	138
<i>Letícia Massri Barreira Rodrigues da Cunha, Adivane Terezinha Costa, Rodson de Abreu Marques, Alice Mendes dos Santos, Bárbara Maria de Paula Botaro, Ludymilla Agnes Ferreira, Helena Alves Bosze, Izis Samira Cipriano do Carmo, Wilck Guilherme de Campos, Nayara Almeida Silva, Vitória Estorino de Abreu e Vitória Rodrigues França</i>	
PEDRA DO PATRIMÔNIO: UM MILONITO PODE SER SÍMBOLO DE UM VALE?	139
<i>Lucas dos Santos Peixoto Moraes, Stephany de Paula Miranda, Patrícia Duffles, Núria Fernández Castro</i>	
INVENTÁRIO E ANÁLISE QUANTITATIVA DE GEOSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CLARO (PR)	140
<i>Marcilene dos Santos, Donizeti Aparecido Pastori Nicolete, Fresia Ricardi-Branco, Pábulo Matheus Domiciano, Ariel Milani Martine, Bruno Belila Rusinell</i>	
ICNOFÓSSEIS NOS MONUMENTOS DE POÇOS DE CALDAS (MG) E POTENCIAL GEOTURÍSTICO	141
<i>Marcilene dos Santos, Fresia Ricardi-Branco, Pábulo Matheus Domiciano, Bruno Belila Rusinelli, Melina Mara de Souza, Ariel Milani Martine</i>	
A DIVULGAÇÃO DO GEOSSÍTIO "GNAISSES DE CACHOEIRA DO CAMPO" E SUA RELEVÂNCIA NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO	142
<i>Monike Coelho Moreira, Ludmila Gabriely dos Reis Silva, Maria Rita Melo Saraiva Souza, Renato Lopes Bifano de Assis</i>	
EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DOS DESASTRES NATURAIS NA AMÉRICA LATINA E CARIBE: O PAPEL DOS GEOPARQUES MUNDIAIS DA UNESCO NA MITIGAÇÃO DE RISCOS	143
<i>Vinicius Queiroz Veloso, Fabio Augusto Gomes Vieira Reis, Victor Carvalho Cabral, Claudia Vanessa dos Santos Corrêa, Emmaline Montserrat Rosado-González, Thiago de Castro Ribeiro, Lucília do Carmo Giordano, Artur Sá</i>	
PATRIMÔNIO GEOLÓGICO: LEGITIMIDADE X LEGALIDADE	144
<i>Paulo Vicente Guimarães</i>	

MÁRMORES ESTROMATOLÍTICOS DO PAVILHÃO CENTRAL DA UFRRJ: PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E GEOLÓGICO	145
<i>Patricia Ketlin Garcia de Oliveira, Soraya Almeida, Diogenes de Almeida Campos, Rafael C. da Silva</i>	

SESSÃO TEMÁTICA – GEOEDUCAÇÃO, GEOCOMUNICAÇÃO E EXTENSÃO EM GEOCIÊNCIAS

GEOLOGIA VIRTUAL: TRABALHO DE CAMPO E MATERIAL DIDÁTICO DE CARTOGRAFIA GEOLÓGICA	147
<i>Arthur Gomes de Queiroz, Caroline Peixoto, Laís Mendonça, Nycole Sampaio, Lucas Motta, Luíza Lauff</i>	

DESPERTANDO A CURIOSIDADE DAS CRIANÇAS PELA GEOLOGIA ATRAVÉS DA CULTURA MAKER: EXPERIMENTO DE CRESCIMENTO DE CRISTAIS	148
<i>Carolina Del Roveri, Patricia Gonçalves, Marcos Vinícius Furtado Perucci, Fabiana Arão de Lima</i>	

GEOÉTICA, GEODIVERSIDADE E DIREITO AMBIENTAL: UM DESAFIO PARA A EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS	149
<i>Celso Dal Ré Carneiro, Luciana Cordeiro de Souza-Fernandes</i>	

ANÁLISE DE SITES EM GEOCIÊNCIAS E DIFUSÃO DE ANIMAÇÕES E MATERIAIS DIDÁTICOS NA INTERNET	150
<i>Celso Dal Ré Carneiro, Lucas Soltermann</i>	

LIVRO DIDÁTICO DE GEOLOGIA E GEOCIÊNCIAS: EM PAPEL, DIGITAL OU HÍBRIDO?	151
<i>Celso Dal Ré Carneiro, Rualdo Menegat, Pedro Wagner Gonçalves</i>	

ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO E NORMAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE USO DIDÁTICO DE MAPAS	152
<i>Celso Dal Ré Carneiro, Pedro Wagner Gonçalves, Guilherme Arnosti da Costa, Joao Gabriel Myashiro</i>	

DESENVOLVIMENTO DE UM MÓBILE DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	153
<i>Cristiane Vigilato da Paixão, Fresia Ricardi-Branco, Ariel Milani Martine</i>	

"QUEM É MAIS VELHO QUE O MUNDO?": UMA PROPOSTA DO SGBEDUCA PARA INTRODUÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO VOLTADA AO PÚBLICO INFANTO-JUVENIL	154
<i>Eclison Junio Tito Tolentino</i>	

A COMBINAÇÃO DA ARTE E DA CIÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM DO LIVRO MUNDO ÁGUA - PESQUISA ANIMADA DO SGBEDUCA PARA DISSEMINAÇÃO GEOCIENTÍFICA	155
<i>Eliane Cristina Godoy Moreira, Mariana Dias Villas Boas, Adriana Dantas Medeiros, Andrea Sander</i>	

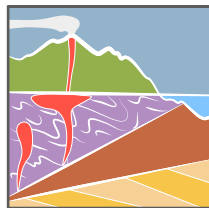
TRABALHO DE CAMPO DE PETROLOGIA METAMÓRFICA 2024	156
<i>Pedro Gromann, Claudia Valladares, Beatriz Duarte</i>	

ENSINO DE GEOLOGIA ACESSÍVEL: A EXPERIÊNCIA DIDÁTICA EM TRANSFORMAR A GEOLOGIA "VISÍVEL" PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NAS DISCIPLINAS DE PETROLOGIA ÍGNEA E PETROLOGIA METAMÓRFICA	157
<i>Regiane Andrade Fumes, Nicole Fernanda Delgado, Alexsandra Victoria Ferreira, Davi Diorio Parrotti</i>	
IMPACTO DO PROGRAMA SGBEDUCA NO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE SÃO PAULO	158
<i>Eliane Cristina Godoy Moreira, Francisco Ferreira de Campos, Gabriel Guimaraes Facuri, Reinaldo Rodrigues Gama</i>	
CURRÍCULOS EM TRANSFORMAÇÃO NA ERA DIGITAL: DIAGNÓSTICO CURRICULAR, TENDÊNCIAS E DESAFIOS EM QUANTIFICAÇÃO, GEOTECNOLOGIAS E INFORMÁTICA	159
<i>Francisco M. W. Tognoli, Anderson Moraes</i>	
AS GEOCIÊNCIAS EM NOSSAS VIDAS: OFICINA SOBRE ROCHAS ORNAMENTAIS	160
<i>Giovanna Oliveira dos Santos Consoli Louro, Marcelo dos Santos Salomão</i>	
CONFECÇÃO DE GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE MINERAIS DE MINÉRIO COM ENFOQUE DIDÁTICO E DE RELEVÂNCIA ECONÔMICA	161
<i>Helena Pivoto Paiva, Marco Aurelio Marques Pereira, Carolina Penteado N. Moreto</i>	
O USO DA MODELAGEM ANALÓGICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NAS AULAS DE GEOLOGIA GERAL	162
<i>Lídia Oliveira dos Santos, Marcela Lopes Zanon, Gustavo Junio de Paula</i>	
ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA DIVULGAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA SELADA EM VISCONDE DE MAUÁ - RJ	163
<i>Lucas dos Santos Peixoto Moraes, Patrícia Anselmo Duffles Teixeira Pinheiro</i>	
ATLAS MACACU: UMA FERRAMENTA DE GEOEDUCAÇÃO PARA CACHOEIRAS DE MACACU	164
<i>Marcelo Lyra Parente, Luiz Fernando Leite Zavoli, Deneci de Souza Sardinha</i>	
DIGITALIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DAS CARTAS GEOLÓGICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: UM AVANÇO NA DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS	165
<i>Marcos Paulo da Conceição Siqueira, Marcelo Lyra Parente</i>	
TRAJETÓRIAS PROFISSIONAIS DOS EGRESSOS DO CURSO DE GEOLOGIA DA UNESP RIO CLARO - 2007 A 2011	166
<i>Matheus Lisboa Nobre da Silva, Gabriela Piffer de Oliveira, Rafael dos Santos Paolillo</i>	
DESAFIOS EM GEOCOMUNICAÇÃO NA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE	167
<i>Miguel Tupinambá, Marcus F.E. S. Cambra, Eduardo P. N. da Costa</i>	
ACESSIBILIDADE NAS GEOCIÊNCIAS: DESAFIOS E BARREIRAS NA COMUNIDADE SURDA	168
<i>Nicole Evelyn Carvalho Hahnl, George Sand Leão Araújo de França, Elias Paulino da Cunha Júnior</i>	

PETROLOGIA ACESSÍVEL - MATERIAL DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE PETROLOGIA METAMÓRFICA PARA DEFICIENTES VISUAIS	169
<i>Nicole Fernanda Delgado, Regiane Andrade Fumes, Alexsandra Victória Ferreira, Davi Diorio Parrotti</i>	
GEOLOGIA VIRTUAL: ROTEIROS GEOLÓGICOS DIGITAIS PARA A POPULARIZAÇÃO DAS GEOCIÊNCIAS	170
<i>Nycole Sthefany Ribeiro Sampaio, Caroline Peixoto, Laís Mendonça, Arthur Queiroz, Lucas Motta, Luíza Lauff</i>	
25 ANOS DO PROJETO CAMINHOS GEOLÓGICOS: GEOCIÊNCIAS PARA A SOCIEDADE E GEOEDUCAÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	171
<i>Pedro Hugo Müller Xaubet, Marcelo Lyra Parente</i>	
TROCAS ENTRE ABORDAGENS GEOCIENTÍFICAS E DE SABERES CAIÇARAS TRADICIONAIS PARA COMPREENSÃO E MITIGAÇÃO DAS OSCILAÇÕES DA DINÂMICA MAR-RELEVO-CLIMA	172
<i>Pedro Michelutti Cheliz</i>	
CIÊNCIA DO SISTEMA TERRA: ENSINO POR MEIO DE AÇÕES DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	173
<i>Pedro Wagner Gonçalves, Denise de la Corte Bacci, Silvia Aparecida de Sousa Fernandes</i>	
PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA "RUMO À USP - DA ESCOLA AO ENSINO SUPERIOR": PRIMEIRA AÇÃO NA E.E. MARIA DE LOURDES TEIXEIRA (CARAPICUÍBA-SP)	174
<i>Rebecca M. de Andrade Lima, Lívia Veríssimo Borges, Debora Ferreira Quina, Virgínia Soares Gomes, Vitor de Melo Rodrigues, Alexandre Caparelli Salvador, Lucelene Martins</i>	
CONEXÃO UNIVERSIDADE-COMUNIDADE: O PAPEL DO MUSEU DE ROCHAS E MINERAIS DA UFRRJ	175
<i>Soraya Almeida, Eduarda Antunes Carnivalli, Thamara Brazil Martins, Thiago da Silva Borges, Heloísa de Azevedo Pereira, Davi da Rocha Machado Faria, Gabrielly Vianna</i>	



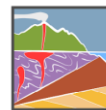
Núcleo
São Paulo



GEOSUDESTE 2025

18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

CONFERÊNCIA

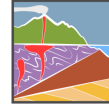


IMPACTOS CÓSMICOS: PROCESSO GEOLÓGICO FUNDAMENTAL NA FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO PLANETÁRIA

Alvaro Penteado Crósta¹

¹Universidade Estadual de Campinas IG, crosta@unicamp.br

Os impactos de grandes corpos desempenharam um papel crucial na formação da história geológica de planetas e luas em todo o sistema solar. Durante os estágios iniciais do sistema solar, o processo de acreção envolveu inúmeras colisões entre corpos menores. Esses impactos contribuíram para o crescimento de embriões planetários, levando à formação de planetas. A energia cinética liberada durante essas colisões induziu aquecimento, levando à diferenciação dos interiores planetários com a separação dos materiais com base em suas densidades. Os impactos também foram responsáveis pela criação e modificação de superfícies planetárias. As crateras deixadas para trás por essas colisões são algumas das características geológicas mais reconhecíveis em muitos corpos planetários, incluindo a Lua, Marte e Mercúrio. Essas crateras fornecem informações valiosas sobre a idade e a história das superfícies planetárias, bem como a frequência e a escala desse tipo de evento. Além disso, os impactos desempenharam um papel na entrega de materiais essenciais aos planetas. Por exemplo, supõe-se que a água e as moléculas orgânicas, cruciais para a vida, foram entregues à Terra por meio de impactos de asteroides e cometas. Essas colisões podem ter fornecido os ingredientes necessários para o desenvolvimento da vida em nosso planeta. Na história geológica mais recente, os impactos tiveram efeitos dramáticos na biosfera da Terra. O exemplo mais famoso é o impacto de Chicxulub, que levou ao evento de extinção em massa há cerca de 66 milhões de anos. Este evento alterou drasticamente o curso da evolução biológica, abrindo caminho para que os mamíferos e, eventualmente, os humanos se tornassem as espécies dominantes. Em resumo, os impactos de asteroides são um processo geológico fundamental que moldou a formação e evolução planetária. Desde a acreção inicial de corpos planetários até a entrega de materiais essenciais à vida e a criação de características da superfície, esses eventos de alta energia deixaram uma marca indelével. Compreender esses processos nos ajuda a desvendar a complexa história do desenvolvimento planetário e os processos dinâmicos que continuam a moldar nosso mundo.



RECONCILING STRUCTURAL GEOLOGY AND TECTONICS WITH MODERN ISOTOPE GEOCHEMISTRY

Bruno Vieira Ribeiro^{1,2}

¹Timescales of Mineral Systems Group, Curtin University, Australia, bruno.vieiraribeiro@curtin.edu.au

²GeoHistory Facility, John de Laeter Centre, Curtin University, Australia

Modern Earth's tectonic is strongly controlled by the movement of plate tectonics that create an array of geological settings such as orogens that localize an incredible amount of strain on Earth's lithosphere. These orogens often accommodate strain through ductile and brittle faulting mechanisms according to its crustal depth. Under ductile conditions for key minerals like quartz and feldspar, high-strain structures like shear zones are key to accommodate strain, channelling fluid flow (including magma) and facilitate the migration of mineralizing fluids in favourable sites. Since shear zones may undergo multiple reactivation and overprinting stages through time, it is incredibly difficult to determine the timing of ductile deformation using conventional geochronological techniques such as total fusion $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and U-Pb in accessory minerals. These processes are often recorded in microstructures that require detailed characterization and texturally targeted geochronological techniques in order to reconcile the tectonic events responsible for the development of such complex ductile shear zone structures. Here, I will explore the use of modern isotope geochemistry tools, such as in situ mica Rb–Sr and garnet Lu–Hf via laser ablation triple quadrupole ICP-MS/MS, to reconcile deformation processes recorded in mineral microstructures with deformation stages associated with the evolution of its orogenic setting through time. For instance, in situ Rb–Sr dates from coarse-grained mica fish and recrystallized fine-grained mica along narrow shear bands zone have shown the diachronicity of mylonitic fabrics often perceived as coeval in many mid-crust ductile shear. Such diachronicity can be separated by tens of millions of years or even billions of years, holding dramatically distinct tectonic interpretations according to what is known as the timing of ductile deformation. This talk aims to highlight the complexity of ductile and mylonitic fabrics, which can only be unravelled by combining detailed microstructural characterization via high-lateral spatial resolution techniques (e.g., chemical mapping associated with electron backscatter diffraction mapping) and modern isotope geochemistry tools.

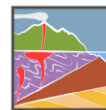


WINDGAPS MÓVEIS E CAPTURAS FLUVIAIS EM CASCATA: EFEITOS SOBRE A EVOLUÇÃO DE PAISAGENS E BIODIVERSIDADE

Daniel Peifer¹

¹Department of Geosciences, University of Tübingen, Tübingen, Germany

As redes de drenagem reorganizam sua geometria em escala global em resposta a mudanças tectônicas, climáticas e litológicas. Essa reorganização influencia a evolução da paisagem, a dinâmica sedimentar e a biodiversidade. Um dos processos menos compreendidos nesse contexto é a reversão da drenagem, em que rios sofrem uma inversão completa de direção de fluxo (180 graus). Utilizando modelagem numérica e geometrias fluviais observadas em paisagens naturais, demonstramos como eventos de captura de drenagem decapitam rios e formam novos divisores de baixa elevação, conhecidos como windgaps. Esses windgaps migram rapidamente rio abaixo pelos vales dos rios decapitados, superando em velocidade os divisores vizinhos. Esse processo reverte o fluxo do rio capturado, com os rios revertidos em expansão capturando sucessivamente seus antigos afluentes e deixando um padrão característico de confluências invertidas (em “anzol”). Tanto os modelos quanto as observações indicam que a propagação dos windgaps é um processo recorrente após capturas, desencadeando um efeito em cascata que altera a conectividade fluvial, promove a diversificação biológica e imprime marcas duradouras na paisagem.



PATRIMÔNIO GEOLÓGICO COMO BASE DO DESENVOLVIMENTO LOCAL NOS GEOPARQUES MUNDIAIS DA UNESCO DA AMÉRICA LATINA E O CARIBE

Emmaline M. Rosado-González¹

¹Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, emma@geografia.unam.mx

Os Geoparques Mundiais da UNESCO são áreas geográficas bem delimitadas que promovem estratégias de gestão territorial e do desenvolvimento sustentável para conservar e valorar paisagens, processos e sítios de importância geológica internacional, mesmos que são testemunhas importantes para a compreensão da evolução do nosso planeta, tanto na sua história geológica como no seu impacto no desenvolvimento de solos, biomas, ecossistemas e civilizações num enfoque holístico de proteção do patrimônio, natural (biótico e abiótico) e cultural (tangível e intangível). Nestes territórios, a base dos planos de gestão e das estratégias encaminhadas para um desenvolvimento territorial sustentável é o Patrimônio Geológico, entendido como os elementos da diversidade geológica da Terra que se destacam pela sua singularidade e unicidade. Na América Latina existem 15 Geoparques Mundiais da UNESCO em sete países (seis no Brasil, um no Chile, três no Ecuador, dois no México, um no Nicaragua, um no Peru e um no Uruguai) que conformam a Rede de Geoparques da América Latina e do Caribe (GeoLAC). Esta foi criada em 2017, e desde a sua criação trabalha em alinhamento com os compromissos e diretrizes da Rede Global de Geoparques, mesma que promove a conservação e a gestão sustentável dos territórios, por meio de estratégias de divulgação e de comunicação à sociedade do conhecimento das geociências como parte integrante na interpretação do patrimônio natural e cultural do mundo. Nos Geoparques da América Latina, o patrimônio geológico é diverso tanto nas idades, elementos, formas e processos, cada um deles manifesta diferentes maneiras de interpretação e promoção do mesmo na busca das melhores estratégias de desenvolvimento local, alguns deles tem um maior ênfase na paleontologia e o no vulcanismo como atrativos turísticos, outros destacam a diversidade geológica como base para o desenvolvimento de atividades e produtos de base local, as atividades agrícolas, os produtos locais e a promoção da gastronomia e o artesanato. Mas também é importante considerar que dentro da geodiversidade se encontram os processos ativos, muitos deles que originam situações de riscos, neste sentido, os Geoparques também se têm tornado por um lado laboratórios de investigação e aplicação de estratégias de mitigação do risco, e por outro, territórios de capacitação local e resiliência frente aos desastres. Cada um destes territórios contem um patrimônio geológico que tem permitido criar estratégias diferenciadoras e inovadoras na busca de um desenvolvimento econômico, local, comunitário e sustentável, sempre na base da conservação e da valorização da identidade e patrimônio local. Neste trabalho se apresentam e discutem alguns exemplos destacados de como o Patrimônio Geológico tem sido chave na promoção do desenvolvimento local para os Geoparques Mundiais da UNESCO da América Latina, assim como na adaptação de estratégias resilientes frente aos riscos geológicos e climáticos.

THE 2024 MW7.5 NOTO PENINSULA EARTHQUAKE AND THE LANDSCAPE SIGNATURE OF THE EARTHQUAKE CYCLE IN JAPAN'S BACKARC

Luca Malatesta¹, Shigeru Sueoka², Nina-Marie Weiß¹, Boris Gailleton³, Sumiko Tsukamoto⁴, Daisuke Ishimura⁵, Takuya Nishimura⁶, Naoya Takahashi⁷, Kyoko Kataoka⁸, Tetsuya Komatsu², Yoshiya Iwasa⁹

1: GFZ Potsdam, German Geoscience Research Center, 14473 Potsdam, Germany, luca.malatesta@gfz.de

2: Tono Geoscience Center, Japan Atomic Energy Agency, Gifu, Japan

3: Geosciences Rennes, University of Rennes 1, Rennes 35042, France

4: Leibniz Institute for Applied Geophysics, Hannover 30655, Germany

5: Department of Geosciences, University of Tübingen, Schnarrenbergstr. 94-96, 72076 Tübingen, Germany

6: Department of Earth Sciences, Chiba University, 263-8522 Chiba, Japan

7: Department of Geography, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, 192-0364, Japan

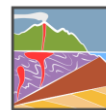
8: Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Kyoto, 611-0011, Japan

9: Department of Earth Science, Tohoku University, Sendai, 980-8578, Japan

10: Research Institute for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University, Niigata, 950-2181, Japan

11: Center for Education and Research of Disaster Risk Reduction and Redesign, Oita University, Oita, 870-1192, Japan

On January 1st, 2024, the Mw 7.5 Noto Peninsula earthquake ruptured on a series of coastal offshore reverse faults in the back arc of central Japan. Closest to the rupture, in the northwest, the coastal rocks uplifted as much as 4.4 m (Fukushima Yo et al., 2024). The coastline accordingly moved seaward by up to 200 m creating new wide bedrock platforms. Recent Holocene terraces mapped along the northern coast (Shishikura et al., 2020), where coseismic uplift was greatest on January 1st 2024, suggest similar past ruptures. Many of the ruptured faults follow the coast at a depth of ca. 60 m below modern sea level. This is the average elevation of sea level over the last 500 kyr, and strongly suggests that these faults define the extent of the continental domain. The Peninsula itself hosts 4767 unique mapped terraces ranging in age from Holocene to 1.02 Ma (Ota and Hirakawa, 1979, Koike and Machida, 2001). The terraces associated with the last two interglacial high stands (ca. 120 and 234 ka) record a tectonic SE-tilting similar to that of the Mw 7.5 earthquake. Older terraces all record a spatially uniform rate of uplift across the Peninsula. The landscape itself does not appear to be equilibrated to this gradient in uplift, with a seemingly disconnected fluvial geometry. We conclude that the faults that caused the most recent earthquake became the dominant structures on the Peninsula around 250 ka and that the Peninsula is in a state of transient equilibration. 80 km to the northeast of the Noto Peninsula lies the Island of Sado. The Island is made of two mountain ranges oriented SW-NE along the main tectonic lineation of the back arc, roughly parallel to the northern coast of Noto Peninsula. The marine terraces of the northern range, Oosado, record a strong southeast tilting synchronous and similar to that observed on the Noto Peninsula. The landscape morphology is not equilibrated to this pattern of deformation either. Earlier work by Ota et al., (1992) suggested that the tilt is driven by a fault lying just offshore of the Oosado coast. Closer inspection of the bathymetry reveals a ramp at around -60 m reflecting a geometry similar to the Noto Peninsula. The lessons from the Noto Peninsula earthquake can be applied to Sado Island where information about the seismic cycle is lacking. It confirms the hypothesis of Ota et al. (1992) and highlights a potential seismogenic source close to the shore.



O USO DAS FERRAMENTAS NAS PLATAFORMAS DIGITAIS PARA DIVULGAÇÃO GEOCIENTÍFICA

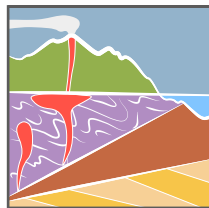
Vinícius Luiz da Silva¹

¹Geologando, geologando7@gmail.com

A sociedade atual vive a era do conteúdo infinito, em todo momento as pessoas são influenciadas com informações de todos os tipos, desde vídeos de pets até como montar uma receita incrivelmente. Com o grande fluxo de informações que são levantadas diariamente na internet, como criar um conteúdo nas redes sociais que seja capaz de ganhar tração no algoritmo, alcançar um público específico e chegue até as pessoas que possam se interessar pela Geologia? Para responder essa questão, é importante entender o conceito de SEO (Search Engine Optimization), mecanismo de busca que cada rede social ou plataforma digital utiliza para recomendar os conteúdos que são criados dentro do sistema. Cada plataforma tem a sua forma de estruturar o seu SEO dentro do algoritmo que os programadores desenvolveram, e entender como eles realmente funcionam é algo a ser estudado. Entretanto, de maneira geral, o SEO é alimentado com os elementos da imagem do conteúdo, sendo eles: legenda da imagem/vídeo; texto narrado no vídeo; tags; localização; e elementos inseridos dentro da imagem. Um SEO bem estruturado é a melhor forma informar para o algoritmo sobre o tipo do conteúdo e para qual tipo de público ele deve ser direcionado. Mas não é somente saber alimentar o algoritmo de um perfil ou canal, é necessário saber entender também sobre as ferramentas ou formatos de posts que cada rede social trabalha e qual a finalidade de cada. Dito isso, pode-se falar sobre o nível de consciência e o conceito de funil, ou seja, nível de entendimento que o público tem sobre o assunto que o perfil ou canal aborda nos seus conteúdos. De forma geral, o público no topo do funil são aquelas pessoas que acabaram de receber o seu conteúdo e não possuem muito conhecimento sobre o assunto, em contrapartida, a base do funil já tem mais afinidade com o assunto. No mar de conteúdo infinito, não é necessário apenas dominar as ferramentas que cada plataforma digital trabalha, cronometrar o horário dos posts, saber qual as métricas do público. É de fundamental importância trabalhar o fator pessoal e humano, caso contrário, o conteúdo se torna robótico, como um perfil comercial que a todo momento está publicando promoção. Ou seja, o tempo de vida útil do conteúdo é ceifado nos primeiros minutos após a postagem.



Núcleo
São Paulo



GEOSUDESTE 2025

18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

SESSÃO TEMÁTICA:

PETROLOGIA, MINERALOGIA, GEOQUÍMICA E GEOCRONOLOGIA

COORDENADORES:

Cauê Rodrigues Cioffi (USP)
Regiane Andrade Fumes (UNESP)

LITHOFACIES AND LITHOFACIES ASSOCIATION OF BASALTIC LAVA FLOWS IN THE RIBEIRÃO PRETO REGION, NORTHERN SÃO PAULO STATE

Martoni, A.C.¹; Lopes, J.¹; Valente, S.C.¹; Miranda, A.W.A.¹; Corval, A.¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, amandamartoniufralrj@gmail.com; juliogeo@ufrjr.br; sergio@ufrjr.br; alanmirandageo@gmail.com; corvalgeo98@gmail.com

The magmatism of the Paraná-Etendeka Large Igneous Province comprises the Paraná Magmatic Province (PMP) in Brazil. We present volcanic lithofacies and a lithofacies association discriminated in the Ribeirão Preto region (São Paulo state) based on fieldwork data from quarries and road cuts, combined with macroscopic analysis of 76 samples collected at 22 stations. Two basaltic lava flows (D1 and D2) and four volcanic breccias (B1, B2, B3 and B4) were identified in the study area. The B1, occurs at the base of the stratigraphic succession, being a matrix-supported and polymictic volcanic breccia composed of a sandy matrix that hosts rounded to irregular centimetric clasts of amygdaloidal and massive basalt. At the bottom of B1, the clasts are sparse with irregular geometry, while at the top of B1, the clasts are angular and closed packed into a matrix that shows euhedral zeolites and joints filled with carbonates near the contact with the overlying D1 lava flow. The D1 lower crust is composed of amygdaloidal basalt with amygdales filled with zeolite and carbonate and shows jigsaw-like joints with disseminated pyrite along the joint plains. The core of D1 is massive and hosts sparse and subhorizontal millimetric vesicles. The core of D1 is about 30 meters thick with characteristic transition of cooling joints between columnar at the bottom to entablature at the top. The D1 upper crust displays millimetric amygdales and vesicles filled with quartz, carbonate and zeolite that grade into a lithofacies with centimetric geodes with irregular or circular shape, in addition to millimetric veins, both filled with chalcedony and quartz. Overlying this lithofacies, a blocky breccia (B2) defines the top of the upper crust of D1. This B2 blocky breccia is clast-supported and composed of amygdaloidal basalt. Over B2, a layer with one meter in thickness is composed of a matrix-supported breccia (B3) that shows angular and centimetric to millimetric-size clasts of massive basalt hosted in a zeolitic matrix with carbonate restricted to the clast-matrix interface. Above B3, a peperite (B4) has rounded and irregular clasts of vesicular and amygdaloidal basalt hosted in clayey sandy matrix. In B4, the volume of clasts increases towards the top, as typically occurs in close peperites, and is overlaid by a fine-grained and massive basalt flow (D2). The lithofacies transition between dispersal to closed-packed peperite found in B1 and B4 suggests an interaction between sediment and the overlying lava flow. The D1 blocky upper crust with scarce matrix is characteristic of the upper crust of slab pahoehoe lithofacies association. The cooling joints patterns observed in columnar and entablature lithofacies in D1 results in increasing permeability in the core of the volcanic sequence and can be a target for CO₂ mineralization storage, in addition to the lithofacies at the upper and lower crust with high volume of empty cavities (vesicles) or partially filled amygdales. This research is supported by Exxon Mobil Corporation (EXCO2 project, ANP: 24078-8; FAPUR: 29/23) and the Brazilian Petroleum Agency (ANP).

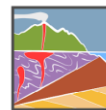
CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DAS ROCHAS METAMÓRFICAS DE ALTO GRAU DO COSTÃO DA PRAIA BRAVA, CABO FRIO (RJ)

Angela Maria Teixeira de Oliveira Vieira¹, Renata da Silva Schmitt¹, Bernardo Barbagelata Khater¹, Thayla Almeida Teixeira Vieira², Carolina Nunes Gonçalves Dias¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), angelamvieira20@gmail.com

²Universidade de São Paulo (USP)

Orógenos colisionais intensamente erodidos revelam terrenos geológicos de alto grau metamórfico que registram relações estruturais complexas decorrentes da interação entre deformação e metamorfismo durante a evolução da tectônica convergente. A compreensão da evolução desses terrenos é fundamental para a reconstrução da história geológica de uma região e para a caracterização dos processos responsáveis por sua formação. A área de estudo está inserida no contexto evolutivo de um orógeno profundamente erodido, o Domínio Tectônico Cabo Frio (DTCF). Esse terreno é constituído por ortognaisses paleoproterozoicos do Complexo Região dos Lagos (Fonseca et al., 1979) correlacionados com o cráton africano Angola e que foram intercalados tectonicamente com sucessões supracrustais neoproterozoicas, grupo Palmital e Búzios (Schmitt et al., 2008), durante a orogenia ediacarana-cambriana Búzios. Este projeto tem como foco os afloramentos dos costões rochosos da Praia Brava, no município de Cabo Frio (RJ), que integram o DTCF. Na área de estudo, além dos ortognaisses paleoproterozoicos, afloram rochas paraderivadas ainda pouco estudadas. Neste sentido, este trabalho busca a caracterização petrográfica e estrutural dessas litologias. Essa faixa de paragnaisses está desconectada estruturalmente da sequência neoproterozoica, portanto pode fazer parte da evolução mais antiga, do Paleoproterozoico. O afloramento detalhado aqui apresenta uma faixa de 25 metros de paragnaisses encaixados entre ortognaisses datados de 1.96 Ga. A foliação e o bandamento gnaissico são subverticais com direção NW-SE. Até o momento, foram descritas lâminas do Hornblenda Gnaiss, constituído essencialmente por plagioclásio, hornblenda e biotita. O plagioclásio ocorre com hábito granular anédrico, ocorrem ora de modo ripidiformes e granulação média (de 1 a 3 mm), ora com granulação grossa a muito grossa (de 8 a 13 mm), acumulados em níveis mais feldspáticos, contato serrilhado entre os grãos, extinção ondulante e inclusão de apatita. Apresentam alterações para sericita, clorita e carbonato, sendo possível reconhecer a calcita, e veios de carbonatos preenchendo fraturas. Os cristais de hornblenda possuem granulação fina a média (3 a 5 mm), coloração esverdeada e alterações para óxidos de ferro bordejados por titanita. Os cristais de biotita possuem granulação fina a grossa (1 a 5 mm) e estão parcialmente alterados para clorita. Foram identificados, como minerais acessórios, a granada, titanita, zircão e quartzo. No afloramento essa rocha mostra indícios de fusão parcial *in situ*. As associações de clorita, epidoto e carbonato, aliadas ao fato da calcita parcialmente substituindo o plagioclásio, remetem a ideia de metassomatismo (reação de alteração hidrotermal) pós-tectônico. Esse evento pode ser associado ao rifteamento do Cretáceo, pois os afloramentos mostram diques de diabásio e fraturas e falhas paralelas (Khater et al., 2023). Como próximos passos, estão previstas investigações geoquímicas voltadas à caracterização da assinatura química das rochas e dos processos petrogenéticos envolvidos, com objetivo de identificar os possíveis protólitos e compreender sua evolução metamórfica. Paralelamente, serão realizadas análises geocronológicas U-Pb em zircão, a fim de determinar as idades dos protólitos e do metamorfismo. Vieira et al. (2022) discutem as trajetórias *P-T-t* contrastantes entre o embasamento paleoproterozoico e a cobertura neoproterozoica na região. Assim, os dados desta pesquisa contribuirão para um entendimento mais aprofundado da evolução crustal local e de suas implicações tectônicas.



GEOQUÍMICA DOS ORTOGNAISSES DA REGIÃO DE ESTRELA DO SUL – MG

Bruna Letícia dos Santos^{1,2}, Fabrício de Andrade Caxito¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, CPMT-IGC, brunasantos.geo@gmail.com, facaxito@gmail.com

²Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais | CEFET-MG

Terrenos oriundos de arcos magmáticos são descritos em todo o orógeno Brasília, o arco magmático de Goiás, formado pelos arco de Arenópolis e o arco Mara Rosa. Na porção sul, o complexo Guaxupé, representa um arco magmático cuja atividade se prolongou de 800 a 640 Ma. Dias e colaboradores (2025) propuseram a nomenclatura arco magmático Monte Carmelo-Ipameri para o conjunto de ortognaisses e metamáficas que afloram entre as cidades homônimas, cuja idade de cristalização é de 790-770 Ma, definida em trabalhos anteriores. Na região de Estrela do Sul-MG afloram duas grandes faixas de ortognaisses intercaladas por xistos metassedimentares e metaultramáficos, essas unidades pertencem ao chamado domínio interno da faixa Brasília. Além dessas unidades, ocorrem também suítes intrusivas do tipo sin-colisional Estrela do Sul, granitos a duas micas, bem caracterizados na região e que marcam fortemente as fases finais de formação do orógeno. Os ortognaisses a oeste da área de estudo têm filiação química semelhante a granitos e granodioritos, são sin-colisionais, de acordo com R1-R2, apresentam padrões químicos semelhantes a granitos de arco vulcânico e colisionais. Por outro lado, os ortognaisses na porção leste da área, pertencentes ao Complexo Monte Carmelo, apresentam composição variando de granito a quartzo monzonito. e exibem padrões geoquímicos indicativos de formação em ambiente de arco vulcânico e ambientes colisionais. A filiação química é semelhante à de granitos sin-colisionais e tardi-orogênicos. Dados de geocronologia LA-ICP-MS, U/Pb em zircão ígneo indicam idades de cristalização de $764 \pm 5,5$ Ma e metamorfismo de $664 \pm 5,5$ Ma. Idades TDM(Hf) indicam idade de extração mantélica entre 2100 e 1700 Ma, com valores de ϵHf negativos, que variam de -7 a -15 indicando retrabalhamento crustal. Rochas do stock granítico Limeira, pertencente à suíte granítica Estrela do Sul ocorrem intrudindo as unidades descritas anteriormente. Padrões geoquímicos são de granito de caráter peraluminoso, cuja idade de cristalização U/Pb LA-ICP-MS, U/Pb em zircão ígneo é de $632 \pm 8,5$ Ma, com idade de extração mantélica dada por TDM(Hf) entre 2300 e 1300 Ma e ϵHf variando de -16 a 8, indicando formação da suíte por fontes crustais antigas retrabalhadas associadas a fontes de magmas juvenis. Os dados evidenciam a intensa atividade tectônica dessa porção da faixa Brasília durante o Neoproterozoico, terrenos paleo e mesoproterozoicas retrabalhadas durante o fechamento do Gondwana resultando na formação arcos magmáticos neoproterozoicos e bacias sedimentares associadas.

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DE GRANITÓIDES NA REGIÃO DE MANGARATIBA, RIO DE JANEIRO: BIOTITA GRANITO CINZA E ALLANITA GRANITO ROSADO

Beatriz Machado¹, Beatriz Duarte²

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, beatrizmachadodesouza2003@gmail.com

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, biapasch@gmail.com

O Biotita Granito Cinza é um dos granitóides intrusivos, discordantes e pós-tectônicos que ocorrem na área de Mangaratiba, no Estado do Rio de Janeiro. Em campo, a rocha encontra-se principalmente em blocos ou campo de matacões no alto dos morros, também em partes mais baixas como, estradas, drenagens e pequenos platôs. Ocorre principalmente em corpos sub-verticais, sendo esta, provavelmente, a forma principal de intrusão. Associados ao Biotita Granito Cinza, observa-se veios pegmatíticos que, possivelmente, são o resultado ao aumento de temperatura causada pela intrusão granítica. Macroscopicamente, a rocha apresenta cor cinza, granulometria média, textura majoritariamente glomero-porfirítica. Esses glômeros possuem forma oval, variam de 0,5 a 1 cm e são compostos por um agregados de minerais máficos, como, biotita, pirita, titanita e, localmente, hornblenda. Na matriz, os grãos de microclina, plagioclásio e quartzo ocorrem tanto de forma eudral, subedral e anedral. Os pórfiros de microclina apresentam grande número de inclusões ovais de quartzo e plagioclásio. A composição mineralógica do Biotita Granito Cinza apresenta, essencialmente, plagioclásio (31% modal), feldspato potássico (microclina) (25% modal), quartzo (20,5% modal), biotita (9,5% modal) e hornblenda (1,5% modal). Como minerais acessórios, ocorrem titanita (05% modal), opacos (2,5% modal), allanita (01% modal), apatita (0,5% modal) e zircão (0,5% modal) e os secundários clorita (1,5% modal), sericita (0,5% modal), muscovita (0,5% modal) e carbonato (0,5% modal). A partir da análise modal das seções delgadas plotadas no diagrama QAP, exibe que o Biotita Granito Cinza tem composição monzogranítica na maioria das amostras. No mesmo contexto, temos o Allanita Granito rosado, uma rocha leucocrática, de estrutura maciça, granulometria média e textura predominante equigranular. Localmente, ocorre uma facies porfirítica com megacristais de microclina de forma irregular e geminação Tartan. Apresenta cristais de allanita bem desenvolvidos (de 0,3 a 0,5 cm de diâmetro). Geralmente ocorrem como diques discordantes de pequena dimensão (~métricos), cortando tanto os gnaisses encaixantes como o biotita granito cinza. A composição mineralógica da rocha consiste de: microclina (32% modal), plagioclásio (25% modal), quartzo (22% modal), biotita (12% modal), allanita (4% modal), mineral opaco (3% modal). Como minerais secundários ocorrem clorita (0,5% modal), muscovita (0,5% modal) e carbonato (01% modal), resultantes do consumo parcial de biotita, K-feldspato e plagioclásio, respectivamente. O Allanita Granito Rosado tem composição monzogranítica, com tendência a sienogranítica.

TRACE ELEMENT AND SULFUR ISOTOPE GEOCHEMISTRY IN PYRITE UNRAVEL AN OVERPRINTED VHMS SYSTEM IN THE PITANGUI GREENSTONE BELT, SÃO FRANCISCO CRATON

Brener Otávio Luiz Ribeiro¹, Gustavo Henrique Coelho de Melo², Danilo Barbuena³

¹Universidade Federal de Ouro Preto, brener.ribeiro@aluno.ufop.edu.br

²Universidade Federal de Ouro Preto, gustavo.melo@ufop.edu.br

³Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri danilo.barbuena@ict.ufvjm.edu.br

Identifying the primary sources of metals and sulfur in gold deposits formed within orogenic systems has been a subject of extensive debate in recent decades. This interest is driven by the presence of gold deposits that do not fully conform to the classical orogenic gold mineralization model. The complexity of these systems is often attributed to the chemical recycling of pre-existing mineralization through overprinting processes, coupled with the influx of additional fluids and metals during the tectonic evolution of orogenic belts. The Papagaios deposit, located in the Pitangui Greenstone Belt in the northwestern Quadrilátero Ferrífero, represents a complex mineralization with an enigmatic genetic history. This study aims to elucidate its metallogenetic evolution by tracing the primary sources of metals and sulfur using trace element analysis via LA-ICP-MS and sulfur isotope analysis ($\delta^{34}\text{S}$) via SIMS in three pyrite generations (py1, py2, and py3). Trace element data were utilized to classify the metal source characteristics, employing the Random Forest machine learning algorithm to predict the mineralization system or reservoir each pyrite type most closely resembles. The algorithm was trained using trace element data from diagenetic pyrites found in Archean carbonaceous phyllites and from Archean/Paleoproterozoic deposits hosted in greenstone belt sequences, including VHMS, intrusion-related, and orogenic gold. The classification results indicate that py1 predominantly resembles a VHMS origin, with 57.69% of the data classified as VHMS, 38.46% as diagenetic, and 3.85% as orogenic Au. In contrast, py2 and py3 were predominantly classified as orogenic Au. Specifically, 57.69% of py2 samples were identified as orogenic Au, 28.85% as VHMS, 9.62% as intrusion-related, and 3.85% as diagenetic. Similarly, 48.08% of py3 samples were classified as orogenic Au, 36.54% as VHMS, and 15.38% as intrusion-related. Sulfur isotope geochemistry revealed that all pyrite samples exhibit negative $\delta^{34}\text{S}$ -CDT values ranging from -15.64‰ to -9.14‰, indicating high sulfur fractionation and significant availability of ^{32}S . The mechanisms responsible for such isotopic fractionation in each one of these systems differ significantly. In black shales, $\delta^{34}\text{S}$ fractionation is primarily attributed to biological sulfate reduction (BSR), whereas negative values observed in VHMS systems could be caused by thermochemical sulfate reduction (TSR). In intrusion-related systems, negative signatures could be linked to sulfate disproportionation and sulfur fractionation into hydrothermal fluids during magmatic cooling. Therefore, the multimodal distribution of sulfur fractionation is interpreted here as an expression of the superposition of different processes. The integration of trace elements and sulfur isotope geochemistry provides evidence for the interplay of multiple mineralization systems that recycled sulfur and metals from pre-existing mineralization. In the case of the Papagaios deposit, these elements were primarily inherited from an ancient VHMS system with high sulfur fractionation promoted by BSR and TSR. In this scenario, the metals were sourced by sedimentary and volcanogenic processes, that were subsequently modified by the orogenic stage with minor metal and sulfur input promoted by the establishment of a late magmatic-hydrothermal system.

PETROCRONOLOGIA Rb-Sr EM MICA BRANCA DO ORÓGENO BRASÍLIA MERIDIONAL: EVIDÊNCIAS DE DEFORMAÇÃO PROLONGADA NA CROSTA CONTINENTAL MÉDIA A SUPERIOR

Armando L. S. de Oliveira¹, Caue R. Cioffi², Bruno V. Ribeiro³, Alana T. Ramos⁴

¹Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, armando.oliveira@usp.br

²Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, cauecioffi@usp.br

³Timescales of Mineral Systems Group, Curtin University, bruno.vieiraribeiro@curtin.edu.au

⁴Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, alanatr2000@usp.br

Técnicas geocronológicas *in situ* destacam-se por preservar as informações texturais dos minerais analisados, ressaltando eventual controle microestrutural e/ou composicional sobre as idades obtidas. O vínculo entre microestruturas, composição mineral e dados geocronológicos auxilia na definição de trajetórias *P-T-ε-t* (pressão-temperatura-strain-tempo), fundamentais à reconstrução da evolução tectônica de cinturões orogênicos. O Orógeno Brasília Meridional (SE Brasil) fornece um expressivo registro de colisão continental, como produto da interação entre os paleocontinentes São Francisco-Congo e Paranapanema. Sua evolução é pontuada por múltiplos estágios de metamorfismo e deformação que se desenvolveram de maneira diacrônica entre os diferentes sistemas de *nappes* empilhados. Idades U-Pb (zircão, monazita, rutilo) associadas aos estágios orogênicos principais concentram-se no intervalo de 630 a 540 Ma. Um banco de dados complexo de idades ⁴⁰Ar-³⁹Ar (mica e anfibólio) sugere uma lenta trajetória de resfriamento, entre 540 e 490 Ma. Com o objetivo de refinar a cronologia dos estágios finais da evolução do Orógeno Brasília Meridional, este trabalho integra dados microestruturais e composicionais a idades Rb-Sr (*in situ*) em mica branca do Sistema de Nappes Carrancas. Amostras incluem quartzito, metapelito e metagrauvaça, com grau metamórfico variando de fácies xisto verde a anfibolito superior. A foliação principal (*S_n*) é definida pela orientação preferencial de feixes de mica branca, acompanhada de biotita e/ou clorita em amostras de metapelito e metagrauvaça. Uma foliação pretérita (*S_{n-1}*) é reconhecida nas rochas porfiroblásticas através de trilhas de inclusões discordantes à foliação principal. Feixes de mica ao longo da foliação *S_n* frequentemente exibem *kink bands*, microdobras, crenulações ou domínios recrystalizados que denunciam o desenvolvimento de uma foliação posterior (*S_{n+1}*). A composição química da mica branca é rica no componente muscovita, com significativa fração de celadonita. Mapas composicionais quantitativos permitem correlacionar domínios ricos em Na (paragonita) a segmentos menos deformados dos cristais, como núcleos preservados. Uma amostra de metapelito exibe certa variação entre as frações de muscovita e celadonita ao longo de microdobras afetando a foliação *S_n*, indicando que o desenvolvimento da foliação *S_{n+1}* pode ter induzido mudanças sensíveis na composição química da mica. Idades Rb-Sr se agrupam em torno de 490 e 450 Ma. Análises em mica de granulação grossa de uma amostra de muscovita quartzo-xisto reproduzem a idade de *ca.* 490 Ma, enquanto *spots* em domínios francamente recrystalizados da mesma amostra resultam em uma idade de 450 Ma. Amostras de metapelito e metagrauvaça também registram a idade de *ca.* 490 Ma, com análises em domínios ricos em Na apresentando maior espalhamento nas razões ⁸⁷Rb/⁸⁶Sr e ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr. O controle microestrutural sobre os dados Rb-Sr favorece a correlação entre as idades obtidas e processos deformacionais, revelando potencial assincronia com processos metamórficos associados ao resfriamento pós-orogênico. Os resultados deste trabalho expandem a evolução tectônica do Orógeno Brasília Meridional até *ca.* 450 Ma, expondo a necessidade de refinar duração, taxas e condições da deformação prolongada na crosta continental média a superior.

A CLASSIFICATION PROPOSAL TO THE GRANITE PEGMATITES OF THE RIBEIRÃO DA FOLHA REGION, ARAÇUAÍ OROGEN, BRAZIL

Borges; B.H.¹, Martins; M.S.², Scholz; R.³, Queiroga; G.N.⁴; Irias; J.S.⁵, Campos; W.G.⁶

¹Universidade Federal de Ouro Preto, bruno.hb@aluno.ufop.edu.br

²Universidade Federal de Ouro Preto, maximiliano.martins@ufop.edu.br

³Universidade Federal de Ouro Preto, ricardo.scholz@ufop.edu.br

⁴Universidade Federal de Ouro Preto, glauciaqueiroga@ufop.edu.br

⁵Universidade Federal de Ouro Preto, joaquim.salgado@aluno.ufop.edu.br

⁶Universidade Federal de Ouro Preto, wilck.campos@aluno.ufop.edu.br

A key exploration guide for granite pegmatites is the classification of these bodies, which systematizes different pegmatite types and their potential mineral resources. The most applied system was established by (Černý 1991a, b; Černý & Ercit, 2005); however it has limitations in distinguishing between mixed Lithium-Cesium-Tantalum (LCT) and Niobium-Yttrium-Fluorine (NYF) characteristics, as well as inferring depth based on host rocks, which can potentially cause misclassifications (Müller et al., 2022). Wise & Müller (2022) proposed a system that prioritizes primary accessory mineralogy, host rock relationships, and pegmatite origin. Spatial relationships determine whether they belong to granitic magmatic systems (Groups 1 and 2) or are direct products of anatexis (Group 3). The Eastern Pegmatite Province of Brazil (EPPB) contains extensive granite pegmatites associated with the pre-, syn-, and post-collisional stages of the Ediacaran-Cambrian Araçuaí Orogen (AO). This study examines the Ribeirão da Folha region (central-northern Minas Gerais) within the AO's inner domain. The pegmatites are hosted within the ophiolitic sequence of the Ribeirão da Folha Formation, which has been metamorphosed under medium amphibolite conditions in the kyanite zone (Queiroga, 2006). They have no apparent physical connection with the only granite pluton that outcrops in the area (Mangabeiras body), which is related to the late collisional stage of the AO, and produce tourmaline (elbaite and rubellite), aquamarine, lepidolite, and ornamental stones. Attempts to propose a genetic classification to those pegmatites, previously unestablished, involved mapping three underground galleries at a 1:100 scale, revealing strong zoning. Zone I, possibly the border, has a fine-grained texture and is composed of plagioclase, K- feldspar, micas, and quartz. In Zone II, crystals grow abruptly without mineralogical changes. Zone III displays an irregular graphic texture. Zone IVa shows abrupt texture changes, containing microcline, plagioclase, quartz, and muscovite. Zone IVb features miarolitic cavities bordered by albite, elbaite, muscovite, lepidolite, and quartz. Zone IVc is dominated by K-silicates, megacrystals of microcline, and xenoliths of mica schist. The core is predominantly composed of massive quartz crystals, embedded with elbaite and miarolitic cavities, along with saccharoidal quartz and albite aggregates, and contains accessory minerals such as apatite, almandine, and biotite. The entire core zone is cut by fractures through which alteration fluids have percolated. As such, the Ribeirão da Folha pegmatites were classified as muscovite-rare-element (MSREL) of the LCT family Li subtype, according to Černý (2005). Based on the classification by Wise & Müller (2022), they belong to Group 3 – simply zoned pegmatites formed by crustal anatexis, a subtype of peraluminous pegmatite enriched in B, evidenced by schorl tourmaline as a primary accessory mineral. The absence of a direct connection with the Mangabeiras body, the contact with the host rock without metasomatism, and the structural control by Sn₂ foliation (Borges et al., 2024) suggest tectonic influence. Mica schist xenoliths suggest partial melting of the host rock, characteristic of anatectic pegmatites. (Wise & Müller, 2022). Acknowledgements are given to the CNPq Project 310072/2021-2 and FAPEMIG Project APQ-00764-23.

CARACTERIZAÇÃO DE FASES ACESSÓRIAS (MONAZITA E XENOTIMA) EM ROCHAS METASSEDIMENTARES DA NAPPE LIMA DUARTE, ORÓGENO RIBEIRA

Caroline Quilles Martins¹, Brenda Chung da Rocha¹, Caue Rodrigues Cioffi¹, Bruno Vieira Ribeiro², Mario da Costa Campos Neto¹

¹Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (USP), carolquilles@usp.br; brenda.rocha@usp.br; caue.cioffi@usp.br; camposnt@usp.br

² Timescales of Mineral System/Curtin University, bruno.vieiraribeiro@curtin.edu.au

A monazita ([ETRL, Th] PO₄) e a xenotima ([ETRP, Y] PO₄) são fases acessórias que ocorrem em rochas metapelíticas e metapsamíticas, podendo apresentar uma ampla variedade textural e sugerir estágios de crescimento distintos. Em rochas pelíticas, as variações nas concentrações de ETRL e Y na monazita geralmente refletem o crescimento ou consumo de granada e/ou xenotima ao longo da evolução metamórfica e permitem a definição de trajetórias *P-T-t* (Pressão-Temperatura-tempo). Este estudo tem como principal objetivo determinar a idade do metamorfismo na Nappe Lima Duarte e estabelecer sua trajetória *P-T-t*. A Nappe Lima Duarte (Orógeno Ribeira) é relacionada à margem continental passiva do paleocontinente São Francisco, com embasamento constituído por rochas arqueanas e paleoproterozóicas (Complexo Mantiqueira) retrabalhadas durante o Neoproterozóico. As duas amostras estudadas correspondem a sillimanita-granada-biotita gnaisses da Nappe Lima Duarte com porfiroblastos grossos de granada de até 2 cm em matriz que alterna leitos lepidonematoblásticos ricos em biotita e sillimanita com leitos granoblásticos ricos em quartzo e feldspato. A caracterização das fases acessórias (monazita e xenotima) destas duas amostras em diferentes contextos texturais foi realizada no microscópio eletrônico de varredura e na microsonda eletrônica. O estágio progressivo do metamorfismo é possivelmente registrado por grãos de monazita com núcleos ricos em Y inclusos em porfiroblastos de granada. Os grãos de monazita com altas concentrações de Th que ocorrem associados a intercrescimentos de biotita e sillimanita ou associados a quartzo da matriz sugerem o crescimento de monazita logo após o pico metamórfico em fácies anfibolito superior (780 – 800 °C, 8 – 9,5 kbar). Bordas de monazita ricas em Y associadas com biotita que substitui parcialmente os porfiroblastos de granada possivelmente registram a desestabilização da granada durante o retrometamorfismo. Grãos de xenotima com altas concentrações de Gd e Yb associados a zircão provavelmente representam os estágios mais avançados de retrometamorfismo.

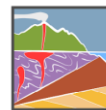
EVIDÊNCIAS PARA FUSÃO PARCIAL DE FONTES MANTÉLICAS DIVERSAS NA BACIA DE SANTOS DURANTE O CRETÁCEO INFERIOR

Silva, C. V. C.¹, Valente, S. C.¹, Rossetti, M. M. M.²

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, cynthiavargasufruralrj@gmail.com; labmeg.ufrj@gmail.com

²Laboratório de Geologia Sedimentar da UFRJ, mrossetti@geologia.ufrj.br

A Bacia de Santos, situada na margem continental sudeste do Brasil, abrange aproximadamente 350.000 km² e se estende desde o litoral do Rio de Janeiro até Santa Catarina. Sua formação e evolução estão vinculadas ao rifteamento do Gondwana e à subsequente abertura do Atlântico Sul durante o Cretáceo Inferior, sendo registradas em três megassequências: Rifte, Pós-Rifte e Drifte. O magmatismo Pré-Albiano ocorreu nas fases Rifte e Pós-Rifte e é caracterizado por derrames basálticos toleíticos da Formação Camboriú e por eventos menos estudados possivelmente associados à discordância Intra-Alagoas (ca. 117 Ma). A descoberta de grandes reservas petrolíferas nessas sequências ampliou o interesse por estudos petrológicos, visando entender o papel do magmatismo na geração, selagem e armazenamento de hidrocarbonetos. Este trabalho apresenta os resultados preliminares obtidos a partir de análises de amostras laterais das seções magmáticas de dois poços perfurados na Bacia de Santos: 3-BRSA-1290-SPS e 3-BRSA-883-RJS. As amostras foram descritas sob escalas macroscópica e microscópica e dados litogeoquímicos foram obtidos por análises por métodos de plasma (ICP-AES e ICP-MS). Uma seção magmática descontínua de 167 m de espessura abaixo da Formação Barra Velha foi encontrada no poço 3-BRSA-1290-SPS. Ela é composta por basaltos cinza-claros a escuros, com texturas porfiríticas e glomeroporfiríticas, e amígdalas preenchidas por carbonatos, além de brechas magmáticas. Já o poço 3-BRSA-883-RJS perfurou uma seção magmática contínua de 315 m, classificada como parte da Formação Camboriú. As rochas deste segundo poço são básicas a intermediárias, com texturas afíricas a porfiríticas e compostas por clinopiroxênio, plagioclásio e olivina alterada. Os resultados parciais mostram que as seções magmáticas dos dois poços constituem séries distintas. As rochas do poço 3-BRSA-1290-SPS são subalcalinas de tendência toleítica, enquanto as rochas do poço 3-BRSA-883-RJS são alcalinas e incluem traquibasaltos e fonotefritos. Preliminarmente, os resultados permitem afirmar que o magmatismo registrado no poço 3-BRSA-1290-SPS teve contribuição do manto empobrecido (DMM), enquanto que o do poço 3-BRSA-883-RJS teve contribuição do manto enriquecido (EM1), possivelmente relacionado à pluma de Tristão da Cunha. O magmatismo estudado apresenta similaridades com o magmatismo Pré-Albiano da Bacia de Campos, mas também diferenças, como o magmatismo alcalino registrado no poço 3-BRSA-883-RJS. O estudo demonstra a heterogeneidade do magmatismo Pré-Albiano na Bacia de Santos, vinculado a múltiplos pulsos e fontes mantélicas. A integração dos dados petrográficos e geoquímicos permitirá propor um modelo preliminar de geodinâmica mantélica durante o rifteamento.



O MAGMATISMO MESOZOICO - CENOZOICO NO MUNICÍPIO DE ARRAIAL DO CABO, RJ

Silva, D.G.D.¹, Guedes, E.², Jaques, I.C.³

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, douglas.gomes.dias.silva@gmail.com

²Museu Nacional - UFRJ, eguedes@mn.ufrj.br

³Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, iago.cjaques@gmail.com

A Plataforma Sul-Americana é marcada por registros de episódios magmáticos de idade Mesozoica a Cenozoica, que estão representados em diversas áreas do Sudeste brasileiro. No município de Arraial do Cabo, localizado na Região dos Lagos no estado do Rio de Janeiro, estes episódios se manifestam de duas formas quimicamente e temporalmente distintas: a) corpos magmáticos (diques e soleiras) de caráter toleítico relacionados a abertura do oceano Atlântico sul; b) intrusões alcalinas (*plugs* e *stocks*, além de diques e soleiras) associadas a reativação da Plataforma Sul-Americana. Ambos os episódios intrudem o embasamento paleoproterozoico da região, sendo os mecanismos de intrusão controlados por estruturas preexistentes, como falhas e fraturas. Em etapas anteriores deste projeto, foi executado o mapeamento geológico (escala 1:5000) na região do Pontal do Atalaia, imageamento por drones para identificar estruturas, geometria de corpos e relações de corte em afloramentos de difícil acesso, descrição petrográfica e análise estrutural. A classificação petrográfica indicou que basaltos toleíticos, lamprófiros, traquitos e fonolitos compõem a maioria das intrusões. O objetivo deste trabalho é descrever os corpos mapeados na última etapa de ampliação da área, englobando a porção norte de Arraial do Cabo. O método de trabalho foi composto por uma etapa de campo para reconhecimento das litologias e estruturas e coleta de amostras, petrografia e análise de MEV-EDS para detalhamento das fases minerais. Os resultados obtidos indicam que o embasamento, constituído por ortognaisses e anfibolitos, possui ampla variação textural, na qual a foliação varia entre incipiente a bem marcada. Falhas e fraturas conjugadas, com *strikes* NW-SE, são observadas em todo o conjunto. O magmatismo toleítico é representado por expressivos diques e *sills* de composição basáltica, com espessura variando entre 2 - 5 metros. Estes corpos constituem rochas de granulação fina, com textura afanítica ou inequigranular porfirítica. Na petrografia, a assembleia mineralógica observada inclui clinopiroxênio e plagioclásio como minerais principais, além de minerais opacos (identificados como hematita e ilmenita nas análises de MEV) como minerais acessórios. O feldspato, que ocorre tanto na matriz como em fenocristais, apresenta alteração para sericita em todas as amostras. O magmatismo alcalino é representado por corpos menores, com espessura variando entre 0,5 - 1,5 metros. Os corpos de composição traquítica são constituídos essencialmente por cristais de feldspato orientados, caracterizando textura traquítica ou de fluxo. Traquitos com textura orbicular ocorrem de forma restrita na região. Quanto aos fonolitos, algumas intrusões apresentam enclaves provavelmente provenientes do embasamento, além de pirita preenchendo fraturas ou como inclusões em fenocristais. A análise de MEV-EDS deste tipo litológico indica ainda a presença de outras fases minerais, incluindo titanita, hematita e fluorapatita. De acordo com as relações de inclusões observadas a partir da microscopia eletrônica em amostras de fonolito, a sequência de cristalização se iniciou a partir de um magma rico em fósforo, gerando os cristais de fluorapatita, seguidos pela cristalização de titanita, pirita e hematita e, posteriormente, feldspato.

O EFEITO DAS COMPOSIÇÕES RICAS EM K_2O E ALTO X_{Fe} NO MODELAMENTO DE EQUILÍBRIO DE FASES EM MIGMATITOS

Celis E.¹, Moraes R.¹

¹Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, edinson@usp.br

Os diagramas de equilíbrio de fases são uma ferramenta essencial no estudo de migmatitos, permitindo a reconstrução das condições de P - T em que a rocha sofreu fusão parcial e a subsequente cristalização do fundido. No entanto, algumas limitações devem ser consideradas, como a composição da rocha antes da fusão, a consistência dos modelos de atividades e os efeitos da H_2O e do Fe^{3+} na estabilidade das fases. O migmatito de São Pedro da União, no Orógeno Brasília Sul, é caracterizado por metatexitos a diatexitos estromáticos, cuja fusão incongruente por influxo de água levou à cristalização de hornblenda (with $X_{Fe} > 0.95$) como fase mineral peritética. O leucosoma e o resíduo apresentam **composição de $A/CNK \approx 0.92-1$, $A/NK \approx 1.09-1.14$ e $X_{Fe} \approx 0.95-0.98$** , além de evidências de elevada atividade do flúor, marcada pela presença de fluorita. Utilizando os modelos de atividade do THERMOCALC para protólitos de rochas ígneas, a composição do resíduo foi modelada no sistema NCKFMASHTO. Os resultados indicam que a hornblenda com alto X_{Fe} não é estável em nenhuma condição de P , T , H_2O e Fe^{3+} . Para solucionar essa inconsistência, foram realizadas correções na energia livre de Gibbs dos modelos de atividade do anfibólio e da biotita, permitindo determinar que a associação mineral quartzo, plagioclásio, feldspato potássico, hornblenda, biotita e clinopiroxênio seja estável entre 680–720 °C e 7,8–9,8 kbar. Comparando a composição do fundido e resíduo modelado com o leucosoma e resíduo obtidos por geoquímica de rocha total por meio de fluorescência de raios X, os dados mostram uma boa similaridade. No entanto, o resíduo modelado apresenta teor de K_2O mais baixo do que o resíduo obtido pela geoquímica de rocha total. Além disso, o volume de anfibólio modelado é subestimado, ocorre com 3%, em comparação aos ~8% em volume observados na rocha, além da presença de ~4% em volume de clinopiroxênio modelado, que está ausente na rocha. A titanita no modelo é estável apenas abaixo de ~550 °C, muito abaixo da linha do *solidus* e ainda longe do campo do pico metamórfico. O enriquecimento de K_2O observado na composição do resíduo, em comparação com o modelo, deve-se ao fato de que a segregação do fundido no resíduo não foi completa, mas permitiu a preservação de hornblenda peritética dentro do resíduo, além de grãos grossos de microclino e filmes de plagioclásio e quartzo, que indicam aprisionamento do mesmo, aqui interpretados como texturas que o mimetizam. Essa característica da composição da rocha faz com que, à medida que o teor de K_2O aumente, a proporção de anfibólio modelado diminua, enquanto a de clinopiroxênio modelado aumente. Além disso, com o aumento de X_{Fe} , a proporção de anfibólio modelado também foi reduzida. Para modelamentos futuros, recomenda-se a incorporação do flúor no sistema, pois esse elemento pode aumentar a estabilidade de fases como titanita, biotita e plagioclásio, além de diminuir a temperatura de *solidus* do sistema haplogranítico.

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DAS CONDIÇÕES DE CRISTALIZAÇÃO DE GRANITOIDES DA BORDA OESTE DO MACIÇO VÁRZEA ALEGRE, ESPÍRITO SANTO

Eduarda Alves Prando Milli¹, Marilane Gonzaga de Melo²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Geologia, dudaalvesprando25@gmail.com

²Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Geologia, marilane.melo@ufes.br

O sistema orogênico Brasileiro-Panafricano é constituído por vários orógenos de idade Neoproterozoica. A área de estudo encontra-se inserida no Orógeno Araçuai, localizado no segmento setentrional da Província Mantiqueira e abrange um maciço plutônico formado durante o estágio tectônico pós-colisional da orogenia. O Maciço Várzea Alegre está contido em uma das nove unidades estratigráficas cartografadas pela Folha Colatina, sendo essa unidade denominada de Suítes Intrusivas básicas a ácidas tardi a pós-transcorrente, de idade Cambriana. O presente trabalho, ainda em desenvolvimento, foca na borda oeste do Maciço Várzea Alegre e visa estabelecer as condições de cristalização e colocação do maciço, a fim de contribuir para um melhor entendimento petrogenético desse corpo. Para isso, foi realizado um trabalho de campo no distrito de Alto Santa Maria (município de Santa Teresa, Espírito Santo), onde está inserido parte do maciço. A rocha em estudo é holocristalina, fanerítica, inequigranular porfírica, composta por uma matriz de granulação fina a média. Em afloramento, a rocha exibe textura rapakivi e aparenta apresentar estrutura fluidal, caracterizada pela orientação preferencial dos cristais de plagioclásio. A partir dos dados coletados foi realizada a caracterização petrográfica da rocha em questão, através da análise macroscópica, onde foram determinados, a assembleia mineral da rocha, que posteriormente foi comprovada pela análise de Difração de Raio X, sendo composta por quartzo, plagioclásio, biotita, K-feldspato, ortopiroxênio, allanita e magnetita e o nome da rocha, de acordo com essa assembleia, definida como um charnockito. A compilação de dados geoquímicos foi utilizada para estimar a pressão e a profundidade de cristalização do maciço, por meio da geobarometria convencional, calculada através de duas equações polinomiais que permitem estimar a pressão de cristalização de corpos graníticos. As médias de pressão e profundidade do charnockito, obtidas através desse método, apresentaram grandes variações de pressão e profundidade de cristalização. Foi observado uma variação de pressão de 4 kbar a 10 kbar, com média de 6 kbar, e uma variação de profundidade de 14 km a 36 km, com média de 24 km. Essa grande variação dificultou a precisão na determinação da pressão na qual o maciço foi cristalizado, no entanto há duas prováveis situações que justifiquem essa variação de pressão ao longo de uma mesma câmara magmática. Uma possibilidade é em um cenário de diferenciação magmática lateral em que a concentração de SiO₂ tende a aumentar, assim como o volume de Qz normativo, levando a uma estimativa de pressão mais baixa, mesmo com uma profundidade constante na câmara magmática. A outra possibilidade é que tenha ocorrido uma mistura de magma nesta câmara magmática, uma vez que a injeção de magma máfico pode reduzir a concentração de SiO₂, levando a uma redução de volume de Qz normativo, ocasionando, consequentemente, uma alta pressão irreal no diagrama Qz-Ab-Or. Para um resultado mais preciso sobre as condições de cristalização do Maciço Várzea Alegre está sendo desenvolvido a etapa de modelagem utilizando pseudosseções. O objetivo final deste trabalho é definir uma modelagem das condições de cristalização da borda oeste do Maciço Várzea Alegre, o mais próximo possível da realidade, visando contribuir para o entendimento petrogenético deste maciço na evolução tectono-magmática do Orógeno Araçuai.

ASPECTOS PETROGENÉTICOS E FONTES POTENCIAIS NO PROCESSO DE MISTURA DE MAGMAS DA SUÍTE PACIÊNCIA – BLOCO PORTEIRINHA - MG

Eduardo Fontana¹, Danilo Barbuena¹, Matheus Kuchenbecker¹, Viviane Maria da Cruz¹, Geysianne Moraes², Amós Martini¹

¹Laboratório de Estudos Tectônicos, Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, eduardo.fontana@ict.ufvjm.edu.br, danilo.barbuena@ict.ufvjm.edu.br, matheusku@ict.ufvjm.edu.br, viviane.maria@ufvjm.edu.br, amos.martini@ict.ufvjm.edu.br

²Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais - IGC-UFMG, geisyfmoraes@gmail.com

Nos últimos cinco anos, pesquisas na região de Porteirinha - MG avançaram na evolução do conhecimento geológico da Suíte Paciência (SP), inserida no Bloco Porteirinha (BP), setor noroeste do Orógeno Araçuaí. A evolução tectônica regional é polifásica, com registros magmáticos que vão do Arqueano ao Proterozoico. As unidades mais antigas do BP incluem rochas metamórficas paleoarqueanas do Complexo Porteirinha e a sequência metavulcanossedimentar paleoproterozoica Riacho dos Machados. Os plútons da SP intrudem essas unidades e são compostos por sienitos e monzonitos metaluminosos, registrando um magmatismo sin- a pós-orogênico, da orogênese Minas-Bahia, no contexto da formação do Paleocontinente São Francisco-Congo. A SP aflora sob a forma de corpos graníticos, predominantemente sieníticos, evidenciando marcantes processos de mistura de magmas. Os enclaves máficos, de composição monzodiorítica, apresentam em campo contatos retilíneos, irregulares ou interdigitados com as litologias félsicas, sugerindo intensa interação entre magmas máficos e félsicos. Essa interação é corroborada pela presença de textura porfirítica, fenocristais de K-feldspato com até 2 cm, além de variações composicionais em escala decamétrica, especialmente associadas a zonas milonitizadas. As rochas da SP apresentam intercalações entre litologias com predomínio de minerais máficos e textura fina, e porções em que predominam cristais de K-feldspato. Os sienitos exibem granulação fina a média e são compostos por K-feldspato, quartzo, plagioclásio, sericita, hornblenda, biotita e epidoto. A presença de textura rapakivi em algumas porções indica resfriamento não homogêneo e instabilidade físico-química durante a evolução do magma. Os enclaves máficos apresentam predomínio de plagioclásio em relação ao K-feldspato, além de menores proporções de quartzo e anfibólio. Entre os minerais acessórios, destacam-se epidoto e apatita. A biotita e a apatita ocorrem com hábito subédrico, enquanto os demais minerais são predominantemente anédricos. O quartzo exibe extinção ondulante, sugerindo deformações pós-cristalização ou durante o último estágio de resfriamento. Os dados geoquímicos obtidos para doze amostras indicam uma composição intermediária e metaluminosa, marcada por dispersão nos teores de álcalis e elevados valores de Ni e Cr e alguns valores elevados de MgO. Observa-se, ainda, enriquecimento em elementos incompatíveis como K, U e Th, bem como razões entre Rb/Nb, Ta/Yb e Th/Yb que revelam assinaturas geoquímicas compatíveis com ambientes tectônicos do tipo pós-colisional. Resultados isotópicos inéditos de Sm-Nd obtidos nas rochas da Suíte Paciência revelam valores de $\epsilon_{Nd}(t)$ negativos, variando entre -8 e -10, os quais sugerem a participação de uma fonte mantélica antiga e enriquecida. As idades modelo associadas indicam derivação de material compatível com a litosfera arqueana, possivelmente modificada por processos de subducção anteriores. Esses dados reforçam o caráter pós-colisional da Suíte Paciência e contribuem significativamente para a compreensão da reciclagem crustal e da evolução geodinâmica do Bloco Porteirinha no Orógeno Araçuaí.

VOLCANO-SEDIMENTARY SEQUENCE OF THE SERRA GERAL GROUP BETWEEN IGARAPAVA AND BURITIZAL, NORTHEAST OF THE SÃO PAULO STATE

Enry Vilela Ribeiro Quinhones Araujo¹, Júlio César Lopes da Silva¹, Sérgio de Castro Valente¹, Alan Wanderley Albuquerque Miranda¹ e Artur Corval Vieira¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, enryvilela@ufrj.br; juliogeo@ufrj.br; sergio@ufrj.br; corvalgeo@ufrj.br; alanmirandageo@gmail.com

This work presents the lithofacies and lithofacies associations discriminated along a geological section between Igarapava and Buritizal cities in the northeast part of the São Paulo State. The methods combined geological mapping and petrographic descriptions of the samples collected in open or closed quarries and along road cuts. The lithofacies associations are found in five lithologies, as follows (from the bottom to the top of the section): basalt 1 (D1), volcanic breccia, basalt 2 (D2), sandstone and andesite. The D1 comprises aphanitic and massive basalt with pockets of amygdaloides filled with carbonate and crosscut by sand dikes with recrystallized quartz and zeolite. The D1 is overlapped by volcanic breccia along an irregular contact. The volcanic breccia is 2 meters thick, polymictic and matrix supported, being composed of a clayey sand matrix with parallel-stratification, with sparse cavities filled with carbonate. The clasts are rounded and angular centimeter-long fragments (less often metric) of amygdaloid and massive basalt. The amygdaloides of basalt clasts are millimetric and filled with carbonate. Over the volcanic breccia, the D2 reaches up to 30 meters of thickness (Véu das Noivas waterfall) and is composed of aphanitic and massive basalt with plagioclase microphenocrysts and cooling joints with disseminated pyrite and chalcedony along the joint surfaces. The flow core shows millimetric and rounded amygdaloides filled with celadonite on rims and quartz at the center. The top of D2 is characterized by increasing sizes and volumes of the rounded amygdaloides with infilling materials similar to those at the core of the flow. Above D2, an immature sandstone is composed of rounded grains of quartz with low sphericity and minor mica grains. The sandstone is about 10 meters in thickness, shows a centimetric parallel-stratification and a silicic cement. There are no interaction structures or textures between D2 and the overlying sandstone, which in turn is intercalated with basalt that also shows no evidence for interactions with the sedimentary rock. This basalt shows cooling joints parallel to the sandstone stratification. Above the sandstone, in the north of the study area, an outcrop exposes a 2 meter-thick fine-grained andesite composed of alkali feldspar, plagioclase and mafic minerals as well as circular and millimetric amygdaloides filled with celadonite. The andesite is aphanitic at the bottom of the flow. The field and petrographic data support the discrimination of a bubbly pahoehoe lithofacies association related with D1 with evidence for interactions between sediments at the top of flow giving rise to the volcanic breccia. The lithofacies in D2 support the occurrence of a slab pahoehoe lithofacies association due to the abrupt contact without interaction with the overlying sediments that originated the sandstone. This sharp contact between the volcanic breccia and the D2 basalt suggests a quiescence period allowing the sand deposition and diagenesis prior to the lava intrusion that corresponds to an intercalated basaltic sill. Finally, the andesite may represent an evolved magma associated with the basalt differentiation in the magmatic chamber at subsurface in the study region. This research is supported by Exxon Mobil Corporation (EXCO2 project, ANP: 24078-8; FAPUR: 29/23) and the Brazilian Petroleum Agency (ANP).

ESTUDO DAS GERAÇÕES DE ARSENOPIRITA NA MINA DE OURO DA PASSAGEM E SUA RELAÇÃO COM OS PROCESSOS DE MINERALIZAÇÃO AURÍFERA

Felipe Garcia Porath¹, Beatriz Paschoal Duarte², Luiz Carlos Bertolino³

¹Geologia/Instituto de Geociências/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, fgporath@gmail.com

²Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, biapasch@gmail.com

³Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, lcberto@uerj.br

Grãos de arsenopirita, sejam de primeira ou segunda geração, têm ocorrência extremamente rara em outros litotipos, sendo essencialmente restritos aos turmalinitos. A evolução mineralógica desses corpos evidencia dois estágios de turmalinização, que se correlacionam diretamente com as diferentes gerações de arsenopirita. A primeira geração, mais antiga e estruturalmente alinhada, reflete condições de deformação e mineralização iniciais, enquanto a segunda geração, associada às turmalinas zonadas, marca um estágio tardio de remobilização e deposição de ouro, coincidente com eventos tectônicos e hidrotermais subsequentes. Essa característica sublinha a importância dos turmalinitos como hospedeiros primários da mineralização aurífera. Grãos de arsenopirita de primeira geração apresentam características morfológicas bem definidas, exibindo forma euédrica, hábito prismático e granulometria que varia de fina a média. Em seções basais, são frequentes esboços geométricos com arestas e vértices quase perfeitos, formando losangos regulares de granulometria que varia de muito fina a fina. Essa geração de arsenopirita encontra-se predominantemente disposta ao longo da superfície S_2 dos turmalinitos, acompanhando a orientação preferencial dos planos de foliação, o que sugere um alinhamento estruturado ao longo do plano de deformação da rocha. Veios de quartzo nos turmalinitos apresentam uma relação espacial estreita com a formação da segunda geração de arsenopirita, etapa que coincide com a deposição do maior volume de ouro nos turmalinitos e nos veios. Essa relação indica que o desenvolvimento de turmalina, especialmente das variedades zonadas, e a formação de arsenopirita de segunda geração estão interligados, configurando uma associação mineralógica e estrutural essencial para a compreensão da mineralização aurífera. Grãos de arsenopirita de segunda geração são predominantemente subédricos e comumente seccionam os contatos entre veios e turmalinitos. Devido a processos de recristalização induzidos ora por eventos hidrotermais, ora pela deformação associada à boudinagem, esses grãos frequentemente apresentam-se em agregados maciços de grãos médios, predominantemente, subédricos. Em uma análise inicial, tais estruturas podem ser entendidas como massas anédricas de granulometria grossa. No entanto, tratam-se, na realidade, de agregados de grãos subédricos, cuja granulometria corresponde ao intervalo médio, mas com contatos indistintos, a nicóis paralelos, que mascaram sua verdadeira natureza morfológica. Em seções basais, são frequentes esboços geométricos com arestas bem definidas e vértices perfeitos, muitas vezes formando losangos regulares de granulometria variando de fina a média. Além disso, observa-se também turmalinas zonadas incluídas nos cristais de arsenopirita, evidenciando sua interação durante os processos de mineralização. O terceiro evento deformacional gerou boudinagem nas rochas da mina, incluindo os turmalinitos e veios de menor porte. Nesse evento houve fraturamentos, principalmente de veios de quartzo e turmalinitos dispostos em suas bordas. Ouro livre e visível ocorre, exclusivamente, incluso nas bordas e em fraturas nessa geração de arsenopirita, além de ocorrer intersticialmente nos turmalinitos, frequentemente em proximidade imediata a estas arsenopiritas. Esse padrão de distribuição sugere uma forte relação genética entre a mineralização aurífera e os processos que promoveram o crescimento da segunda geração de arsenopirita.

BASALT LITHOFACIES IN THE SERRA GERAL GROUP BETWEEN FRANCA AND SÃO JOAQUIM DA BARRA, NORTHEAST OF SÃO PAULO STATE

Gian Lucca Souza Bruscagin¹, Júlio Cesar Lopes da Silva¹, Sergio de Castro Valente¹, Alan Miranda¹, Artur Corval¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, gianbruscagin@gmail.com, juliogeo@ufrj.br, sergio@ufrj.br, alanmirandageo@gmail.com, corvalgeo@ufrj.br

This work presents the lithofacies and lithofacies associations discriminated along a geological section between Franca and São Joaquim da Barra cities in the northeast part of the São Paulo state. The geological section was done at roadcuts along the SP-334 highway, towards Franca and the SP-330 highway, towards Ribeirão Preto. Two lava flows were identified in the study area: the F1 lava flow, at the bottom, and the F2 lava flow, at the top of the volcanic sequence. The former shows a rubbly pahoehoe lithofacies association whereas no lithofacies association could be surely discriminated in the F2 lava flow. The lower crust of the F1 lava flow comprises an aphyric basalt lithofacies with millimetric rounded vesicle pods that are vertically oriented due to volatile escape. The core flow is composed of an aphyric basalt with scattered millimetric to centimetric amygdaloids filled with quartz which grade to an amygdaloidal basalt lithofacies towards the top. The amygdaloidal basalt has rounded or pipe-shape amygdaloids filled with quartz and carbonate, that are less than 5 cm high and 2 cm wide. The upper crust hosts curvilinear subhorizontal millimetric-thick veins and centimetric to decimetric irregular geodes, both filled with carbonate, colorless quartz and opaque silica. Above the F1 upper crust, a brecciated, amygdaloidal basalt lithofacies comprises clasts of amygdaloidal basalt. The materials in the partially filled cavities of the clasts and matrix of the brecciated basalt are the same, *i.e.*, quartz, carbonate and zeolite. The cavities may also be totally filled with celadonite. This lithofacies hosts a matrix with vertically aligned amygdaloids as well as centimetric sand dikes, grading topwards to a matrix-supported breccia composed of a clayey sand matrix with primary parallel-lamination and centimetric to decimetric irregular amygdaloids, partially or fully filled with zeolite or carbonate. The brecciated lithofacies is polymictic with centimetric clasts of aphyric basalt and amygdaloidal basalt. These clasts show an irregular angular geometry, and sewing contacts with the matrix, being randomly distributed in the matrix. At the top of the breccia, clasts packing is denser than at the bottom, where the volume of matrix is higher. The top F2 lava flow is above the breccia and is characterized by the presence of two lithofacies, possibly related with the lower crust of the flow. At the bottom, there is an aphyric basalt with rounded millimetric amygdaloids filled with celadonite that grade to an aphyric basalt with sparse millimetric amygdaloids filled with chalcedony. The other lithofacies is brecciated and the shape of the clasts in the breccia suggests interaction between lava and sediment. It is proposed that F2 was erupted on a desert paleoenvironment. The clay component in the breccia matrix may be associated with local settings such as interdunes and ephemeral lakes. This research is supported by Exxon Mobil Corporation (EXCO2 project, ANP: 24078-8; FAPUR: 29/23) and the Brazilian Petroleum Agency (ANP).

ESTUDO DOS FELDSPATOS COMPLEXOS DE TONALITOS E GRANITOS DA REGIÃO DE PRAINHA, COMPLEXO PEDRA BRANCA, RJ.

Gian Lucca Souza Brusca¹, Rubem Porto Junior¹

¹DPG-IG- UFRuralRJ, gianbruscagin@gmail.com; rubempjr@ufrj.com.br

O Maciço da Pedra Branca é um conjunto geológico que corresponde à unidade Complexo Pedra Branca (CPB), localizado na cidade do Rio de Janeiro. Parte do segmento central do Orógeno Ribeira, tem idades brasileiras e se subdivide em rochas ortoderivadas e paraderivadas encaixantes, litotipos magmáticos tardi-tectônicos (Tonalitos, Gabros, Dioritos), pós-tectônico (Granito Pedra Branca) e pós-colisional (Granito Favela). São corpos magmáticos sub-concordantes às rochas encaixantes. Na região da “Prainha” (porção sul do CPB) afloram rochas tonalíticas e o granito tardi a pós tectônicos (granito Pedra Branca). Essas unidades tem volumes expressivos de grãos de feldspatos (plagioclásio e k-feldspatos) complexos, que são identificados por suas texturas intrincadas, refletindo uma evolução petrológica não linear. Textura pertítica, zoneamento composicional, “synneusis”, grãos reabsorvidos e riqueza em inclusões são alguns dos fatores que os caracterizam. O estudo destes grãos é importante, pois através dele, é possível ter uma perspectiva sobre como se deu a evolução da cristalização dessas rochas, já que as texturas e feições listadas podem indicar, por exemplo, processos como mistura de magmas, taxas de resfriamento distintas e interações crustais, funcionando como “arquivos” que permitem discutir a evolução dos processos de cristalização. Foram identificados nestas rochas dois grupos de feldspatos: megacristais e cristais da matriz. O conjunto tonalítico apresenta cerca de 60% de feldspatos complexos do volume total de feldspatos, possuindo megacristais de plagioclásio com grãos de 3 a 4 mm, de hábito quadrático a tabular, com inclusões de quartzo de granulação fina além de cristais na matriz com granulação média, hábito subédrico, tabular a colunar e geminação “Carlsbad” presente. Ambos os conjuntos apresentam cristais saussuritizados, zonados e/ou com geminação complexa (synneusis). Na borda dos grãos de ambos os grupos, observa-se mirmequita e contatos do tipo “embayment”. O granito possui um volume de 60% de feldspatos complexos do total de feldspatos, com megacristais de microclina (6 a 7 mm), textura pertítica, ricos em inclusões de quartzo, plagioclásio e filossilicatos. Inclusão de cristais de plagioclásio colunar anédrico zonado e bastante saussuritizado nestes megacristais são observadas. Os cristais de microclina da matriz, tem hábito anédrico a subédrico, são tabulares e ricos em inclusões de quartzo orientadas. Contato do tipo “embayment” entre microclina e quartzo predominam. A variedade de formas, inclusões e texturas desses cristais, nos levam a um bom entendimento da evolução magmática das rochas que os contém, como o desequilíbrio cristaloquímico durante a cristalização, caracterizado pelas bordas dissolvidas de feldspatos e riqueza em inclusões de quartzo.

EVOLUÇÃO MAGMÁTICA E DINÂMICA MANTÉLICA DA ILHA DA TRINDADE (ATLÂNTICO SUL): NOVOS DADOS GEOQUÍMICOS, ISOTÓPICOS E GEOCRONOLÓGICOS

Guilherme Souza Trindade¹, Anderson Costa dos Santos, Mauro Cesar Geraldês¹, Rafael Assumpção Tugores
Novo¹, Lucas De Oliveira Tiotônio¹, Felipe Araujo Alberto¹, Rodrigo Duarte Reppold Marinho¹,
Eduardo Reis Viana Rocha Júnior²

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, guigatrindade@gmail.com, andcostasantos@gmail.com,
mauro.geraldês@gmail.com oanovo@gmail.com, tiotonio.lucas@gmail.com, felipearaujoalberto@gmail.com,
digo.reppold@hotmail.com

²Universidade Federal da Bahia – UFBA, eduardofisica@gmail.com

Este estudo apresenta uma análise geológica integrada da Ilha da Trindade com o objetivo de aprimorar o entendimento científico sobre sua história vulcânica e facilitar futuras pesquisas na região do Atlântico Sul. O conjunto de dados abrangente inclui informações estratigráficas, petrográficas, geoquímicas e geocronológicas, oferecendo acesso aberto a dados sobre litologia, trilhas vulcânicas, localização de amostras e composições elementares e isotópicas (Sr, Nd, Pb). Essa abordagem multidisciplinar permite a reavaliação de limites estratigráficos e amplia a interpretação das características da fonte mantélica. Novos resultados de datação ⁴⁰Ar/³⁹Ar são apresentados, estendendo a cronologia da atividade vulcânica lamprofírica e (mela-) nefelinítica até o Plioceno Inferior. Esses achados sugerem que esses episódios foram sincrônicos com a principal fase vulcânica fonolítica da ilha, sustentando uma revisão do limite entre as formações Trindade e Desejado. Além disso, discussões estratigráficas indicam que a Formação Valado provavelmente corresponde a atividades vulcânicas ocorridas entre os subcrônios de Jaramillo e Olduvai, refinando a temporalidade dos eventos vulcânicos na região. As composições isotópicas (Sr, Nd, Pb) revelam uma fonte mantélica influenciada por componentes do manto empobrecido tipo MORB (DMM), manto enriquecido tipo I (EMI) e alto μ (HIMU). Essa assinatura geoquímica sugere processos mantélicos complexos, possivelmente associados à reciclagem de fragmentos da litosfera subcontinental e de crosta oceânica subduzida. Dados litogeoquímicos complementares indicam uma fonte no manto superior enriquecida em fases portadoras de anfibólio e flogopita, compatível com domínios litosféricos metasomatizados. A integração entre observações de campo, análises geoquímicas e geocronologia de alta resolução oferece uma base robusta para interpretar a evolução magmática da Ilha da Trindade. Os resultados ressaltam a importância da ilha como local-chave para compreender o vulcanismo intraplaca e as heterogeneidades mantélicas ao longo da Zona de Fratura Vitória-Trindade. O estudo também contribui para contextualizar o magmatismo do Atlântico Sul em relação a processos tectônicos, dinâmica de plumas mantélicas e estrutura litosférica. Conclui-se que este trabalho refina a história geológica da Ilha da Trindade, oferecendo novas perspectivas sobre a cronologia e a evolução geoquímica de suas unidades vulcânicas. Ao reavaliar os limites formacionais e revelar as características da fonte mantélica, a pesquisa amplia a compreensão dos processos vulcânicos e geodinâmicos atuantes no domínio oceânico do Atlântico Sul.

SIMPLECTITOS DE CLINOPIROXÊNIO-ILMENITA NOS GRANULITOS DE ALTA PRESSÃO DE CAMPINAS-SP, ORÓGENO BRÁSILIA MERIDIONAL

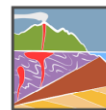
Helena Pivoto Paiva¹, Wagner da Silva Amaral², Lucas Prado Bertini Oliveira³

¹Universidade Estadual de Campinas, h171844@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, wamaral@unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, l182673@unicamp.br

Rochas metamórficas de alto grau, como granulitos, são fundamentais para compreender a tectônica de seu ambiente de formação. Campinas, localizada no extremo sul do Orógeno Brasília Meridional, possui rochas metamórficas de alto grau pertencentes ao embasamento pré-cambriano do orógeno. Dentre estas rochas, granulitos (clinopiroxênio-ilmenita-granada granulito) que apresentam uma textura de desequilíbrio interessante, os simplectitos de clinopiroxênio-ilmenita. O objetivo deste resumo é compreender o significado dessa textura nesse tipo de rocha por meio de revisão bibliográfica, petrografia ótica convencional, e tratamento de dados de química mineral, extraídos por microsonda eletrônica, a partir do software MinPlotX. Os resultados de química mineral mostram que a granada é mais rica no membro almandina; os piroxênios se dividem em duas classes: piroxênio mais cálcico, diopsídio, e mais ferroso, augita; os plagioclásios se concentram no campo da anortita; e os anfibólios são classificados como pargasita. Os clinopiroxênio-ilmenita-granada granulitos exibem estrutura maciça, textura granoblástica, simplectítica com três variações - clinopiroxênio-ilmenita, clinopiroxênio-plagioclásio-anfibólio, pargasita-ilmenita – e coronítica, marcada por granadas bordejadas por simplectitos de clinopiroxênio-plagioclásio imediatamente em sua borda, e clinopiroxênio-ilmenita na sequência. A paragênese da rocha é: clinopiroxênio + plagioclásio + granada + quartzo + rutilo. Além desses minerais são encontrados na associação mineral: ilmenita + pargasita + titanita + zircão. As texturas simplectíticas são distintas em clássicas: clinopiroxênio-plagioclásio e clinopiroxênio-plagioclásio-anfibólio, e raras: clinopiroxênio-ilmenita e pargasita-ilmenita, sendo geradas pela desestabilização das fases minerais de pico metamórfico. Entende-se que a formação de clinopiroxênio-ilmenita resulte de um evento abrupto de retrometamorfismo descompressivo, onde as reações desencadeadas resultam na instabilidade de granada e titanita, dando origem às texturas simplectíticas distintas compostas por ilmenita.



PETROGRAFIA, LITOGEOQUÍMICA E QUÍMICA MINERAL DAS ROCHAS GRANÍTICAS DO STOCK SÃO MIGUEL ARCANJO, SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Isabella Maria Wonsik Dalbelo¹, Antônio Misson Godoy²

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, isabella.dalbelo@unesp.br

²Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, antonio.godoy@unesp.br

O Granito São Miguel Arcanjo representa um corpo intrusivo de aproximadamente 36 km², localizado nas proximidades do município homônimo, na região sul do Estado de São Paulo. Inserido na Província Mantiqueira Central e na porção centro-sul do Cinturão Ribeira, está relacionado à granitogênese neoproterozoica do Terreno Apiaí. O presente trabalho distingue e classifica as rochas graníticas com base em critérios petrológicos, geoquímicos e de química mineral, a fim de compreender a evolução e geração do magmatismo sin- a pós-tectônico do sudeste brasileiro. A pesquisa foi realizada em três etapas: Levantamento bibliográfico, executado durante toda a confecção do trabalho; Etapa de campo, caracterizada pelo mapeamento geológico regional na escala 1:25.000 através de levantamentos detalhados e amostragem sistemática em áreas selecionadas; Etapa de Laboratório, constituída por análises macro e microscópicas das amostras coletadas, análises geoquímicas e de química mineral. Como resultado, o Granito São Miguel Arcanjo foi dividido em cinco fácies, de acordo com as diferentes composições mineralógicas e texturais, a fim de realizar investigações geológicas, petrográficas e compreender a evolução do corpo em relação ao evento colisional da Faixa Ribeira. São elas: biotita-hornblenda-quartzo monzonito a granodiorito, biotita monzogranito com hornblenda porfirítico, hornblenda-biotita monzogranito porfirítico, monzogranito com biotita e hornblenda porfirítico e hornblenda-biotita monzogranito cinza fino. Classificadas como leucocráticas, as rochas caracterizam-se por coloração cinza a rósea, estrutura isotrópica e localmente anisotrópica, e textura equigranular a porfirítica. Com composições variando entre quartzo monzonito, granodiorito e monzogranito, as fácies apresentam majoritariamente mais biotita do que hornblenda. Entre os minerais presentes na rocha estão microclínio, quartzo, oligoclásio, anfibólio (edenita e ferroedenita), e biotita (flogopita e siderofilita); como minerais acessórios, apatita, allanita, zircão, minerais opacos e titanita; e os minerais secundários são representados por biotita, epidoto, clorita, sericita e turmalina. Com base em diversos diagramas petrográficos e geoquímicos, as rochas graníticas foram classificadas como peraluminosas e altamente diferenciadas, correlacionadas à série cálcio-alcalina de alto potássio a shoshonítica do Tipo I Caledoniano, de ambiente sin- com tendência a tardi- e pós-colisional, geradas durante a fase final da construção do Arco Magmático Ribeira. Associam-se ainda às estruturas transtensivas da Zona de Cisalhamento Taxaquara, resultantes do final do evento colisional que deu origem à Faixa Ribeira e caracterizam o arranjo final geotectônico de estabilização do Terreno Apiaí. Este projeto obteve financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – nº proc. 101120/2024-9).

EVOLUÇÃO METAMÓRFICA DE ROCHAS CALCISILICÁTICAS DA REGIÃO DE CACONDE-SP

Jean William Mendes¹, Renato de Moraes²

¹Universidade de São Paulo, jean.mendes@usp.br

²Universidade de São Paulo, rmoraes@usp.br

Na porção NW da *Nappe* Socorro-Guaxupé, situada na região de Caconde-Tapiratiba-São José do Rio Pardo, ocorrem rochas calcissilicáticas com mineralogia variada em que se destacam diopsídio, wollastonita, granada, escapolita, hornblenda e plagioclásio, contando ainda com grossulária e forsterita, além de carbonatos e silicatos, produzidos por provável metassomatismo. Com foco em Caconde, área investigada, as rochas constituem-se como mármores de estrutura maciça e textura granoblástica definida por calcita + dolomita, com olivina + clinopiroxênio $\pm$ granada $\pm$ fluorita disseminados na matriz, ou ainda com ocorrências locais de bandamento seriado por reação decorrente da composição do fluido disponível. As paragêneses formadas foram observadas através de análise de campo e em lâminas petrográficas possibilitando a interpretação dos processos metamórficos aos quais os protólitos foram submetidos. O estudo também contou com a utilização do software THERMOCALC para realizar análises composicionais em função de diferentes variáveis termodinâmicas, como temperatura e pressão ($T \times P$), e temperatura x fração molar de CO_2 ($T \times XCO_2$), permitindo a modelagem das reações para a formação de paragêneses minerais de interesse para as rochas investigadas. A wollastonita, um dos principais minerais de interesse apresentou uma janela de estabilidade ampla, através de reações que são controladas pela participação dos fluidos; na reação $5wollastonita + meionita = 2quartzo + 3granada + CO_2$, por exemplo, sua reação com a meionita sugere a liberação do CO_2 necessitando de ambientes de altas condições de P - T , em ambiente metamórfico onde o fluido tenha mobilidade, reação que também destaca seu consumo, associado à anortita, para a formação de granada. Já a meionita possui uma janela de estabilidade menor e, portanto, é considerada melhor geotermômetro, estando frequentemente associadas ao consumo de calcita e interação com fluidos, principalmente na liberação de H_2O , em reações que ultrapassam os 800°C e compreendem condições de pressão de 7,4-14,4 kbar. A coexistência de wollastonita e meionita, portanto, pode reduzir a janela de estabilidade para a interpretação mais precisa para as amostras investigadas, como na reação $wollastonita + meionita = granada + 2anortita + CO_2$, sugerindo que essa composição pode ser estável em condições de metamorfismo regional de alto grau, típico de fácies granulito, geralmente associado a rochas carbonáticas metamorfizadas ou ainda *skarns*. Considerando a influência da fugacidade do CO_2 na estabilidade dos minerais envolvidos, algo crucial em contextos como metamorfismo de rochas carbonáticas e interações com fluidos metamórficos ricos em CO_2 , também se optou pelo estabelecimento de pressão fixa para determinação de campos de estabilidade sob diferentes níveis de interação do fluido. Os resultados do estudo visam contribuir para a produção do conhecimento acerca do processo de evolução metamórfica da *Nappe* Socorro-Guaxupé, visto que investigações a partir destas associações minerais não foram amplamente realizadas até o presente momento na área investigada.

MICROMORFOLOGIA E MINERALOGIA DO PERFIL DE SOLO LATERÍTICO DA FM. ITAQUERI

Castro, J. S.¹, Bassetto-Ferreira, R.², Abreu, A. E.S.³, Ladeira, F. S. B.⁴

¹Universidade Estadual de Campinas, j260369@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, r141829@dac.unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, aeabreu@unicamp.br

⁴Universidade Estadual de Campinas, ladeira@unicamp.br

Os solos lateríticos desenvolvidos a partir dos sedimentos da Fm. Itaqueri são resultados da complexa evolução geomorfológica durante a era cenozoica, com variação das condições climáticas e de hidromorfismo. Esse estudo buscou caracterizar o perfil laterítico dessa unidade na região de Analândia-SP, por meio da descrição micromorfológica e da análise mineralógica por difração de raios X (DRX). Foram coletadas sete amostras (ITRW-1 a 7) representativas dos seguintes horizontes: horizonte A, A/B₁, B₁ (ITRW-1 e 2), horizonte C₁ (ITRW-3; saprólito em estágio avançado), horizonte C₂ (ITRW-4 e 5; saprólito concrecionário) e horizonte C₃ (ITRW-6 e 7; arenitos). O perfil é composto, predominantemente, por quartzo e caulinita. Os minerais subordinados variaram ao longo do perfil. Na porção superficial (horizontes A, A/B₁, B₁ e C₂) ocorrem gibbsita e goethita. Nos horizontes C₂ e C₃ apenas óxidos de Fe, alternando de goethita para hematita na base. A descrição micromorfológica revelou notável revestimento de argila e alta pedalidade nos horizontes superficiais (ITRW-1 e 2), indicando serem solos bem desenvolvidos. Nos horizontes C, o revestimento passou a ser de ferrã, com baixa pedalidade e alguns mosqueamentos. Foram observadas feições de bioturbação (ITRW-2 e 4) e de pedoporos (ITRW-5). No horizonte C₃ (arenitos), o quartzo estava muito fraturado, diferentemente do observado nos horizontes superiores. Esses resultados revelaram que os horizontes superficiais (ITRW-1 e 2) têm menos ferro que os horizontes saprolíticos, com evidente processo de eluviação no perfil e condições pedológicas para formação de gibbsita. Esse fato sugere que dois processos pedogenéticos atuaram nesse perfil, com condições de drenagem e relevo diferentes. Os horizontes superficiais (A, A/B₁, B₁) caracterizam-se por processos pedogenéticos de clima atual. Os horizontes saprolíticos, por sua vez, revelaram condições de formação diferentes, indicando corresponder a horizontes associados à paleossolo, visto que, por exemplo, os processos de eluviação observados não são possíveis de ocorrer nas condições ambientais atuais. Assim, a associação de estudos micromorfológicos com descrição mineralógica são essenciais para caracterizar perfis de solo, contudo, deve-se levar em consideração o limite técnico da DRX, impossibilitando detectar minerais subordinados em menor quantidade que 5% na amostra, os quais poderiam contribuir para o entendimento da evolução pedogenética do perfil.

ANÁLISE PETROGRÁFICA E QUÍMICA MINERAL DE MIGMATITOS MÁFICOS DO COMPLEXO ANÁPOLIS-ITAÚÇU, ZONA INTERNA DO ORÓGENO BRÁSÍLIA MERIDIONAL, ESTRELA DO SUL-MG

João V. O Cunha¹, Marco A. D. da Silva², Gustavo H. C. Melo¹, Fernando R. Honorato³, Gláucia N. Queiroga¹, Ticiano J. S. Santos³, Ewerton B. Poloni², Mariana M. N Silva⁴, Pamela Pavanetto⁵

¹Universidade Federal de Ouro Preto, e-mail dos autores: joaovocunha@gmail.com; gustavo.melo@ufop.edu.br; glauciaqueiroga@ufop.edu.br

²Universidade Federal de Uberlândia, e-mail dos autores: marco.delinardo@ufu.br; ewertonbpoloni@ufu.br

³Universidade Estadual de Campinas, e-mail dos autores: fernandores1304@hotmail.com; ticiano@unicamp.br

⁴Nexa Resources, e-mail dos autores mariananunes25@hotmail.com

⁵Universidade Federal do Amazonas, e-mail dos autores: pamelapavanetto@yahoo.it

A Zona Interna do Orógeno Brasília Meridional (Província Tocantins) é formada por um sistema de nappes de rochas metassedimentares, metabásicas e metaultramáficas do Grupo Araxá, que foram submetidas a metamorfismo em fácies de xisto verde a anfibolito. Essas rochas estão justapostas ao núcleo metamórfico da cadeia orogênica, composto por granulitos máficos e félsicos do Complexo Anápolis-Itaúçu (CAI). As unidades rochosas ocorrem ao longo de uma faixa que se estende na direção NW-SE, do norte de Goiás ao sul de Minas Gerais. Na região do Alto Paranaíba (MG) e no sul de Goiás, foram mapeadas rochas metassedimentares e metabásicas, metamorizadas nas fácies de anfibolito a granulito, com estruturas associadas à fusão parcial. Entre os migmatitos para- e orto-derivados, os migmatitos máficos preservam melhor os registros do metamorfismo regional. Essas rochas foram classificadas com base nas suas morfologias de primeira (metatexito e diatexito) e segunda ordens (em patch, em rede, schollen), definidas pela relação paleossoma/neossoma. Nos ortoderivados, são descritos metatexitos com estruturas em *patch*, estromática e em rede, enquanto os diatexitos exibem estruturas em *schollen* e *schlieren*. Os paleossomas dessas rochas são compostos por anfibolitos, granada anfibolito e granada granulito. O neossoma, por sua vez, contém melanossomas de biotita, hornblenda e granada, e leucossomas de quartzo, plagioclásio, K-feldspato, hornblenda e, localmente, clino- e ortopiroxênio. O neossoma segregado foi observado apenas em diatexitos, especialmente no grt granulito. A petrografia, juntamente com as análises de química mineral, foram empregadas para caracterizar as paragêneses dos paleossomas. O paleossoma do Grt anfibolito é composto por hornblenda marrom (60%), plagioclásio (20%), granada (15%), quartzo (5%), com titanita, ilmenita e pirita como minerais acessórios. A paragênese da rocha é marcada por hornblenda+plagioclásio+granada. Os anfibólios variam de ferro-hornblenda a magnésio-hornblenda, enquanto as granadas são almandinas poiquiloblásticas com coronas e inclusões de plagioclásio e quartzo, sugerindo crescimento sintectônico. Entre os cristais de hornblenda, encontram-se bolsões quartzo-feldspáticos com inclusões de titanita. O paleossoma do Grt granulito é composto por hornblenda marrom (40%), ortopiroxênio (25%), clinopiroxênio (15%), granada (10%) e quartzo (10%), com actinolita, clorita e biotita como minerais secundários. O paleossoma preserva a paragênese ferrossilita+labradorita+ferro-hornblenda±diopsídio±granada. No neossoma a ferrossilita cresce a partir do consumo de hornblenda, diopsídio e granada almandina. Durante o retrometamorfismo, ortopiroxênio e granada são substituídos por mg-hornblenda e augita. As porções neoformadas revelam o aprisionamento de fusão (Pl + Qz) em bolsões. Cristais euédricos de ortoclásio são encontrados entre os cristais de ortopiroxênio e clinopiroxênio. Os metatexitos (grt anfibolito) com estruturas em patch e textura poiquiloblástica indicam o início da fusão parcial. Os diatexitos (grt anfibolito) marcam a paragênese do pico metamórfico de alto grau (UHT). Essas condições, até então, só haviam sido registradas na literatura nas áreas ao norte (Complexos máficos-ultramáficos de Goiás) e ao sul (Nappes Socorro-Guaxupé) da região. Este estudo contribui para o entendimento do contexto geodinâmico que originou a área, registrado nas rochas metabásicas pelo metamorfismo regional.

INFERÊNCIAS PALEOAMBIENTAIS ATRAVÉS DE GEOQUÍMICA, ISÓTOPOS DE FERRO E SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA DE FORMAÇÕES FERRÍFERAS DO DISTRITO DE URUCUM (MS, BRASIL)

Júlia Pinheiro do Nascimento^{1,2}, Gabriella Fazio², Elder Yokoyama³, Daniel Ribeiro Franco²

¹Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Rio de Janeiro, juliapinheiro.nascimento1@gmail.com

²Coordenação de Geofísica, Observatório Nacional, Rio de Janeiro, gabriellafazio@on.br, drfranco@on.br

³Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília

As formações ferríferas são importantes registros geológicos do Precambriano, associados às mudanças no sistema climático, especialmente à emergência e posterior fixação de oxigênio livre na atmosfera. Essas rochas caracterizam-se por camadas alternadas ricas em ferro e sílica e apresentam desafios para caracterização devido a possíveis complexidades relacionadas a processos diagenéticos e reatividade química. Este trabalho investiga as propriedades magnéticas das formações ferríferas do Distrito de Urucum (MS), com ênfase na susceptibilidade magnética, para compreender aspectos paleoambientais a partir da integração de dados geoquímicos e isotópicos. Foi realizada uma compilação bibliográfica de dados geoquímicos, por ICP-MS, e de isótopos de ferro, em amostras do furo de sondagem UR 51, no Morro do Urucum. Ademais, medições de susceptibilidade magnética em amostras do mesmo furo de sondagem foram conduzidas no Laboratório de Paleomagnetismo, Cicloestratigrafia e Mineralogia Magnética do Observatório Nacional (ON/MCTI), utilizando o susceptímetro multifunção Kappabridge. Para integração e interpretação dos dados obtidos, utilizou-se um tratamento de script em linguagem Python, baseado na análise de componentes principais (PCA), possibilitando a identificação de padrões paleoambientais ao longo da estratigrafia do furo analisado. Além disso, foi elaborada uma coluna estratigráfica associada a gráficos de dispersão para investigar as variações desses múltiplos parâmetros, pelo software Adobe Illustrator. A análise integrada das dispersões e da PCA permitiu investigar os ciclos biogeoquímicos do Fe e do Mn, evidenciando suas interconexões com isótopos, óxidos maiores e elementos traço ao longo da coluna litoestratigráfica da seção analisada. Os teores de MnO e P₂O₅ apresentam uma relação direta, enquanto os valores de $\delta^{56}\text{Fe}$ mostram correlação inversa. A associação entre MnO e esses paleoindicadores de bioprodutividade sugere uma influência biológica na deposição das rochas manganíferas no Distrito de Urucum, corroborando estudos anteriores. A ocorrência de jaspilito apresenta um alto teor de Fe total em detrimento dos outros elementos analisados. A ocorrência de valores fracionados de isótopos de ferro ($\sim -2\%$) em amostras específicas de jaspilito apontam uma participação de microrganismos no processamento do ferro durante a sedimentação, por meio de redução dissimilatória do ferro a partir de óxidos férricos, influenciando o ciclo biogeoquímico do ferro. Em fácies de formações ferríferas arcoseanas, observa-se altos teores de Al₂O₃, Ti e também de Fe total (FeO e Fe₂O₃), com valores intermediários de P₂O₅ e mínimos para MnO, ressaltando o caráter detrítico dessas amostras. Notavelmente, registram-se valores mais altos de susceptibilidade magnética em rochas ricas em Mn, o que pode estar associado à ocorrência de magnetitas, contrastando com a composição hematítica das fácies jaspílicas e arcoseanas. As análises indicam que a deposição das formações ferríferas do Distrito de Urucum foi influenciada por flutuações redox, influência detrítica e possíveis contribuições hidrotermais. A aplicação da PCA revelou a alternância entre depósitos químicos e aqueles com maior influência detrítica. A integração desses dados permite uma interpretação mais detalhada da evolução paleoambiental, além de evidenciar a influência de processos biológicos na deposição dessas rochas.

CARACTERIZAÇÃO DO CONTATO ENTRE OS COMPLEXOS PIEDADE E MANTIQUEIRA: RELAÇÕES LITOLÓGICAS, METAMORFISMO E GEOLOGIA ESTRUTURAL

Lauren Brito da Fonseca¹, Henrique Bruno², Monica Heilbron³

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, laurenbrito215@gmail.com

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, henriquebruno.uerj@gmail.com

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro, monica.heilbron@gmail.com

A evolução tectônica no decorrer do tempo geológico, especialmente no Paleoproterozoico, tem grande relevância na compreensão dos processos associados à construção de supercontinentes e às configurações tectônicas relacionadas. Este período é alvo de diversos debates sobre a transição de uma tectônica dominada por processos de acreção vertical, como *plume tectonics*, para um regime de subducção lateral semelhante ao atual (Stern, 2023). No contexto do Paleocontinente São Francisco, que se formou pela união de segmentos crustais arqueanos durante eventos orogênicos ocorridos entre o Riachiano e o Orosiriano (2,3-1,8 Ga), sua borda oriental foi palco de processos de acreção e colisão de múltiplos blocos arqueanos, que culminaram na formação do Sistema Orogrênico Minas-Bahia (Bruno et al., 2020, 2021; Victoria et al., 2025). O Sistema Orogrênico Minas-Bahia possui grande importância para o entendimento da geodinâmica paleoproterozoica, sendo constituído predominantemente por microcontinentes Arqueanos, bem como por arcos magmáticos continentais e intraoceânicos. Dentro desse contexto, o estudo dos Complexos Piedade e Mantiqueira, situados no segmento Minas, contribui para elucidar a natureza do contato entre esses terrenos, bem como sua evolução tectono-metamórfica. O Complexo Piedade (~2,7 Ga) representa um bloco arqueano circundado por arcos paleoproterozoicos do tipo cordilheirano, sendo composto predominantemente por TTGs e sanukitoides arqueanos, além de corpos máficos e granitoides orosirianos. Essas rochas configuram um conjunto bimodal característico, associado às fases tardias e pós-colisionais do Orógeno Minas-Bahia. O Complexo Mantiqueira, por sua vez, corresponde a uma margem retrabalhada de um paleocontinente arqueano, evoluindo como um arco magmático juvenil paleoproterozoico em uma configuração tectônica do tipo cordilheirano. Sua idade de cristalização ígnea varia de 2168 ± 21 Ma a 1989 ± 13 Ma, tendo como litotipo principal o biotita-hornblenda gnaiss bandado. Podendo ocorrer também, anfíbolitos, lentes meta-ultramáficas e raros charnockitos (Duarte, 1998; Duarte et al., 2004; Heilbron et al., 2017). Este trabalho investigou o contato entre o Complexo Piedade, de idade arqueana, e o Complexo Mantiqueira, de idade paleoproterozoica, por meio de mapeamento geológico-estrutural na escala 1:50.000. Durante o mapeamento, foram caracterizados os principais litotipos, predominantemente ortognaisses migmatíticos ou bandados, que integram o embasamento Arqueano/Paleoproterozoico, além das estruturas e dos eventos deformacionais da região. A análise teve ênfase na identificação da possível zona de sutura entre os dois terrenos. Os resultados evidenciam a presença de uma extensa lente granulítica que demarca o contato entre os terrenos, corroborando estudos anteriores que indicam um evento tectono-metamórfico significativo, em fácies granulito, associado à colisão entre os Complexos Piedade e Mantiqueira por volta de 2,05–2,04 Ga. A análise estrutural identificou dois eventos deformacionais principais (D2 e D3), relacionados à formação do Sistema Orogrênico Araçuaí-Ribeira durante o Neoproterozoico, os quais reconfiguraram a zona de sutura. Além disso, foram reconhecidos vestígios de uma fase D1, possivelmente associada à orogenia paleoproterozoica. Essa interpretação tem implicações diretas para a reconstrução da evolução tectônica da borda leste do Cráton do São Francisco, contribuindo para o entendimento da formação de terrenos acrecionários e da dinâmica dos processos orogênicos ao longo do tempo geológico.

STRATIGRAPHIC POSITION AND COMPARATIVE PETROGRAPHY OF HIGH - AND LOW-TiO₂ BASALT GROUPS IN CÂNDIDO DE ABREU, NORTHERN PARANÁ MAGMATIC PROVINCE

Leticia Amorim¹, Sthefany Souza¹, Júlio Lopes¹, Sérgio Valente¹, Artur Corval¹ e Alan Miranda¹.

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, leticiamorimc@ufrj.br, sthefanysoza@ufrj.br, juliogeo@ufrj.br, labmeg.ufrj@gmail.com, corvalgeo@ufrj.br, alan_miranda@ufrj.br

The Paraná Magmatic Province (PMP) is essentially composed of basalts, basaltic andesites and, subordinately, felsic rocks. In terms of chemical composition, the basaltic magmatism of the PMP is divided into two main groups: high-TiO₂ and low-TiO₂. Previous works indicated that the high-TiO₂ group occurs preferentially in the northern part of the PMP and comprises the Pitanga, Paranapanema, and Riberia magma types. Exception must be made for the high-TiO₂ Urubici basalts that occur in the southern part of the PMP, where the low-TiO₂ group predominates, comprising the Gramado and Esmeralda magma types. In general, the low-TiO₂ basalts are stratigraphically below the high-TiO₂ ones. New field, petrographic and lithogeochemical data presented in this work point to a local stratigraphic inversion of the high- and low-TiO₂ basalts. These data were acquired in the Palmital closed quarry in the Cândido de Abreu city in the Paraná State, further north the Rio Piquiri lineament. A decametric-thick basaltic flow of the Pitanga magma type with centimetric-spaced cooling joints crops out at the bottom of a volcano-sedimentary sequence found in the quarry. The basalts are medium to fine-grained and composed of plagioclase partially or totally included in clinopyroxene crystals (subophitic and ophitic textures), in addition to acicular opaque mineral, possibly ilmenite, and interstitial altered volcanic glass. The vesicles and amygdalae are centimetric in diameter and circular in shape, with increasing amounts towards the upper crust of the flow, reaching up to 30% in volume. The Pitanga basaltic flow is intercalated and overlapped by sandstone with parallel- and cross-stratification. A centimetric thick, massive basaltic flow of the Gramado magma type occurs above the sandstone. The Gramado basalt is fine-grained and consists of plagioclase crystals with swallow-tail texture, besides pyroxene, opaque minerals and interstitial altered volcanic glass. The Gramado basalt lacks vesicles and amygdalae. The results support the presence of low-TiO₂ lava flows in the northern part of the PMP above the high-TiO₂ ones. These high- and low-TiO₂ basaltic flows have distinct structures and petrographic characteristics that may be relevant when evaluating their use as potential reservoirs for CO₂ storage by carbonate mineralization. As an example, the cooling joints, vesicles and partially filled pipes and amygdalae of the high-TiO₂ flow are favorable parameters for CO₂ injection, in addition to the volcanic glass in the matrix, known as a catalytic material during the reaction with CO₂ fluids. On the other hand, the massive structure of the capping low-TiO₂ lavas make them good seal rocks for CO₂ storage. This research is supported by the Exxon Mobil Corporation (EXCO2 project, ANP: 24078-8; FAPUR: 29/23) and the Brazilian Petroleum Agency (ANP).

PROTRACTED METAMORPHIC EVOLUTION OF THE SOUTHERN BRASÍLIA OROGEN REVEALED BY MULTI-MINERAL PETROCHRONOLOGY OF HIGH-PRESSURE GRANULITES

Queiroz, L.T.^{1,2}, Rocha, B.C.¹, Ribeiro, B.V.², Cioffi, C.R.¹, Meira, V.T.³, Oliveira, A.L.S.¹; Tesser, L.¹;
Tedeschi, M.⁴, Costa, G.P.¹, Luvizotto, G.L.⁵

¹Institute of Geosciences, University of São Paulo, lorena.toledo@usp.br, brenda.rocha@usp.br, cauecioffi@usp.br,
armando.oliveira@usp.br, ltesser@usp.br, costagyovana@usp.br

²Timescales of Mineral System Group, Curtin University, bruno.vieiraribeiro@curtin.edu.au

³Institute of Geosciences, University of Campinas, vtmeira@unicamp.br

⁴Geological Survey of Finland, mahyra.tedeschi@gtk.fi

⁵São Paulo State University – UNESP, george.luvizotto@unesp.br

Petrochronology is a robust tool to investigate the pressure and temperature trajectories of metamorphic processes through time. The study of high-pressure granulites provides key insights into deep crustal processes linked to continental collision, shedding light on orogen dynamics throughout the Earth's history. This study examines felsic high-pressure granulites from the Carvalhos Klippe (Andrelândia Nappe System, Southern Brasília Orogen), formed due to the collision between the Paranapanema and São Francisco paleocontinents during assembly of West Gondwana in the Neoproterozoic. The studied samples consist of coarse-grained rutile-kyanite-orthoclase-garnet gneisses, reaching peak metamorphic with P-T conditions of ~825 °C and ~12 kbar according to phase equilibrium modelling and Zr-in-rutile thermometry. A complex geochronology record from monazite reveals at least 30 Ma of monazite growth along the metamorphic path, with distinct growth stages recorded by chemical and textural variations. Monazite enriched in Y-HREE and with low Th/U ratios records the prograde metamorphism around 630-620 Ma, represented by matrix monazite grains and inclusions within garnet porphyroblasts. Monazite Y-HREE-depleted domains with high Eu/Eu* are found in matrix, enclosed in garnet, and associated with retrograde biotite. These are interpreted to have formed during garnet stabilization and plagioclase consumption under high-pressure conditions linked to the metamorphic peak at 615-605 Ma. Monazite Y-HREE-enriched domains with high Th/U and low Eu/Eu* ratios span 605-600 Ma, potentially reflecting melt crystallization and garnet dissolution during the retrograde path. The cooling/exhumation path is constrained by rutile (*ca.* 550 Ma) and apatite U-Pb ages (*ca.* 540 Ma), and biotite Rb-Sr isochron dates (*ca.* 540 Ma). This dataset suggests slow-cooling of the high-pressure granulites from ~825°C at *ca.* 610 Ma to greenschist facies conditions (<500 °C) at *ca.* 550-540 Ma. Our results show the protracted metamorphic evolution of the Southern Brasília Orogen, characterized by a prograde stage at 630-620 Ma, reaching metamorphic peak conditions at 615-605 Ma, followed by decompression starting at *ca.* 600 Ma. Dominantly slow cooling rates prevailed until *ca.* 550-540 Ma.

INTERAÇÃO DE LONGO-PRAZO ENTRE VEGETAÇÃO E FOGOS DO CERRADO: REGISTRO PALEOECOLÓGICO EM SEDIMENTOS DEPOSITADOS EM AMBIENTE DE MATA DE GALERIA DO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA

Ludymilla Agnes Ferreira¹ e Raquel Franco Cassino¹

¹Departamento de Geologia- Universidade Federal de Ouro Preto, ludymillaferreira24@gmail.com

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, totalizando uma área de 2,04 milhões de Km². Os fogos que ocorrem de forma natural, tem um papel importante na estrutura da vegetação e biodiversidade do bioma, uma vez que as plantas desse têm características morfológicas que as permitem lidar com os fogos. A análise de partículas de carvão em sedimentos de lagos é usada para reconstituir variações a longo prazo na ocorrência de incêndios. Além disso, a taxa de acumulação do carvão depende de características do fogo, do transporte e deposição dessas partículas. Nesse sentido, visando compreender a interação entre os fogos e a vegetação do Cerrado e fazer uma reconstituição paleoecológica do ambiente de mata de galeria do Parque Nacional de Brasília, buscou-se analisar 72 amostras (de 1 centímetro de espessura) de um testemunho de 1,20 metros coletado na região. As análises foram realizadas através da descoloração de cada amostra, visando evidenciar as partículas de carvão, através de uma solução de água sanitária e Hidróxido de sódio. Após uma semana de repouso na solução, as amostras foram, individualmente, filtradas, lavadas com água corrente e secadas com papel toalha, posterior a esse procedimento deu-se início a coleta das partículas de carvão de cada uma das amostras. Depois de coletadas, as partículas foram fotografadas e processadas com o auxílio do software ImageJ. A partir dos dados obtidos, como número e área de partículas em uma amostra, área, circunferência e solidez, foram elaborados gráficos de correlação entre a profundidade, idade das amostras e os dados das partículas. A partir desses gráficos, foi possível realizar interpretações sobre o paleoambiente e o regime de fogos na mata de galeria. Os gráficos obtidos evidenciaram a ocorrência de dois eventos de incêndio no testemunho coletado. O primeiro evento se deu de 10.000 a 9.000 anos, se destacando por um elevado volume de partículas de carvão depositadas, com influxo variando de 0,04 a 0,09 partículas/cm³/ano e de área elevada, variando de 1,0 a 8,9 mm². Já o segundo evento ocorreu por volta de 7.000 anos, neste, apesar de apresentar um influxo considerável, de até 0,06 partículas/cm³/ano, não apresentou partículas de carvão de áreas elevadas (0,2 mm²). Analisando as informações obtidas, pode-se interpretar que o primeiro evento de fogo foi de intensidade mais elevada, sendo capaz de produzir partículas de áreas variadas, e mais próximo à área de coleta do testemunho. A partir dos dados de AR (eixo maior/eixo menor das partículas) concluiu-se que tal evento foi capaz de queimar tanto gramíneas como árvores. No caso do segundo evento, interpreta-se como tendo uma intensidade menor ou, possivelmente, tendo ocorrido mais distante da área de coleta do testemunho. Este, por ter sido menos intenso, foi capaz de realizar a queima de gramíneas. Em síntese, a partir dos resultados obtidos e de uma análise bibliográfica dos regimes de fogos no Cerrado, conclui-se que o Cerrado passou por uma fase seca do fim do Pleistoceno até o Holoceno inicial e médio resultando em fogos de diferentes naturezas, de menos até mais intensos.

CARACTERIZAÇÃO FACIOLÓGICA DO MACIÇO GARRAFÃO

Luis Paulo Luzorio Scolforo¹, Pillar de Oliveira Carvalho Rodrigues², Iago Mateus Lopes de Macêdo³

¹Instituto Federal do Espírito Santo, lp.luzorio@gmail.com

²Instituto Federal do Espírito Santo, pillar.carvalho@ifes.edu.br

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro, lopes.iago1@gmail.com

O Maciço Garrafão é um dos plútons pertencentes a Supersuíte G5 do Orógeno Araçuai, localizado entre as cidades de Santa Maria de Jetibá, Domingos Martins e Afonso Cláudio, na região serrana do estado do Espírito Santo, com altitudes entre 750 e 1450 metros. Este batólito estende-se por uma área de 120 km², possui formato irregular alongado na direção NE/SW, é parcialmente zonado com núcleo granítico envolvido por bordas tonalíticas a gabro-dioríticas e sua formação está relacionada ao colapso extensional do Orógeno Araçuai, na fase final da amalgamação do paleocontinente Gondwana Ocidental, durante o período cambro-ordoviciano (~530-480 Ma). Trabalhos prévios descrevem o magmatismo pós-colisional do Orógeno Araçuai como de natureza bimodal, com feições de mistura mecânica (*mingling*) e química (*mixing*). O presente trabalho, consiste na proposição de uma caracterização faciológica das rochas do Maciço Garrafão realizada a partir de observações de campo e petrografia macro e microscópica de rochas aflorantes sendo propostas 8 fácies ígneas identificadas e individualizadas em unidades de menor hierarquia conforme suas características mineralógicas e texturais. A fácies que ocupa maior área do maciço é a Fácies Granito Porfirítico, composta de sieno a monzogranitos isotrópicos de granulação grossa, cor rosa a cinza, rica em enclaves máficos microgranulares, com allanita metamictica e fluxo ígneo NE/SW. A Fácies Gabro Diorito Fino, que ocorre em porções da borda oeste do maciço, é composta por gabro-dioritos de granulação fina, cor cinza escura, com plagioclásio zonados e allanita alterando para opacos, além disso, apresenta junto a Fácies Titanita Granito feições de *mingling* em forma de mosaico e interdigitações. A Fácies Gabro Diorito Porfirítico ocorre na porção oeste do maciço e é composta por gabro-diorito com matriz de granulação fina, fenocristais de plagioclásio zonados e inclusões de apatita e epidoto em biotita. A Fácies Gabro Diorito Médio ocorre na borda nordeste do maciço, sendo composta de quartzo-diorito isotrópico de granulação média. Esta fácies é cortada por veios da Fácies Granito Porfirítico, veios pegmatitos, além de conter xenólitos de gnaiss da rocha encaixante. A Fácies Titanita Granito ocorre na porção noroeste do maciço e é formada de sienogranito isotrópico com microclínio peritítico e poiquilítico e titanita parcialmente alterada para opacos com inclusões de zircão. A Fácies Titanita Tonalito ocorre na borda oeste do maciço e apresenta muitas fraturas relacionadas ao processo de *emplacement*. A fácies é composta de tonalitos com titanita parcialmente leucogenizadas, quartzo com extinção ondulante e microclínio alterando para muscovita. A Fácies Biotita Granito ocorre na borda leste, sendo composta por sienogranito isotrópico de granulação média, com textura poiquilítica e intercrescimento de quartzo vermiforme em plagioclásio. A Fácies Granada Leucogranito ocorre no sul do maciço, é constituída por sienogranitos isotrópicos de granulação média a grossa. Esta fácies é cortada por veios pegmatíticos e de biotita granito de granulação fina. Deste modo, percebe-se uma complexa história evolutiva do Maciço Garrafão e a caracterização de suas fácies é importante para entender os processos ígneos que ocorreram durante a formação da Supersuíte G5 do Orógeno Araçuai.

A PROVÍNCIA MANTIQUEIRA NA BORDA LESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Marco Aurélio Piacentini Pinheiro¹, Joana Reis Magalhães²

¹Centro de Geociências Aplicada, Serviço Geológico do Brasil (SGB), Rio de Janeiro – RJ, Brasil,
marco.pinheiro@sgb.gov.br

²Gerência de Geologia e Recursos Minerais, Serviço Geológico do Brasil (SGB), Belo Horizonte - MG, Brasil,
joana.magalhaes@sgb.gov.br

A borda leste do Quadrilátero Ferrífero é uma área crustal complexa, caracterizada por uma longa e policíclica evolução geológica. Inserida na Província Mantiqueira, a compreensão de sua geodinâmica proterozoica é essencial para a reconstrução do paleocontinente São Francisco-Congo. Nesta região, a natureza dos segmentos siálicos à leste e sudeste do domo Santa Bárbara permanece incerta, com divergências sobre o possível envolvimento de blocos exóticos em sua composição. Mapeamentos recentes na escala 1:25.000, na área de transição entre o sul do domo Santa Bárbara e o Complexo Mantiqueira, revelaram uma correlação entre o segmento dômico (delimitado pelas unidades riacianas do Grupo Itacolomi e pela falha Rio Piracicaba) e suas extensões à leste-sudeste (Complexo Mantiqueira). Esses segmentos crustais são predominantemente compostos por rochas neoarqueanas (2.620-2.680 Ma – Complexo Monsenhor Horta), resultantes do retrabalhamento de rochas precursoras mais antigas (>2,7 Ga; Complexo Santa Bárbara), que posteriormente foram afetados, em diferentes graus, pelas orogenias e magmatismo proterozoicos subsequentes. Este estudo aborda corpos metaplutônicos à leste da falha Rio Piracicaba e seu embasamento, na região da Cachoeira do Brumado, em Minas Gerais. Três amostras foram submetidas a análises isotópicas (U-Pb LA-ICP-MS, em zircão): um biotita metagranito peraluminoso da Suíte Cachoeira do Brumado, um hornblenda metadiorito anatótico próximo à represa de Magalhães, e um milonito granodiorítico a tonalítico leucocrático encaixante. Os zircões forneceram idades de cristalização de 2.134 ± 12 Ma para o biotita metaleucogranito e 2.082 ± 9 Ma para o metadiorito anatótico. Esse último também apresentou evidências de metamorfismo em 2.008 ± 36 Ma e herança de 2.358 ± 23 Ma. O granodiorito encaixante exibiu idade de cristalização em torno de 2.637 ± 31 Ma. Análises de isótopos Sm-Nd de amostras do metagranito Cachoeira do Brumado e do hornblenda metadiorito Magalhães revelaram assinaturas crustais, com $\epsilon_{\text{Nd}} = -13,1$ e $-9,0$, respectivamente, e $f_{\text{Sm-Nd}} = -0,31$ e $-0,21$. Além disso, apresentaram idades T_{DM} em torno de 2.8 Ga. Esses dados reforçam a continuidade do segmento crustal arqueano do domo Santa Bárbara (QF) a sul e sudeste na região, com retrabalhamento e magmatismo em 2,13 e 2,00 Ga, similares a outros domínios marginais do craton São Francisco.

MINERALOGIA DAS OCORRÊNCIAS AURÍFERAS EM VEIOS DE QUARTZO ENCAIXADOS EM DIQUES METAMÁFICOS INTRUSIVOS NA FORMAÇÃO TIRADENTES, SÃO JOÃO DEL REI - MG

Bigghi, M. G. P.¹, Silva, R. C. B.², Pires, G. L. C.³, Medeiros, S. R.⁴

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, maribighi123@gmail.com

²Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, renancamilobs@gmail.com

³Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, g.pires@geologia.ufrj.br

⁴Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, silvia@geologia.ufrj.br

As mineralizações de ouro na região de São João del Rei-MG foram descobertas no século XVII e desde então passaram por vários ciclos exploratórios. Apesar disso, o conhecimento científico sobre a gênese dessas mineralizações ainda não está consolidado, com pouquíssimos trabalhos publicados sobre o tema. As mineralizações ocorrem em veios de quartzo hospedados em quartzitos, metapelitos e metaconglomerados da Formação Tiradentes e ao longo dos diques de metadiabásio que os cortam, ambos de idade mesoproterozoica. A finalidade deste trabalho é caracterizar a mineralogia de veios de quartzo e diques de metadiabásio intrusivos na sequência Tejuco e Lenheiro da Fm. Tiradentes em dois garimpos abandonados. Os veios são compostos por quartzo+muscovita, apresentam espessura centimétrica, com orientação paralela a foliação da encaixante (NE-SW) e estão concentrados nas regiões do contato entre dique-encaixante, orientados segundo a foliação principal das rochas. As encaixantes correspondem a (1) metaconglomerados e (2) quartzitos e metapelitos (fácies heterolítica) da sequência Lenheiro e Tejuco da Fm. Tiradentes, respectivamente. O objetivo do trabalho é caracterizar a mineralogia da mineralização a fim de identificar seus controles e potenciais guias prospectivos. Para alcançar os objetivos, foram coletadas e descritas duas amostras de veios de quartzo e uma amostra de dique de metadiabásio encaixante, além de amostras de quartzo com cristais de sulfetos inclusos. As amostras foram desagregadas, deslamadas para liberação de material argiloso, e concentradas em bateia manual. Em seguida, os concentrados de minerais pesados foram secos em estufa, depois, separados os minerais magnéticos com ajuda de um ímã de mão. Na etapa seguinte, foi necessário executar procedimentos diferentes para a necessidade de cada amostra, assim, nas amostras dos veios, foi adotada separação gravimétrica (com o uso de líquido denso) e na amostra do dique, a peneira foi utilizada para fracionar os grãos, permitindo, dessa forma, uma análise aprimorada, uma vez que se há um volume grande de grãos. Com as três amostras preparadas, foram submetidas a caracterização e descrição mineralógica através da lupa binocular. Os resultados preliminares revelaram a ocorrência de ouro nos veios encaixados nos contatos dos diques com a sequência Tejuco e Lenheiro, e se encontrando presente, também, em grande quantidade, na amostra de metadiabásio. Assim, no total, 30 grãos de ouro foram coletados e, nas microanálises de EDS utilizando-se MEV (microscópio eletrônico de varredura), evidenciaram elevada pureza química (> 66% Au) e feições de reentrâncias nos grãos, vestígio de possível presença de outros minerais. O trabalho, ainda, está em progresso, tendo como etapas futuras a descrição petrográfica por MEV dos grãos de pirita, além de refinar a caracterização mineralógica dos concentrados de muscovita do veio de quartzo (preparações orientadas para difratometria de Raios-X). Os resultados permitirão testar a hipótese da ocorrência de ouro gerados durante a principal fase deformacional na região com a geração da foliação principal e possivelmente migração de fluidos metamórficos-hidrotermais através destas estruturas. Os locais de contato entre os diques e rochas metassedimentares podem ter atuado como importantes barreiras físico-químicas, favorecendo a precipitação da mineralização.

ANÁLISE ESTRUTURAL DO EMBASAMENTO PALEOPROTEROZOICO/ARQUEANO DO TERRENO OCIDENTAL DA FAIXA RIBEIRA NA REGIÃO DE LIMA DUARTE (MG)

Matheus de Castro Barbosa¹, Henrique Bruno², Pedro Costa Furtado³

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, matheusdcb98@gmail.com

O segmento sul do Estado de Minas Gerais vem sendo alvo de pesquisas geológicas, envolvendo o mapeamento geológico desta região na escala de 1:50.000, aproximadamente desde o ano 2000. As rochas da região estudada situa-se no contexto tectônico relacionado a orogenia Minas-Bahia (paleoproterozoico) e posteriormente foram envolvidas na orogenia Ribeira (neoproterozoico). A obtenção de novos dados petrográficos, geoquímicos e geocronológicos destas unidades estudadas trarão importantes contribuições ao modelo evolutivo geotectônico da porção central da Faixa Ribeira. Uma destas unidades estudadas é o Complexo Mantiqueira composto de granitóides e rochas básicas e após sofrerem processos metamórficos originaram os ortogneisses e metabasitos, e o Microcontinente Piedade que representa um importante fragmento crustal Arqueano, e é limitada a leste e oeste por dois terrenos de arcos magmáticos, o Cinturão Mineiro e o Complexo Mantiqueira (Ávila et al., 2010, Heilbron et al., 2010; Bruno et al., 2020, Bruno et al., 2021b, Bruno et al., 2021a). O Microcontinente Piedade é composto por um substrato arqueano variando desde rochas TTG a sanukitoides, intrudido por várias rochas plutônicas de idades Riaciana a Orosiriana, cujas assinaturas químicas e isotópicas são predominantemente intraplaca (Bruno et al., 2020; Bruno et al., 2021b, Bruno et al., 2021a). Essas rochas são representadas por típicas suítes bimodais, relacionadas às fases tardias a pós-colisionais do Sistema Orogênico Minas Bahia (MBOS). Desta forma, o entendimento das relações de contato, gênese e idade desta unidade, constituem pontos chaves para o entendimento da ambiência tectônica da Faixa Ribeira, bem como de sua correlação com a Faixa Araçuaí. Este trabalho consiste na caracterização das zonas de cisalhamento e estruturas reconhecidas durante o mapeamento geológico realizado na área de estudo. Para isso, foi realizado um mapa geológico de detalhe (escala 1:25.000), seções geológicas perpendiculares as principais estruturas, análise estrutural e microtectônica das principais zonas de cisalhamentos que ocorrem na região estudada, principalmente entre as cidades de Lima Duarte e Olaria (MG), com o propósito de caracterizar a evolução geológica das rochas do embasamento no Domínio Terreno Ocidental, segmento Central da Faixa Ribeira.

MINERALOGIA DOS FOLHELHOS DA FORMAÇÃO PIMENTEIRAS NA PORÇÃO SUL DA BACIA DO PARNAÍBA

Rafaela Nunes¹, Wanessa Nipper², Werlem Holanda³

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, wanessanipper07@gmail.com

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, rafaella.nunes.silva19@gmail.com

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro, werlem.santos@uerj.br

A Formação Pimenteiras está associada ao maior evento de transgressão marinha na Bacia do Parnaíba, com idade Neoeifeliana-Frasniana, que culminou na deposição de rochas com alto potencial para geração de hidrocarbonetos. As rochas dessa formação são representadas por espessas camadas de folhelhos cinza escuros a esverdeados, contendo intercalações de arenitos finos e siltitos argilosos, depositados em ambiente característico de plataforma marinha dominada por tempestades. Este estudo teve como objetivo a caracterização do conteúdo mineralógico dessa unidade, visando contribuir com informações sobre o seu paleoambiente de deposição. As amostras analisadas são provenientes do poço GASBRAS 1-RS-TO, localizado na borda sul da bacia. A metodologia englobou análises por difratometria de raios X (DRX) para rocha total de 13 amostras, cuja preparação ocorreu através do método do pó com montagem *backloading*. Além disso, foi realizada microscopia eletrônica de varredura (MEV) em pequenos fragmentos de rochas em seis diferentes profundidades. Os resultados de DRX apontaram para presença de quartzo (reflexões em 4,25Å, 3,34Å, 1,82Å, 1,54Å e 1,37Å) e k-feldspato (reflexão em 3,24 Å) em todo intervalo analisado, enquanto a calcita (reflexão em 3,03Å) ficou limitada a apenas uma profundidade. Reflexões referentes à caulinita (7,0Å), illita (9,9Å) e clorita (14Å) também foram interpretadas, porém por se tratarem de argilominerais, precisam passar por uma nova etapa de interpretação, exclusivamente com a fração granulométrica inferior a 2 µm. Pirita e siderita foram interpretadas justamente no intervalo onde ocorrem folhelhos com os maiores teores de carbono orgânico total. A pirita apresentou reflexões características em 2,71Å, 2,42Å e 1,63Å, enquanto a siderita foi interpretada com base nas reflexões em 3,61Å, 2,8Å e 1,73Å. Através da MEV foi possível observar a ocorrência de aglomerados de pirita com hábito framboidal, confirmando o caráter autigênico desse mineral. A precipitação de pirita e siderita na Formação Pimenteiras está diretamente relacionada às condições químicas do ambiente deposicional, especialmente no que diz respeito à disponibilidade de oxigênio, ferro dissolvido e compostos químicos como sulfato e bicarbonato, respectivamente. A presença de pirita indica que alguns intervalos foram depositados sob condições anóxicas e alta disponibilidade de sulfato, enquanto a siderita sugere ambientes subóxicos com menor influência marinha e possíveis influxos de águas continentais. A coexistência desses minerais reforça a interpretação de um ambiente marinho de plataforma sujeito a variações sazonais ou estratificação química, influenciando diretamente a preservação da matéria orgânica e, consequentemente, o potencial gerador de hidrocarbonetos da Formação Pimenteiras.

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E GEOQUÍMICA DAS ROCHAS DO COMPLEXO CAMPOS GERAIS

Considera, Y.¹; Bruno, H.²; Valeriano, C.³; Heilbron, M.⁴

¹UERJ, GeoAtlantico, yanpv9@gmail.com

²UERJ, GeoAtlantico, henrique.bruno1602@gmail.com

³UERJ, GeoAtlantico, valeriano.claudio@gmail.com

⁴UERJ, GeoAtlantico, monica.heilbron@gmail.com

O Complexo Campos Gerais, localizado na região da Faixa Brasília Meridional, é uma associação litológica de idade Arqueana composta por rochas graníticas e greenstone belts. Este complexo desempenha um papel crucial na compreensão da geologia da região, pois é considerado o embasamento da Faixa Brasília Meridional e uma parte essencial da construção do paleocontinente São Francisco. A formação deste paleocontinente é atribuída à acreção de blocos arqueanos e arcos magmáticos paleoproterozoicos durante o Riáciano, um processo que teve grande impacto na evolução tectônica do continente sul-americano. Para o melhor entendimento da área, foram realizadas etapas de campo, estudos de petrografia, análises litogeoquímicas e geoquímica isotópica de Sm-Nd e Sr. No campo, foram coletadas amostras representativas do Complexo Campos Gerais, essas amostras foram preparadas em lâminas delgadas e submetidas a análises petrográficas com o intuito de reconhecer os principais litologias encontrados, bem como as texturas, paragêneses minerais e microestruturas, a integração desses dados constitui uma ferramenta útil para compreensão dos processos de formação e evolução destas rochas. Destaca-se que a área de estudo apresenta na literatura ocorrência de rochas do tipo TTG (Tonalito-Trondhjemitó-Granodiorito), sanukitoides e granitoides de Alto K de idade Arqueana. A partir da análise das lâminas delgadas foi possível diferenciar dois principais litotipos observados, sendo eles: (Hornblenda) – biotita gnaisse bandado a migmatítico, mesocrático a leucocrático, de composição monzogranítica a granodiorítica, granulação grossa, que apresenta textura granonematoblástica a granolepidoblástica e mineralogia principal constituída por feldspato potássico, quartzo, plagioclásio, biotita, hornblenda clorita, epidoto e titanita. Já o (Biotita) gnaisse milonítico é caracterizado por granitoides protomiloníticos leucocráticos com diferentes estágios de deformação, de composição granodiorítica a tonalítica, granulação fina a média, com textura cataclástica marcada por porfiroclastos de feldspato em uma matriz mais fina de quartzo recristalizado, sendo a mineralogia composta por plagioclásio, quartzo, k-feldspato, titanita, clorita e epidoto. Das amostras geoquímicas analisadas ambas apresentam o TDM Arqueano, entre 3,6 a 2,8 Ga e foram classificadas entre TTGs, sanukitoides e granitoides de alto potássio.

O ARCO MAGMÁTICO RIO DOCE NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: ASPECTOS DE CAMPO, PETROGRAFIA, LITOGEOQUÍMICA, GEOLOGIA ISOTÓPICA DE Sm-Nd E Sr E GEOCRONOLOGIA U-Pb EM ZIRCÃO

Sandro Mauri^{1,4}, Monica Heilbron^{1,4}, Henrique Bruno^{1,4}, Caroline Cibele Vieira Soares^{2,4}, Rodson de Abreu Marques^{3,4}, Ariadne Marra de Souza^{2,4}, Samuel Bersan^{1,4}, Gabriel Paravidini^{1,4}, Claudio de Morisson Valeriano^{1,4}

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), sandromauriferreira@gmail.com, monica.heilbron@gmail.com, henrique.bruno1602@gmail.com, samuelbersan@gmail.com, paravidinigabriel@gmail.com, valeriano.claudio@gmail.com

²Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), caroline.c.soares@ufes.br, ariadne.souza@ufes.br

³Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), rodsonabreu@gmail.com

⁴Instituto GeoAtlântico (INCT-CNPq)

O arco magmático Rio Doce, no Sistema Orogênico Araçuaí-Ribeira (Sudeste do Brasil), se desenvolveu a partir da subducção da paleoplaca São Francisco sob a paleoplaca Paraíba do Sul, nos processos de acreção do Gondwana Ocidental. É constituído por ortognaisses, metagranitoides e metagabros subordinados, cristalizados entre 630 e 580 Ma e que remetem à uma típica suíte cálcio-alcálica expandida de um arco magmático cordilheirano. Este trabalho traz a caracterização do arco magmático Rio Doce na região sudoeste do estado do Espírito Santo a partir de dados de campo, litogeoquímica e isótopos (Sm-Nd e Sr) em rocha total e geocronologia U-Pb em zircão (LA-Q-ICP-MS). Por resultados, são reconhecidos seis litotipos principais onde até então são cartografadas rochas do arco magmático Rio Doce: (I) ortognaisses migmatíticos, de granulação média a fina, textura granolepidoblástica e composição granodiorítica a granítica, intensamente deformados, com leucossomas tonalíticos alongados e paralelos à foliação, e enclaves máficos gnáissicos e ultramáficos maciços (Grt clinopiroxenos) de formas irregulares à arredondadas; (II) Opx-metagranodioritos e Opx-metaquartzo-dioritos ocorrem como bandas intercaladas entre si, são foliados, mesocráticos de coloração cinza esverdeada a verde escuro, são também foliados, tem granulação fina a média e textura granonematoblástica; (III) metagabro-dioritos são homogêneos, foliados, tem coloração cinza-escuro e granulação fina, textura nematoblástica, e quase sempre são intrudidos por diques pegmatíticos a aplíticos, também foliados e de dimensões centimétricas à métricas; (IV) All-Grt metassienogranitos são foliados, hololeucocráticos de coloração clara, tem granulação média a grossa e textura granolepidoblástica; (V) (Opx)-Grt metagranodioritos são foliados, de granulação grossa e textura porfiroclástica (com porfiroclastos tabulares de Pl), são mesocráticos de coloração acinzentada a cinza-esverdeada; (VI) Hbl-Bt ortognaisses são foliados e intensamente deformados (dobrados e cisalhados), mesocráticos de coloração acinzentada, tem granulação fina e textura porfiroclástica (com porfiroclastos de Kfs de até 0,8 cm). Os dados de geoquímica e as composições isotópicas de Nd e Sr, combinados aos dados de campo e petrografia, evidenciam múltiplas fontes, sendo reconhecidos magmas derivados do manto (litotipo II), e magmas crustais dos tipos I (litotipos I, e VI), S (litotipo V) e A (litotipo IV), além de magmas máficos com afinidade IAT e OIB (litotipo III). Os dados de geocronologia U-Pb em zircão mostram idades de cristalização entre 607 e 581 Ma, com ampla sobreposição de idades pra maioria dos litotipos descritos, sendo os litotipos (I) e (II) os mais velhos (com 607 e 606-604 Ma, respectivamente, também os únicos a registrarem idades metamórficas, entre 587 e 582 Ma), seguidos pelos litotipos (III)- com 595-581 Ma, (IV)- com 592 Ma, (V)- com 589 Ma, e (VI)- com 586-584 Ma. Os dados de geocronologia mostram também múltiplas populações de cristais de zircão herdados/xenocristais, com idades que vão do Mesoarqueano (3,03 Ga) ao Ediacarano (~600 Ma). Os dados evidenciam a diversificação do magmatismo no arco magmático Rio Doce entre 610 e 580 Ma, processo possivelmente relacionado ao estágio final de construção do arco magmático e à reciclagem crustal associada a colisão deste sistema de arco cordilheirano com a margem retrabalhada do Paleocontinente São Francisco.

ABORDAGEM GEOQUÍMICA E GEOCRONOLÓGICA EM ROCHAS ORTODERIVADAS DO SISTEMA DE ARCOS MAGMÁTICOS INTERNO (IMAS) E SEU EMBASAMENTO PALEOPROTEROZÓICO, NO ORÓGENO RIBEIRA

Bustamante, S. C. H.¹; Corrales, F. F. P.²; Heilbron, M. P.³; Dussin, I.A.⁴; Lobato, M. C.⁵; Bruno, H.⁶; Carvalho, M. S.⁷

¹UERJ; Grupo de Pesquisas LET-TEKTOS/UERJ Instituto GeoAtlantico, stephanie.bustamante@gmail.com

² UERJ; Grupo de Pesquisas LET-TEKTOS/UERJ; Instituto GeoAtlantico, corrales.ffp@gmail.com

³ UERJ; Grupo de Pesquisas LET-TEKTOS/UERJ; Instituto GeoAtlantico, monica.heilbron@gmail.com

⁴ UERJ; Grupo de Pesquisas LET-TEKTOS/UERJ; Instituto GeoAtlantico, ivodusin@yahoo.com.br

⁵ UERJ; Grupo de Pesquisas LET-TEKTOS/UERJ; Instituto GeoAtlantico, marcelalobato@gmail.com

⁶ UERJ; Grupo de Pesquisas LET-TEKTOS/UERJ; Instituto GeoAtlantico, henrique.bruno1602@gmail.com

⁷ UERJ; Grupo de Pesquisas LET-TEKTOS/UERJ; Instituto GeoAtlantico, maridesc@gmail.com

A região central da Província Mantiqueira é um testemunho geológico dos complexos estágios evolutivos da orogênese Brasileira-Pan Africana, desde a formação dos arcos magmáticos até os intensos eventos colisionais durante a edificação da plataforma Sul-Americana. Ao longo da última década foram realizados diversos estudos na região entre os Sistemas Orogênicos Araçuaí e Ribeira (AROS), no sudeste brasileiro, que descreveram rochas plutônicas Neoproterozóicas com características litogeoquímicas de arcos magmáticos cordilheiranos pré a sin-colisionais, em associação com rochas ortoderivadas do embasamento Paleoproterozóico e coberturas metassedimentares Neoproterozóicas. Os estudos desses cinturões acrescionários neste sistema orogênico contribuem com informações valiosas para compreender os processos geológicos envolvidos na formação do Supercontinente Gondwana Ocidental. Este trabalho visa investigar a relação entre as rochas do Sistema de Arcos Magmáticos Interno (IMAS) com seu embasamento Paleoproterozóico, o Complexo Quirino. Estes fazem parte da estrutura geológica do Terreno Central, na Orogenia Ribeira, representando uma zona tectônica conectiva essencial entre os Orógenos Ribeira e Araçuaí, no contexto do Sistema AROS. A pesquisa apresenta novos dados sobre as rochas granitóides de alto grau metamórfico do IMAS e do Complexo Quirino. Amostras foram coletadas na região sudeste do Estado de Minas Gerais, entre as cidades de Mar de Espanha e Além Paraíba. Adotou-se uma abordagem multidisciplinar, envolvendo revisões bibliográficas, mapeamentos geológicos, análises petrográficas, litogeoquímicas e geocronológicas (U-Pb). Estudos petrográficos e litogeoquímicos preliminares mostram que as rochas metabásicas de alto grau metamórfico do IMAS são intrusivas nas rochas gnáissicas do embasamento (Complexo Quirino). Essas rochas apresentam composição variando de tonalíticas a monzoníticas e, minoritariamente gabróicas, com características de séries toleíticas a cálcio alcalinas expandidas. Os padrões dos elementos terras raras (ETR) normalizados e dos diagramas tectônicos indicam de que estas rochas podem representar vestígios de um arco magmático cordilheirano, formado em um ambiente tectônico controlado por intensos processos magmáticos de alto grau metamórfico, em uma margem continental ativa e com significativa contribuição de embasamento Paleoproterozóico. As rochas ortoderivadas do Complexo Quirino foram analisadas utilizando a metodologia por U-Pb através de um LA-MC-ICPMS em grãos de zircão. Os resultados isotópicos indicam idades de cristalização Paleoproterozóicas e registros metamórficos de idade brasileira, consistente com o reportado na literatura. A integração dos novos dados obtidos nesta pesquisa com a literatura existente contribui com mais detalhes para os estudos da evolução geotectônica do IMAS no Orógeno Ribeira e a sua correlação com os arcos magmáticos cordilheiranos descritos na Orogenia Araçuaí. Ressalta-se a importância desses estudos na região setentrional limítrofe entre esses orógenos citados, reconhecidamente uma zona ainda carente de maiores informações geológicas. Dessa forma, contribui-se ao entendimento dos processos de amalgamação dos arcos magmáticos do Sistema AROS, junto à borda do Cráton do São Francisco durante a história geotectônica do Supercontinente Gondwana Ocidental na plataforma Sul-Americana.

PETROGRAPHIC ANALYSIS OF THE PEPERITES ASSOCIATED WITH THE HIGH-TI BASALTS ON THE NORTHERN PARANÁ MAGMATIC PROVINCE AND THEIR POTENTIAL FOR CO₂ STORAGE

Souza, S. P.¹, Lopes, J.¹, Miranda, A.W.A.¹, Valente, S.C.¹, Corval, A.¹

¹Programa de Pós-graduação em Modelagem e Evolução Geológica/UFRJ, Seropédica-RJ, Brazil,
sthefanysoza@ufrj.br; juliogeo@ufrj.br; alanmirandageo@gmail.com; labmeg.ufrj@gmail.com; corvalgeo@ufrj.br

The Serra Geral Group is a Lower Cretaceous succession of volcanic rocks in the Paraná Basin, located in the south and southeast of Brazil. The volcanic rocks of the Serra Geral Group are also part of the Paraná Magmatic Province (PMP) and comprise a subalkaline, tholeiitic series of basalts and andesitic basalts, predominantly, and dacites and rhyolites, subordinately. The basalts are divided into high and low TiO₂ groups that occur predominantly in the north and south of the PMP, respectively. The high-Ti group (TiO₂ > 2 wt.%; Ti/Y > 310) includes the Ribeira, Pitanga, Paranapanema and Urubici basalt types. These basalt types are underlain by the sandstones of the Botucatu Formation. The interaction of the lava flows with the siliciclastic sediments of the Botucatu paleodesert resulted in a rock called peperite. The aim of this work was to study these peperites in a region northwards the PMP to evaluate their quality as potential reservoirs for CO₂ storage. Peperites are heterogeneous rocks containing volcanoclastic material, sediments and may have alteration materials such as clay minerals. The peperites in the study area bear basalt clasts, sedimentary material, glass, calcite, clay minerals and zeolites. The basalt clasts form 20-40% of these rocks, being fine to very fine grained, and containing 1-2% of olivine, millimetric amigdales filled with zeolite and/or calcite, millimetric vesicles, glass and smectite, the latter often found among the interstices of the grains. The sedimentary material fills 25-50% of the peperites, with well sorted and subrounded medium-grained silt. The sedimentary matrix also contains smectite and glass, and is in contact with the basalt in a lobular/ameboid shape, and may have a concentration of clay minerals and glass at this interface. The glass in the peperites is interstitial and may occupy up to 15% of the rock. The basalt clasts have chemical compositions that favors the dissolution of Fe, Mg and Ca cations that may react with the injected CO₂. The silt size of the sedimentary matrix and the glass increase the specific dissolving surface of these materials, which also favors the reaction. The presence of smectite in the peperites indicates the high ion exchange and adsorption capacity of these minerals, making them prone to react with CO₂ and adsorb this gas. These results indicate that the peperites could be potential unconventional reservoirs in CCUS projects. This research is supported by Exxon Mobil Corporation (EXCO2 project, ANP: 24078-8; FAPUR: 29/23) and the Brazilian Petroleum Agency (ANP).

RELATIONSHIP BETWEEN ENVIRONMENTAL DYNAMICS AND ISOTOPE COMPOSITION OF FARMED CALCITE EXPERIMENT ON WELL-VENTILATED CAVES IN CENTRAL BRAZIL

Vanessa Bohrer¹, Evandro Luiz Garcia Assumpção², Plácido Fabrício Silva Melo Buarque³, Matheus Simões Santos⁴, Hamilton dos Reis Sales⁵, Francisco William da Cruz⁶, Nicolás M. Stríkis⁷

¹Universidade de São Paulo, Brazil, ne.bohrer@usp.br

²Dept de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, evluga@gmail.com

³ Dept de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, placido_buarque@alumni.usp.br

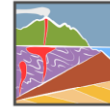
⁴ Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), matheusanalytica@gmail.com

⁵Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), hamiltonbioflora@gmail.com

⁶Universidade de São Paulo, Brazil, cbill@usp.br

⁷Universidade de São Paulo, Brazil; Dept de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, strikis@gmail.com

In Central Brazil the increase in potential evapotranspiration resulting from high temperatures, combined with the strongly seasonal hydrological regime, heightens the risk of drought and draws attention to the vulnerability of associated ecosystems. Therefore, expanding climate observational data is essential to understanding how climate variations related to the rise in global average temperature, driven by greenhouse gas emissions, may affect regional climate and water availability. Novel research findings from well-ventilated caves in Central Brazil, developed by the Paleoclimate Research Group at IGc-USP, indicate that variations in relative humidity and, consequently, in potential evaporation affects the isotope composition of speleothems calcite. This study continued the geochemical monitoring of well-ventilated caves in Central Brazil to assess the influence of environmental parameters—such as temperature, relative humidity, and dipping rates—on the C and O isotopic signatures recorded in speleothems from open-system caves. The selected site was the Lapa da Onça cave, located in the northern region of Minas Gerais. The results indicate that the deposition rate of CaCO_3 is not solely dependent on aquifer water availability but also on environmental conditions of the cave atmosphere, showing a strong correlation between calcite $\delta^{18}\text{O}$ with temperature at seasonal time-scale (intra-annual). Additionally, temperature and relative humidity directly influence the isotopic behavior of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ in speleothems. However, variations in cave atmosphere relative humidity are the primary driver of isotope variability at interannual timescales. The influence of humidity on the isotopic fluctuations observed during the monitoring of the Lapa da Onça cave is intensified by the high ventilation of the deposition environment, which exhibits seasonal variations of approximately 50%. The results of this research are essential for interpreting the isotopic variability of the speleothem records from Lapa Onça Cave and supports the application of carbon and oxygen isotopes from well-ventilated cave environment as proxies of evaporative potential.



THE SEQUENCE OF VOLCANIC BRECCIAS IN THE JARDINÓPOLIS CITY (SP): EVIDENCES FOR HYDROTHERMALISM AND LAVA-SEDIMENT INTERACTION

Vitor Augusto da Silva¹, Júlio Cesar Lopes da Silva¹, Sergio de Castro Valente¹, Alan Miranda¹, Artur Corval¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, vitor2001@ufrj.br, juliogeo@ufrj.br, labmeg.ufrj@gmail.com, alanmirandageo@gmail.com, corvalgeo@ufrj.br

Previous studies indicated that the volcanism of the Paraná Magmatic Province (PMP), in the northern region of the São Paulo state, exhibits intertrap sandstones with brecciated structure and evidence for recrystallization and mineralization of the matrix. This work presents field and macroscopic data from a breccia sequence at the Autem Jardinópolis quarry, adjacent to the Ribeirão Preto city in the São Paulo state. The breccia sequence lies between two basaltic flows and is characterized by three distinct lithofacies: a blocky breccia occurs at the base of the sequence, the intermediate layer is a zeolitic matrix breccia, and the top of the sequence is formed by a peperite. The base of the sequence is composed of clast-supported basalt breccias with scarce matrix. This breccia hosts curvilinear and millimetric to centimetric veins of siliceous materials, such as chalcedony and quartz. In addition, there are irregular geodes with centimetric to decimetric dimensions filled with quartz, chalcedony and carbonate. Above the blocky breccia lithofacies, there is a thick-metric layer composed of breccias with a matrix essentially constituted of radial and euhedral acicular zeolites and minor quartz and carbonate that fill the interstitial millimetric cavities, also occurring at the contact between the matrix and the clasts. These clasts are composed of aphanitic basalt, with sparse millimetric amygdaloids filled with quartz, carbonate and chalcedony. The top of the sequence contains a breccia with a matrix composed of mature sandy material that hosts amygdaloidal basalt clasts. These basalt clasts are angular or flattened, with sizes between 3 to 11 cm and host millimetric and circular vesicles and amygdaloids filled with quartz, carbonate and amorphous silica. The close package of clasts at the top of this lithofacies is characteristic of closed peperites. The blocky breccia is interpreted as the top of the upper crust of a basaltic flow with transitional pahoehoe morphology. The breccia with zeolites, quartz and carbonates in the matrix may have resulted from hydrothermal processes subsequent to the solidification of the basaltic flows. In this breccia, the widespread presence of zeolite in the matrix, in contrast with the peperite, suggests that the hydrothermal event that originated the former predates the formation of the peperite. The closed peperite and the orientation of the amygdaloids in basalt clasts in the peperite are features consistent with sediment-lava interaction during the emplacement of the basaltic flow over the sediment. This research is supported by Exxon Mobil Corporation (EXCO2 project, ANP: 24078-8; FAPUR: 29/23) and the Brazilian Petroleum Agency (ANP).

MODELAGEM TERMODINÂMICA E GEOTERMOMETRIA DE METASSEDIMENTO DA FORMAÇÃO CAMPESTRE, CARRANCAS (MG).

Vitória Regina Silva Machado¹, Rodrigo Irineu Cerri², Renato Moraes³, George Luiz Luvizotto²

¹Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP),
vr.machado@unesp.br

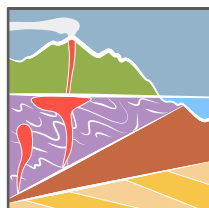
²Departamento de Geologia, Instituto de Geociência e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), rodrigo.cerri@unesp.br, george.luvizotto@unesp.br

³Departamento de Mineralogia e Geotectônica, Instituto de Geociências (IGC), Universidade de São Paulo (USP),
rmoraes@usp.br

A *Klippe* de Carrancas está localizada na região sul do estado de Minas Gerais, entre as cidades de Itumirim, Carrancas e Minduri. Trata-se de uma estrutura alóctone, em formato de “M”, composta por rochas metassedimentares das formações São Tomé das Letras (na base) e Campestre (no topo), empurrada sobre o domínio autóctone com sentido de transporte para ESE. As rochas foram formadas em regime de metamorfismo regional de pressões mais elevadas que o tipo barroviano, com aumento do grau metamórfico de norte para sul (da fácies xisto verde até anfibolito). O incremento metamórfico é reconhecido dentro da mesma unidade. Neste trabalho, são apresentados os resultados da associação entre os métodos de modelagem termodinâmica (utilizando o *software Bingo-Antidote*) e geotermometria (aplicando o geotermômetro Zr-em-rutilo) da rocha metassedimentar da Formação Campestre. A rocha estudada está localizada ao sul da *Klippe*, se classifica como granada-estaurolita-muscovita xisto e é composta por granada, muscovita, quartzo, estaurolita, clorita, ilmenita, rutilo e minerais acessórios como apatita, monazita e turmalina. Os dados dos mapas composicionais e análises quantitativas pontuais foram adquiridos em uma seção da lâmina, utilizando a Microsonda Eletrônica, e usados para processar mapas quantitativos, por meio do *software XMapTools*, os quais são empregados para aquisição dos valores de pressão e temperatura através da aplicação do método de modelagem termodinâmica. A paragênese utilizada para a modelagem foi granada+estaurolita+muscovita+quartzo+rutilo, acarretando em temperatura igual a 577°C e pressão de 12kbar. Por fim o método de geotermometria foi aplicado, efetuando o cálculo da temperatura utilizando o geotermômetro Zr-em-rutilo, com base nas análises pontuais de grãos de rutilo inclusos em granada e cristais da matriz. A média das temperaturas para os grãos inclusos na granada obtidas com a calibração de Kohn (2020) e Tomkins *et al.* (2007) foram de 561°C e de 588°C, respectivamente, se aproximando do obtido pela modelagem termodinâmica. Já para os grãos presentes na matriz, os valores de temperaturas são mais baixos, sendo a média para Kohn (2020) de 458°C e para Tomkins *et al.* (2007) de 493°C. Os valores adquiridos, de pressão e temperatura, através da modelagem e da geotermometria condizem com a fácies anfibolito, esperada para a rocha em questão, em decorrência da sua associação mineral descrita e trabalhos anteriores na região. Além disso, é possível identificar uma preservação da quantidade de Zr incorporado aos grãos de rutilo inclusos em granada em relação aos presentes na matriz da rocha, refletindo nas temperaturas maiores identificadas nesses grãos. Desta forma, a análise geoquímica do rutilo incluso nos cristais de granada segue a mesma evolução termodinâmica registrada pela granada, enquanto que os grãos de rutilo da matriz apresentam uma diminuição na concentração de Zr, acarretando em temperaturas de cristalização mais baixas. A associação dos dois métodos demonstrou um bom potencial para a corroboração dos dados, aumentando a sua confiabilidade.



Núcleo
São Paulo



GEOSUDESTE 2025

18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

SESSÃO TEMÁTICA:

BACIAS SEDIMENTARES E GEOLOGIA MARINHA

COORDENADORES:

Francisco Manoel Wohnrath Tognoli (UFRJ)
Renata Regina Constantino (USP)

ANÁLISE MINERALÓGICA/ESPECTRAL DE AMOSTRAS DA FORMAÇÃO VACA MUERTA, BACIA DE NEUQUÉN, ARGENTINA

André Martins Leal¹, Diego Fernando Ducart², Bernardo Tavares Freitas³, Rebecca Scafutto⁴, Raphael Unger⁵, Carlos Roberto de Souza Filho⁶

¹Universidade Estadual de Campinas, a251772@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, dducart@unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, freitasb@unicamp.br

⁴Universidade Estadual de Campinas, scafutto@unicamp.br

⁵Universidade Estadual de Campinas, raphael.hunger@gmail.com

⁶Universidade Estadual de Campinas, beto@unicamp.br

A Bacia de Neuquén se localiza na porção centro-oeste da Argentina. Tem uma extensão de 120.000 km² e um registro estratigráfico de mais de 4000 metros. Foi formada no Triássico Superior, no contexto da margem oeste do paleocontinente Gondwana. Durante o Jurássico Superior e o Cretáceo inferior, com a formação de um arco magmático que evoluiu para a atual Cordilheira dos Andes, ocorreu uma transgressão marinha e a formação de um mar epicontinental. Com a formação desse mar e o rebaixamento da área, houve a deposição de sucessivas camadas sedimentares, especialmente folhelhos e margas, que correspondem à Formação Vaca Muerta (FVM). Os folhelhos da FVM apresentam querogênio Tipo 1 e 2 e teores de carbono orgânico total de até 8%. A FVM é a mais prolífica para a exploração de óleo não-convencional na Argentina. Objetivando-se avaliar o potencial da FVM como reservatório de hidrocarbonetos e estabelecer um melhor entendimento sobre o desenvolvimento e estratigrafia da Bacia de Neuquén, amostras coletadas em trabalho de campo foram analisadas por espectroscopia de reflectância nas faixas do VNIR-SWIR. O método permite caracterizar minerais específicos os quais podem, eventualmente, serem utilizados para inferir a paleotemperatura de formação e profundidade máxima de soterramento da Bacia. Foram medidos 116 espectros a partir de 58 amostras correspondentes a um afloramento representativo da Formação. Os espectros foram interpretados por meio do software CSIRO/TSG-8. Analogamente, foi feita a correlação com a estratigrafia da Bacia, onde as amostras, com base no conteúdo de argilominerais, foram enquadradas dentro das fácies da FVM, com a finalidade de apontar a potencialidade para a geração de hidrocarbonetos. A partir das curvas espectrais foram extraídas informações sobre a espectro-mineralogia das amostras (com base em feições de absorção diagnósticas) e variações de cristalinidade de determinados minerais, possibilitando o enquadramento das rochas dentro do registro estratigráfico. Os minerais interpretados foram: misturas interestratificadas de illita-esmectita (montmorilonita), caulinita, gipsita, jarosita, e calcita. Visto que tais argilominerais prevalecem em folhelhos, e estes podem conter teores significativos de matéria orgânica, as proporções de esmectita e illita em mistura interestratificada são um indicativo da paleotemperatura de formação, e a profundidade máxima de soterramento. Quanto maior a proporção de illita, maior é a temperatura de formação, e, portanto, maior a profundidade de soterramento. A mineralogia observada foi correlacionada com o perfil estratigráfico levantado em campo. Esta informação vem a contribuir para o melhor entendimento da gênese e evolução da Bacia de Neuquén, suas Formações e seu potencial para a exploração de hidrocarbonetos.

QUIMIOESTRATIGRAFIA ELEMENTAR E ISOTÓPICA EM SEDIMENTOS PLEISTO-Holocênicos DE AMBIENTE MARINHO PROFUNDO, SISTEMA DE CÂNIOS WATU, BACIA DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Caíque Giovanni¹, Sergio Caetano-Filho¹, Guilherme Grando¹, Kalinne de Lima e Silva¹, Giovani Carlos Borges¹, Gilberto Athayde Albertão², Dimas Dias-Brito², Hermes Dias-Brito²

¹Departamento de Geologia/IGCE/UNESP – Rio Claro (SP), caique.giovanni@unesp.br, s.caetano-filho@unesp.br, guilherme.grando@unesp.br, kalinne.lima@unesp.br, giovani.borges@unesp.br

²Centro de Ciências Naturais Aplicadas – UNESPetro/IGCE/UNESP – Rio Claro (SP), gilberto.albertão@unesp.br, dimas.brito@unesp.br, hermesdiasbrito@gmail.com

Turbiditos são depósitos sedimentares formados pela ação de correntes de turbidez, fluxos gravitacionais de curtíssima duração que ocorrem comumente em ambiente marinho profundo, e cuja área de deposição estende-se desde o talude proximal até regiões distais da planície abissal. De um modo geral, são depósitos associados a eventos de baixa frequência no registro geológico, e até mesmo histórico, e de difícil observação direta. A importância do estudo desses sistemas em ambientes sedimentares modernos torna-se evidente a partir do ponto em que se reconhece que os estudos anteriores à década de 1980 pautaram-se principalmente no registro geológico em si, subestimando a importância de fatores como área fonte e controle fisiográfico. Neste contexto, o presente trabalho propõe a aplicação da quimioestratigrafia elementar e isotópica, juntamente com o estudo petrográfico de detalhe, em sucessões turbidíticas pleisto-holocênicas do sistema de cânions Watu, na porção *offshore* da Bacia do Espírito Santo, visando a compartimentalização estratigráfica das referidas sucessões turbidíticas. Os indicadores elementares escolhidos são condicionados pelas variações da composição mineralógica, as quais, no Quaternário, são controladas pela oscilação do nível glacioeustático, em conjunto com a intensidade do intemperismo na área-fonte. Dessa forma, foram escolhidos parâmetros e razões elementares (e.g. Fe/K e K/Al) que possibilitam a construção de perfis quimioestratigráficos elementares. A análise desses perfis revelou excursões que indicam algumas tendências similares entre os testemunhos de diferentes compartimentos do sistema turbidítico analisado, permitindo, assim, a determinação de quimiozonas na escala de trabalho. Visando a calibração temporal, isótopos estáveis do oxigênio foram analisados a partir de tecas de foraminíferos bentônicos; a calibração quimioestratigráfica valeu-se da curva de $\delta^{18}\text{O}$, associada aos estágios marinhos isotópicos (MIS) dos oceanos durante o Quaternário, por sua vez, associados aos ciclos glaciais-interglaciais. Em virtude da existência de retrabalhamento e da consequente “mistura temporal”, intrinsecamente relacionados ao processo sedimentar responsável pela deposição dos sedimentos nesse tipo de ambiente deposicional, poucos testemunhos apresentaram fácies adequadas à aplicação do $\delta^{18}\text{O}$ como ferramenta quimioestratigráfica; assim, essas amostras serviram apenas para a validação das quimiozonas, determinadas com base nas razões elementares, que foram, em seguida, utilizadas para o estabelecimento do arcabouço quimioestratigráfico geral. Os perfis elementares possibilitaram a determinação de sete quimiozonas no sistema turbidítico analisado: WCS0, WCS1A, WCS1B, WCS2, WCS3, WCS4 e WCS5. A partir da calibração das curvas de $\delta^{18}\text{O}$, com base na curva global de referência de $\delta^{18}\text{O}$ proposta na literatura, verificou-se que essas quimiozonas abrangem três períodos glaciais (MIS 2, 4 e 6), destacados pelos picos positivos de $\delta^{18}\text{O}$, e três períodos interglaciais (MIS 1, 3 e 5), marcados pelos baixos valores de $\delta^{18}\text{O}$. Adicionalmente à sua aplicação como ferramenta de ampliação do conhecimento geológico do Quaternário na área estudada, os resultados deste trabalho contribuem para o avanço da aplicação da quimioestratigrafia em reservatórios de hidrocarbonetos, demonstrando o potencial deste método em sucessões siliciclásticas, via de regra menos favoráveis à aplicação de métodos isotópicos tradicionais.

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE DE IMAGEM EM LÂMINAS DELGADAS PARA CARACTERIZAÇÃO DE ROCHAS CARBONÁTICAS

Bernardo Luiz Reina de Carvalho Viana¹, Alexandre Campana Vidal²

¹Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, b251777@dac.unicamp.br

²Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, vidal@unicamp.br

O Pré-Sal brasileiro representa uma das descobertas geológicas mais relevantes do país, com um expressivo potencial de produção petrolífera. Dentro desse contexto, insere-se a área de interesse desta pesquisa, que abrange a Formação Barra Velha, localizada na Bacia de Santos. Essa Formação é caracterizada pela presença de folhelhos intercalados com calcários associados a processos abióticos, estando vinculada à Supersequência Pós-Rifte da Bacia de Santos. Este estudo tem como objetivo a análise de rochas carbonáticas, com ênfase na caracterização da tortuosidade, que corresponde ao grau de sinuosidade da conexão entre os poros. Além disso, foram caracterizadas a porosidade e a faciologia, por meio de técnicas de análise de imagens de lâminas e petrografia convencional. A porosidade foi determinada a partir da segmentação de poros e grãos em imagens de lâminas delgadas, enquanto os valores de tortuosidade foram definidos por meio de um plugin aplicado no software ImageJ, utilizando o algoritmo GR (Geodesic Reconstruction) em duas direções ($X_{\pm}$ e $Y_{\pm}$). A base de dados para porosidade, tortuosidade e classificação de fácies foi composta por 99 imagens de lâminas delgadas. A classificação faciológica foi baseada na classificação de Gomes et al. (2020). Como resultado, foram identificadas sete fácies litológicas: Coquina, Coquina Fina, Dolostone, Intraclasto, Intraclasto Fino, Shrubstone e Spherulitestone. Nas duas direções analisadas ($X_{\pm}$ e $Y_{\pm}$), observou-se uma correlação positiva entre tortuosidade e porosidade, isto é, quanto maiores os valores de porosidade, maiores também os valores para a tortuosidade, especialmente nas fácies Shrubstone e Spherulitestone, que apresentaram os maiores valores para a tortuosidade, podendo chegar a 1,2. A fácies Intraclasto Fino também exibiu correlação positiva, mas com os menores valores para a tortuosidade, com a maioria das amostras apresentando valores abaixo de 1,04. As fácies Coquina e Coquina Fina apresentaram, predominantemente, valores de porosidade bem definidos, variando entre 10% e 20%, com maior amplitude nos valores de tortuosidade, oscilando entre 1,01 e 1,2. Já a fácies Dolostone exibiu porosidade entre 8% e 17%, com valores intermediários de tortuosidade, variando de 1,04 a 1,11. Na direção $Y_{\pm}$, foram observados valores anômalos em uma amostra da fácies Coquina e outra da fácies Intraclasto, ambas com altos valores de tortuosidade. Esses resultados podem estar associados à presença de fraturas ou a uma elevada conexão entre os poros. Dessa forma, conclui-se que há relação entre as variações petrofísicas e litológicas, e a metodologia aplicada foi capaz de identificar tais variações e determinar padrões de comportamento nos parâmetros observados para as fácies identificadas.

PERFIS LITOLÓGICOS DOS POÇOS 2-VR-1-RJ E 2-VR-2-RJ (GRÁBEN DE CASA DE PEDRA, BACIA DE VOLTA REDONDA, SEGMENTO CENTRAL DO RIFT CONTINENTAL DO SUDESTE DO BRASIL)

Claudio Limeira Mello¹, Daniel Carvalho West¹, Renato Rodriguez Cabral Ramos², Thaís Coelho Brêda¹, Bernardo Oliveira Fiuza³, Verônica de Carvalho Batista⁴, André Pires Negrão⁵, Daniel Sedorko², Aline Theophilo Silva⁶

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, limeira@geologia.ufrj.br, danielwest011@hotmail.com, thaïsbreda@geologia.ufrj.br

²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, rramos@mn.ufrj.br, sedorko@mn.ufrj.br

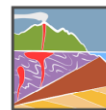
³Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), bernardofiuza@geologia.ufrj.br

⁴Universidade Federal Fluminense, veronicabatista@id.uff.br

⁵Universidade de São Paulo, andrenegrao@usp.br

⁶Petrobras, alinet@petrobras.com.br

Este trabalho tem por objetivo apresentar a descrição litológica dos testemunhos de dois poços estratigráficos pioneiros realizados na Bacia de Volta Redonda (2-VR-1-RJ e 2-VR-2-RJ) dentro das atividades de projeto de pesquisa desenvolvido em colaboração entre a UFRJ e a Petrobras. Os dois poços foram perfurados, com testemunhagem contínua, no Gráben de Casa de Pedra, principal depocentro da bacia. O poço 2-VR-1-RJ foi perfurado a partir do topo de uma colina próximo à borda sul do gráben, atingindo a profundidade de 65,60 metros. O poço 2-VR-2-RJ atingiu a profundidade de 153,25 metros e foi perfurado em um vale fluvial na porção central do Gráben de Casa de Pedra, onde levantamentos gravimétricos e sísmicos conduzidos pelo GISIS-UFF indicaram estar o principal depocentro do gráben. O perfil litológico do poço 2-VR-1-RJ é constituído, na sua porção superior (entre 3,00 e aproximadamente 5,50 metros), por arenitos conglomeráticos com estratificações cruzadas, relacionados à Formação Pinheiral. Entre aproximadamente 5,50 metros e 61,55 metros de profundidade, onde foi identificado o topo do embasamento (biotita-gnaisses intemperizados), há um empilhamento de sucessões sedimentares com até 3 metros de espessura em padrão do tipo “caixote” e granodecrescência ascendente em porções restritas, individualizadas por contatos erosivos, com aspectos característicos da Formação Resende: predomínio de arenitos feldspáticos (cerca de 80% das litologias descritas) com estratificações cruzadas; conglomerados ou arenitos médios a grossos na base das sucessões, sobrepostos por arenitos finos e argilitos cinza-esverdeados. Na base da sucessão sedimentar, em contato com o embasamento cristalino, foram identificados conglomerados sustentados pela matriz. O perfil litológico do poço 2-VR-2-RJ registra depósitos sedimentares até a profundidade de 128,25 metros, dos quais os 27,50 metros iniciais, aproximadamente, são atribuídos a sedimentos aluviais quaternários e o restante a rochas da Formação Resende. O intervalo relacionado aos sedimentos quaternários é predominantemente arenoso até a profundidade de cerca de 16,00 metros, com poucos e delgados intervalos argilosos intercalados e níveis de brechas intraformacionais. A partir dessa profundidade, predominam intervalos argilosos, com níveis de concentração de matéria orgânica, voltando a predominar as areias nos 2 metros finais até o contato com os depósitos da Formação Resende. No intervalo associado à Formação Resende, há o predomínio de arenitos médios a muito grossos, estratificados ou maciços, cinza-esverdeados, assim como foi observado no poço 2-VR-1-RJ, em sucessões do tipo “caixote” com espessuras de até 4 metros e granodecrescência ascendente em intervalos restritos, com participação mais expressiva dos lutitos (argilitos e lamitos arenosos esverdeados), com intervalos de até 3,5 metros de espessura, e conglomerados menos frequentes. Abaixo da sucessão sedimentar, até o topo do embasamento (biotita-gnaisses) na profundidade de 151,45 metros, foram descritos 23,20 metros de uma rocha ígnea afanítica acinzentada/esverdeada, com fenocristais máficos, correlacionada aos ankaramitos que ocorrem intercalados aos sedimentos da Formação Resende na Bacia de Volta Redonda. Ao longo dos testemunhos dos poços 2-VR-1-RJ e 2-VR-2-RJ, diferentes estruturas rúpteis (falhas e bandas de deformação) foram identificadas, mais concentradas em alguns intervalos.



USO DE TÉCNICAS DE REALCES EM DADOS MAGNÉTICOS E GAMAESPECTROMÉTRICOS: UM ESTUDO DE CASO NO SUDESTE BRASILEIRO

Daniella Motta¹, Leonardo Guimarães Miquelutti², Klauss Sampaio Silva³, Marco Cetale⁴

¹Universidade Federal Fluminense, mottadaniella@id.uff.br

²Universidade Federal Fluminense, lmiquelutti@id.uff.br

³Universidade Federal Fluminense, klauss_silva@id.uff.br

⁴Universidade Federal Fluminense, marcocetale@id.uff.br

A região Sudeste do Brasil apresenta-se como um espaço de destaque para a economia do país, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Do ponto de vista geológico, trata-se de uma região complexa, apresentando diversas formações, recursos e rochas que contribuem para seu desenvolvimento. De acordo com Riccomini et al., (2004), a evolução geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil (RCSB), ocorreu ao longo do tempo e foi subdividida em três segmentos, sendo: ocidental, central e oriental. Cada um destes segmentos, deram origem à bacias e formações específicas, como a Bacia de Curitiba, Bacia de São Paulo, Bacia de Taubaté, entre outras. Além disso, a evolução geológica também foi influenciada por fatores tectônicos, sedimentares e vulcânicos, resultando em uma complexa história de formação e deformação ao longo do tempo. Diante desse cenário, este estudo objetiva empregar técnicas de realce em dados magnetométricos e gamaespectrométricos, como por exemplo o método Red Relief Image Map (Chiba et al., 2008), como meio de ilustrar o comportamento das estruturas geológicas da região e avaliar a capacidade da técnica de realçar mais feições geológicas. O método Red Relief Image Map (RRIM) constitui uma técnica de aprimoramento de imagens que se utiliza de abertura topográfica e inclinação para a visualização de mudanças na superfície do solo, de modo a auxiliar na identificação de mudanças na topografia. A técnica a ser empregada será adaptada aos dados utilizados, de modo a viabilizar a aplicação do método e a obtenção de informações. Após a implementação da técnica, será realizada uma análise dos resultados obtidos, que serão posteriormente comparados ao mapa geológico da região Sudeste do Brasil. Dessa forma, será possível verificar se os realces batem com a geologia da região e também se mais estruturas foram evidenciadas ao utilizar a técnica. Para o desenvolvimento da pesquisa, além da metodologia empregada, também será utilizada a linguagem de programação python, como uma maneira de divulgar o fluxo que foi desenvolvido para obter os resultados da pesquisa e também de tornar o trabalho reproduzível.

INFLUÊNCIA DO LINEAMENTO TIETÊ NA PORÇÃO CENTRO-NORTE DA BACIA DE SANTOS INTERPRETADA A PARTIR DE DADOS SÍSMICOS E MÉTODOS POTENCIAIS

Danielle Simeão Silverio Rocha¹, Iata Anderson de Souza², Giancarlo Scardia³, Norberto Morales⁴

¹PPGGMA-IGCE, Universidade Estadual Paulista (UNESP), PRH-40.1, danielle.simeao@unesp.br

²Centro de Ciências Naturais Aplicadas - UNESPetro, UNESP, iata.anderson@unesp.br

³Departamento de Geologia, UNESP, giancarlo.scardia@unesp.br

⁴Departamento de Geologia, UNESP, n.morales@unesp.br

A Bacia de Santos, localizada na porção sudeste do Brasil, é uma região de grande relevância geológica, conhecida por abrigar um dos maiores reservatórios petrolíferos de águas profundas e ultraprofundas do mundo, denominado Pré-sal. A formação desta bacia está intimamente relacionada ao processo de fragmentação do Gondwana, seguido pela abertura do Atlântico Sul durante o Mesozoico. Este complexo evento geológico resultou em uma porção rica em recursos petrolíferos, posicionando a Bacia de Santos como um pólo central na indústria de petróleo e gás. Apesar de sua importância, a interação entre a Bacia de Santos e estruturas continentais adjacentes, como o Lineamento Tietê, ainda tem sido pouco explorada. O Lineamento Tietê é uma feição tectônica de orientação NW-SE, marcada por sucessivas reativações associadas ao rifteamento. Essa estrutura se estende pelo estado de São Paulo, desde o Planalto Ocidental Paulista, atravessando as escarpas da linha de cuesta e a Depressão Periférica. Nos terrenos pré-cambrianos, condiciona o alinhamento de serras e delimita parcialmente a Bacia de São Paulo. Na borda continental, exerce influência sobre a configuração do estuário do Rio Cubatão, desempenhando um papel fundamental na evolução geomorfológica e tectônica da região. O presente trabalho teve como objetivo compreender o impacto do Lineamento Tietê na estruturação e evolução da Bacia de Santos, para isso, foram utilizados dados provenientes de poços, dados sísmicos 2D e 3D, bem como dados de métodos potenciais, como gravimetria e aeromagnetometria e sensoriamento remoto, obtidos pelo BDEP-ANP e pelo Serviço Geológico do Brasil. Na interpretação foram identificados os principais intervalos cronoestratigráficos na área de estudo: Embasamento, Topo do Rifte, Topo do Sal, Albiano, Santoniano, Campaniano, Maastrichtiano, Paleoceno, Eoceno, Mioceno, Neogeno e algumas feições vulcânicas, além da caracterização das principais feições estruturais. A integração desses dados em ambiente SIG e tridimensional permitiu o reconhecimento das formas geométricas e de estruturas deformacionais, como presença de falhas verticais a subverticais e estruturas-em-flor de direção NW-SE, associando com os traços do Lineamento Tietê. Além disso, verificou-se que a estruturação principal dos intervalos está de acordo com o processo distensivo ocorrido durante a evolução da bacia. A análise revelou que o Lineamento Tietê exerce uma influência significativa na evolução tectônica da bacia, identificando reativações (desde Cretáceo Médio até Cenozoico) em resposta aos controles e deformações no trato deposicional, afetando principalmente o intervalo do sal e influenciando diretamente a tectônica salina, conforme foi observado nos mapas estruturais e na sísmica. Dessa forma, contribui-se para um melhor entendimento dos processos que controlam a formação e a distribuição dos reservatórios de hidrocarbonetos na Bacia de Santos, otimizando estratégias de exploração e produção de petróleo e gás e assegurando um aproveitamento mais eficiente dos recursos naturais disponíveis.

INTERPRETAÇÃO DE SÍSMICA 3D PARA ESTUDOS TECTONOESTRATIGRÁFICOS NA PORÇÃO CENTRO-SUL OFFSHORE DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO

Felipe da Costa Félix¹, Iata Anderson de Souza², José Alexandre de Jesus Perinotto³, Gilberto Athayde Albertão⁴

¹IGCE, Universidade Estadual Paulista - UNESP, felipe.felix@unesp.br

²UNESPetro, Universidade Estadual Paulista - UNESP, iata.anderson@unesp.br

³DG, Universidade Estadual Paulista - UNESP, alexandre.perinotto@unesp.br

⁴UNESPetro, Universidade Estadual Paulista - UNESP, gilberto.albertao@unesp.br

A Bacia do Espírito Santo localizada na margem continental leste do território brasileiro, apresenta um papel importante no cenário econômico do país, em virtude de seu significativo histórico de produção de petróleo, e dos valores expressivos de VOIP (volume de óleo *in place*). Sua formação e sua evolução tectono-estratigráfica estão relacionadas às das demais bacias sedimentares da margem leste-sudeste (segmento divergente), em consequência da ruptura do Gondwana por processo de rifteamento, seguido pela abertura do Oceano Atlântico Sul, que ocorreu no Mesozoico. Apesar do conhecimento já existente, a relevância dessa bacia justifica a realização de estudos atualizados, utilizando dados sísmicos e de poços, no intuito de ampliar o entendimento dos eventos geológicos atuantes e caracterização dos sistemas petrolíferos. O presente trabalho teve como objetivo compreender a tectono-estratigrafia da porção centro-sul *offshore* da Bacia do Espírito Santo, mais especificamente a área do denominado Complexo Golfinho, obtidos através do Banco de Dados de Exploração e Produção, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (BDEP/ANP). A partir da análise e interpretação desses dados foram identificados 10 horizontes crono-estratigráficos na área de estudo, calibrados a partir da sísmica de poço, disponível no arquivo geral do poço, e que estão inseridos nos três estágios de evolução desta bacia (Rifte, Pós-Rifte e Drifte) sendo eles: Embasamento, Base do Sal, Aptiano, Albiano, Cenomaniano, Eoceno Inferior, Oligoceno Superior, Mioceno Inferior, Mioceno Superior e Fundo do Mar. Foram também interpretadas as principais feições estruturais que atuam na deformação dos sedimentos, tais como diápiros, falhas normais, inversas e lítricas, estruturas-em-flor e *rollovers*. O trabalho identificou ainda feições fisiográficas de paleocânions, que podem servir como eventuais análogos para feições similares em sistemas de reservatórios turbidíticos portadores de petróleo. Verificou-se que os alinhamentos dos diápiros, que preferencialmente possuem direções NE-SW e NW-SE, e as feições estruturais caracteristicamente extensionais do embasamento estão ambos associados à fase rifte de evolução da bacia. A interpretação das superfícies, que compõem o modelo geológico 3D gerado pelo estudo permitiu observar a direção preferencial NE-SW do arcabouço estrutural. Essa direção está em conformidade com a orientação preferencial da evolução da bacia. Nas superfícies dos horizontes superiores (do Eoceno Inferior ao Mioceno Superior), observa-se que as falhas foram reativadas a partir das estruturas pré-existentes na fase Rifte e também, pela deformação do sal. Adicionalmente, essas superfícies apresentam estruturas de direção NW-SE e E-W, que deslocam a direção preferencial do arcabouço da área de estudo (NE-SW). O sal possui forte influência na bacia, sendo responsável por grande parte das deformações, que, de modo geral, se concentram na porção leste da área estudada. Nessa região ocorre maior frequência de diápiros, que controlam o direcionamento de paleocânions do Cenozoico, existentes nas suas proximidades. Por todos os elementos acima relacionados, considera-se que o estudo sísmico aplicado neste trabalho contribuiu para a compreensão da evolução da bacia na área estudada, com base na caracterização dos processos geológicos identificados, que são relevantes no controle das acumulações de hidrocarbonetos.

EVOLUÇÃO PALEOAMBIENTAL DAS FORMAÇÕES SANTO ANASTÁCIO, ARAÇATUBA E ADAMANTINA NA PORÇÃO ORIENTAL DA BACIA BAURU

Giovanna Ventriglio¹, Alessandro Batezelli²

¹Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (IG - UNICAMP), g251091@dac.unicamp.br

²Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (IG – UNICAMP), batezeli@unicamp.br

A Bacia Bauru é constituída por uma sequência sedimentar arenosa cuja deposição ocorreu em condições de clima árido a semiárido. Estabelecida no Cretáceo, a bacia foi preenchida pelos grupos Caiuá e Bauru, separadas pela discordância regional K-1. O Grupo Caiuá é constituído pelas formações Goio Erê, Rio Paraná e Santo Anastácio, enquanto o Grupo Bauru, pelas formações Araçatuba, Adamantina, Uberaba e Marília. Apesar do denso arcabouço teórico da bacia, muitas questões ainda estão em aberto, sobretudo sobre a deposição e pedogênese sofrida pelas unidades. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo o estudo detalhado da geoquímica com auxílio da macro e micromorfologia dos paleossolos a fim de compreender a evolução paleoambiental das formações Santo Anastácio, Araçatuba e Adamantina de acordo com os processos deposicionais e pedogênicos sofridos por estas unidades geológicas. A interpretação paleoambiental pôde ser melhor desenvolvida com o estudo geoquímico de fatores como a concentração de SiO₂ e Al₂O₃, o *leaching*, a formação de argilas, o *Chemical Index of Alteration* e a CIA *without potassium* e a calcificação. A análise macromorfológica dos paleossolos foi realizada realçando-se os horizontes pedológicos, estruturas e presença de cimentação e concreções de ferro. E a descrição micromorfológica foi realizado ressaltando feições pedogênicas como nódulos e proporção de argila. Em termos morfológicos, nas amostras referentes à formação Santo Anastácio foi identificada estrutura maciça e presença de hidróxidos de Fe que sugere condições úmidas, possivelmente associadas ao aumento nas taxas de paleoprecipitações. No caso das formações Araçatuba e Adamantina foram identificadas feições de pedalidade moderadamente desenvolvidas, cores esverdeadas indicativas de condições hidromórficas, associadas a pouca drenagem dos perfis. Em termos geoquímicos, nota-se que a formação Santo Anastácio apresenta valores baixos de CIA, associados à forte concentração de sílica. A formação Araçatuba apresenta valores relativos de CIA baixos e uma concentração de sílica mediana. Por fim, na formação Adamantina consta-se uma taxa relativa de CIA muito baixa em concordância com as elevadas concentrações de sílica. Portanto, foi possível utilizar de uma análise macro (fácies e amostras) e micro (petrografia e geoquímica) para uma reconstrução da evolução paleoambiental destes ambientes. Em primeira instância, têm-se que a deposição da formação Santo Anastácio ocorreu em um clima árido, logo, depósitos eólicos. As condições climáticas demonstram uma baixa taxa de intemperismo relativa que, conforme o clima se torna mais chuvoso e úmido, alteram e lixiviam mais a unidade. Com o estabelecimento de uma condição climática menos seca, possibilitou-se a deposição das formações Araçatuba e Adamantina as quais evidenciam sistemas fluviais efêmeros e deltaicos, respectivamente. Nestas condições, as mesmas não sofreram com um intenso processo de lixiviação pois a condição climática se manteve. Dessa forma, têm-se que os resultados analíticos expressam uma manutenção da condição ambiental, na qual uma leve transição de uma condição árida para um ambiente levemente mais úmido pode ser inferido através da presença de rios e lagos efêmeros na formação Araçatuba e Adamantina, sendo na última em uma condição climática mais úmida e, consequentemente, rios com menores períodos de estiagem. A integração dos dados permitiu compreender a ação dos processos pedogenéticos na evolução dos paleossolos no contexto da evolução dos paleoambientes da Bacia Bauru.

ASPECTOS FOSSILÍFEROS E TAFONÔMICOS DA CAMADA SÍLTICO-ARENOSA NO CONTATO SUPERIOR DA FORMAÇÃO IRATI, PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DO PARANÁ

Giúlia Raphaela de Moraes¹, Rosemarie Rohn²

¹Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente – IGCE, UNESP Câmpus Rio Claro, gr.morais@unesp.br

²Departamento de Geologia – IGCE, UNESP Câmpus Rio Claro, rosemarie.rohn@unesp.br

No Permiano da Bacia do Paraná, a passagem da Formação Irati para a unidade sobrejacente ainda é pouco resolvida em termos das mudanças paleoambientais ocorridas neste intervalo. Em afloramentos na região de Ipeúna-Rio Claro-Limeira-Saltinho (SP), os últimos calcários dolomíticos e folhelhos betuminosos da formação são sobrepostos por uma camada siltico-arenosa submétrica rica em conteúdo fossilífero, particularmente crustáceos pygocefalomorfos e mesossaurídeos. O presente trabalho apresenta uma descrição fossilífera e tafonômica, a fim de melhor compreender este intervalo do ponto de vista deposicional e paleoambiental. Em termos tafonômicos, os restos de crustáceos podem ser divididos em três classes. I: indivíduos completos, nos quais são reconhecidos cefalotórax, abdômen, antenas e apêndices ambulatoriais; II: restos parcialmente completos e articulados, os quais compreendem carapaças e esternitos ainda articulados; III: restos completamente fragmentados. Os exemplares mais completos variam de 2 a 3cm (comprimento) e 1 a 2cm (largura). Não foram observados indivíduos muito pequenos, os quais seriam atribuídos a um estágio juvenil, mas pode-se admitir a presença de restos fragmentados de indivíduos em estágios ontogenéticos variados. A preservação dos crustáceos é distinta entre os afloramentos. Quando a camada é avermelhada, observam-se moldes achatados recobertos por óxidos de ferro e de manganês. Nas litologias cinza, os crustáceos aparentemente foram preservados por carbonificação da quitina. Entre os restos de mesossaurídeos são observados dentes, costelas e vértebras. Os ossos podem estar fossilizados apresentando permineralização por sílica ou aparecem como moldes recobertos por óxidos de ferro e de manganês. Observa-se pouco ou nenhum sinal de abrasão e fragmentação dos ossos, além de estarem preservadas estruturas frágeis como o espinho neural nas vértebras. Os crustáceos estão presentes em todos os patamares, da base ao topo, da camada em um empacotamento que varia de disperso a pouco denso, com bioclastos suportados pela matriz. No que diz respeito aos ossos, são observados muito dispersos de forma aleatória pela camada, sendo um pouco mais frequentes e mais densamente empacotados na parte basal da camada. A partir destes dados, interpreta-se que fósseis mais completos e com a preservação de estruturas frágeis (antenas, apêndices ambulatoriais, espinhos neurais, dentes) e eventualmente articuladas (esternitos) representam pouco tempo entre a morte e o sepultamento final. Indicam também ausência de retrabalhamento. Já os restos fragmentados indicam um maior tempo até o sepultamento final, além de maior energia do meio. Estes podem ter sido retrabalhados no próprio ambiente deposicional por eventos de alta energia antes de seu sepultamento final. Não há evidências de exposição subaérea. De modo geral, as porções com maior abundância fossilífera coincidem com maiores proporções de sedimentos mais grossos registrados nos afloramentos setentrionais da camada. Tal fator dificulta a avaliação se a quantidade de crustáceos varia com fatores tafonômicos ou condições ecológicas no ambiente de vida. Com base nestes aspectos e na provável afinidade dos crustáceos àqueles da Formação Irati, sugere-se que esta camada represente um aporte de terrígenos em condições de alta energia, possivelmente encerrando a fase regressiva desta unidade.

PRESENÇA DE NÍVEIS DE CINZAS VULCÂNICAS NO GRUPO ITARARÉ E FORMAÇÃO CORUMBATAÍ NA PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DO PARANÁ, ALTO ESTRUTURAL DE PITANGA, REGIÃO DE RIO CLARO (SP)

Guilherme de Souza Amaral¹, Claudia Regina Passarelli², Paulo Roberto dos Santos³, Miguel Angelo Stipp Basei⁴

¹Instituto de Geociências - IGc, Universidade de São Paulo (USP), guilherme.souza.amaral@usp.br

²Instituto de Geociências - IGc, Universidade de São Paulo (USP), cr.passarelli@usp.br

³Instituto de Geociências - IGc, Universidade de São Paulo (USP), dosantos@usp.br

⁴Instituto de Geociências - IGc, Universidade de São Paulo (USP), baseimas@usp.br

Este estudo investiga a ocorrência de cinzas vulcânicas alteradas (bentonitas) nos sedimentos neopaleozoicos da porção nordeste da Bacia do Paraná, especificamente no Alto Estrutural de Pitanga, região de Rio Claro (SP). Foram identificados quatro níveis de bentonitas, sendo dois no Grupo Itararé e dois na Formação Corumbataí. No Grupo Itararé, as bentonitas foram observadas como uma camada de 2 cm, associada a uma dobra convoluta, e uma outra de 3 mm, ambas localizadas na porção superior do grupo, inseridas em uma rocha silto-arenosa. Na Formação Corumbataí, foram registrados dois níveis de bentonita com espessuras de 3 mm e 2 cm, encontrados em siltitos. A análise faciológica auxiliou na identificação das camadas de bentonita, a partir da observação de características típicas como a continuidade lateral das camadas, com espessuras que variam de centimétricas a milimétricas, contato abrupto com as fácies sedimentares adjacentes, coloração variando de cinza-esbranquiçada a esverdeada, textura sedosa e granulometria argilosa. As amostras coletadas foram submetidas ao processo de separação de minerais pesados. A análise do material separado indicou sua natureza vulcanoclástica, indicada pela presença predominante de cristais de zircão vulcanogênico. Esses cristais apresentam morfologia euédrica, com prismas tetragonais e terminações bipiramidais. Suas colorações variam de hialina a alaranjada, alguns com inclusões e grau variável de metamictização, e tamanhos que variam entre 50 e 250 µm. A tipologia observada nos cristais de zircão sugere uma origem magmática de composição cálcio-alcálica. Além disso, no material do Grupo Itararé foi identificado a presença de fragmentos de vidros vulcânicos (*'glass shards'*) e *'splinters'* de biotita, o que também contribui para a confirmação da natureza vulcanoclástica do material. Micrografias de catodoluminescência de uma das amostras da Formação Corumbataí revelaram zonamento interno com padrões de oscilação magmática nos cristais. Esses resultados reforçam a origem vulcânica das bentonitas e permitem relacionar as camadas identificadas a eventos eruptivos distais, os quais, conforme indicado na literatura científica, são provenientes da Província Magma Choiyoi. Os próximos passos incluem a continuidade da obtenção de micrografias de catodoluminescência, bem como o preparo das amostras para futuras análises geocronológicas. A continuidade desta pesquisa prevê a aplicação de métodos de geoquímica isotópica, como U-Pb e Lu-Hf, por meio da técnica LA-ICP-MS, para datar os cristais de zircão e interpretar os processos tectônicos e magmáticos associados. Esses dados contribuirão para o entendimento da evolução da Bacia do Paraná e dos processos magmáticos associados à Orogenia San Rafael.

ELEMENTOS CONODONTES COMO NOVOS INDICADORES DO HIRNANTIANO

Isabella de Matos Siqueira Pinto¹, Carolina Zabini²

¹Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, isabelladematos31@gmail.com

²Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, cazabini@unicamp.br

Conodontes são vertebrados basais de ocorrência do Cambriano ao Triássico em todo o globo, sendo o registro dado por elementos conodontes, os dentículos biomineralizados em apatita. No Brasil, as ocorrências são localizadas em estados do Norte, Nordeste e Santa Catarina, do Devoniano ao Permiano. Além dessas, um registro recente é dado na base da Bacia do Paraná, nos estratos de idade Ordovício-Siluriana do Grupo Rio Ivaí, dado pelas formações Alto Garças, Iapó e Vila Maria que marcam ambiente fluvial, glacial e pós-glacial, respectivamente, registrando a extinção do Hirnantiano. Este trabalho aponta a ocorrência de elementos conodontes da Fm. Iapó, encontrados na Seção Três Barras, na cidade de Bom Jardim do Goiás (GO), como singular em sua morfologia e para estudo paleobiogeográfico. Os aparelhos bucais, encontrados nos pelitos com clastos da Fm. Iapó, apresentam, ao contrário da maioria dos conodontes com elementos de 0,25-3mm, elementos S alongados e delgados atingindo 10mm de comprimento e elementos P robustos. Sua morfologia se assemelha aos registros Lagerstätte do *Promissum pulchrum*, espécie de conodonte gigante encontrada na África do Sul, no *Soom Shale* da Fm. Cedarberg, Table Mountain. Ambas ocorrências se referem a estratos da transição Ordoviciano-Siluriano, sendo a Fm. Cedarberg de idade Hirnantiana, além disso, as faunas se relacionam estreitamente pelos registros de *Harpabolia harparum*, fóssil guia do Hirnantiano, *Kosoidea australis* (no Brasil), *Kosoidea cedarbergensis* (na África do Sul), *Dalmanella cf. testudinaria*, escolecodontes, bivalves, arqueogastropodes e trilobitas. Para além da sua importância como registro da evolução dos cordados no Paleozoico inferior, a correlação entre bacias através de espécies fósseis interligadas no Gondwana é essencial para o estudo da paleobiogeografia durante a abertura do Atlântico, somada aos estudos da extinção em massa em seus pulsos e consequências. Outras espécies de conodontes gigantes do Ordoviciano médio foram encontradas no Iowa (EUA), o *Archeognathus primus* e *Iowagnathus grandis*, porém distam das amostras em morfologia e sistemática aproximada à família Balognathidae, que engloba o *Promissum*. A diagnose das amostras, ainda em andamento, possibilita a análise aprofundada da espécie em seus hábitos e fauna correlata, relacionam bacias coevas e abrem margem para estudos dos registros geológicos da segunda maior extinção em massa ocorrida.

ANÁLISE MULTIPROXY DE ÂMBARES DA FORMAÇÃO ROMUALDO (CRETÁCEO), BACIA DO ARARIPE, CEARÁ, BRASIL

Laura Tomaoka¹, Fresia Ricardi-Branco², Alcina MF Barreto³

¹Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil; l256964@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil; fresia@unicamp.br

³Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco Brasil; alcina.franca@ufpe.br

Superpopulações de coníferas foram comuns durante o Cretáceo, especialmente em regiões de clima tropical, como é o caso da Bacia do Araripe. Contudo o registro de âmbar no Grupo Santana é menos conhecido e estudado se comparado com outros fósseis que lhe tem concedido o status de *Fossil-Lagerstätten*. O estudo aqui realizado tem o objetivo de apresentar os resultados parciais sobre a ocorrência de âmbares associados ao intervalo superior do pacote de folhelhos da Formação Romualdo aflorante no Sítio Sobradinho, município de Jardim na porção sul do Ceará. O Sítio Sobradinho apresenta uma variada assembleia fossilífera composta por, Pterossauros, peixes, plantas, ostracodes, icnofósseis, insetos, crustáceos, moluscos e testudines e adicionados a esses fósseis está o âmbar aqui estudado. A amostra é constituída de vinte e um âmbares de diferentes cores, desde o amarelo ao marrom escuro, além de apresentar variações de transparência. Para acessar o interior das amostras à procura de bioinclusões fragmentos das amostras foram inicialmente polidos manualmente e a seguir embebidos em resina epóxi a vácuo. Dos blocos foram confeccionadas vinte e duas lâminas petrográficas, as quais foram submetidas a uma combinação de análises, sendo elas, microscopia petrográfica convencional, confocal, microscópio eletrônico de varredura (MEV) com detector de elétrons retroespalhados (EDS) e *Laser ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer* (LA-ICPMS). As microinclusões do âmbar, incluem consórcio de fungos, grãos de pólen e resíduos vegetais e posterior transporte, antes de serem depositados num ambiente marinho costeiro. Por fim, estudos adicionais serão realizados, entre eles identificação de outros palinomorfos, análises geoquímicas para estabelecer a influência da água subterrânea na composição da resina e análises orgânicas do âmbar para correlação com outras resinas cretácicas e correlação com o táxon o secretor.

PROVENIÊNCIA SEDIMENTAR DE SISTEMAS FLUVIAIS EM MARGENS DE *ERGS*: GEOCRONOLOGIA U-Pb DE ZIRCÕES DETRÍTICOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU

Leandro G.S. Albino¹, Rodrigo I. Cerri², Luciano Alessandretti³, Lucas V. Warren⁴, Gabriel Bertolini⁵

¹Universidade Estadual Paulista-UNESP, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
lg.albino@unesp.br

²Universidade Estadual Paulista-UNESP, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
rodrigo.cerri@unesp.br

³Universidade Federal de Uberlândia-UFU, Instituto de Geografia, Geociências e Saúde Coletiva
luciano.geors@gmail.com

⁴Universidade Estadual Paulista-UNESP, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
lucas.warren@unesp.br

⁵University of British Columbia-UBC, Department of Earth, Ocean and Atmospheric Sciences
g.bertolini@ubc.ca

O interior do Gondwana, durante o Cretáceo, foi amplamente ocupado por extensas zonas áridas e desérticas. Esses *ergs* resultaram das condições de continentalidade geradas pela amalgamação do supercontinente. Nesse contexto, o Paleodeserto Botucatu, na Bacia do Paraná, constitui um exemplo marcante, cujas rochas são predominantemente quartzo-arenitos eólicos com estratificação cruzada planar e acanalada de médio a grande porte, além de alta maturidade textural. Fácies fluviais são raras na Formação Botucatu, restritas a pacotes pouco espessos de arenitos médios a grossos e arenitos conglomeráticos, interpretados como depósitos de fluxos torrenciais e correntes efêmeras nas margens da bacia. O interesse em análises de proveniência sedimentar e datação de grãos de zircão detrítico nesses depósitos deve-se à escassez de estudos sobre as ocorrências de arenitos rudáceos, o que pode fornecer subsídios para pesquisas envolvendo fácies conglomeráticas em margem de *ergs*. Para tal, foram integrados dados de geocronologia U-Pb em 224 grãos de zircão detrítico de conglomerados e arenitos conglomeráticos da Formação Botucatu. Os conjuntos de idades obtidos para Formação Botucatu indicam áreas fonte cambrianas (ca. 500 Ma; 10,7%), com forte contribuição neoproterozoica (ca. 550 Ma; ~57,1%). Também foram identificados picos importantes associados a fontes mesoproterozoicas (ca. 1.1 Ga; 15,6%) e paleoproterozoicas (ca. 2.0 Ga; 12,5%), além de contribuição secundária de fontes arqueanas (ca. 2.6 Ga; 4,1%). As assinaturas geocronológicas foram analisadas mediante comparação das idades obtidas para as fácies fluviais da Formação Botucatu com das rochas do embasamento regional, que compreendem as rochas metamórficas da Faixa Brasília (Grupo Araxá) e intrusões ígneas, juntamente com a compilação de idades de zircão detríticos das fácies eólicas da Formação Botucatu. A análise comparativa entre fácies fluviais e eólicas e o embasamento revelou similaridade significativa nas idades, com assinatura predominantemente pré-cambriana, dominada por idades neoproterozoicas, com contribuições mesoproterozoicas e paleoproterozoicas. Essa predominância de idades neoproterozoicas, associada às fontes meso- e paleoproterozoicas, indica um padrão de dispersão de sedimentos derivados principalmente da reciclagem de áreas orogênicas da margem nordeste da Bacia do Paraná. Dessa forma, o *paleoerg* Botucatu foi suprido por sistemas fluviais efêmeros que transportaram sedimentos de regiões marginais soerguidas, refletindo uma proveniência sedimentar vinculada essencialmente à essas áreas soerguidas. Adicionalmente, a similaridade entre as assinaturas geocronológicas dos depósitos fluviais e eólicos sugere áreas-fonte comuns, com *input* sedimentar oriundo das faixas móveis neoproterozoicas que limitam a borda nordeste da Bacia do Paraná.

SEDIMENTOLOGIA E ANÁLISE SÍSMICA DAS AREIAS TURBIDÍTICAS PLEISTO-HOLOCÊNICAS NO SISTEMA DE CÂNIONS WATU, BACIA DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Katarine Costa Lacerda¹, Julia de Oliveira², Victor Hugo Couto², Gilberto Athayde Albertão¹, Cleverson Guizan Silva², Oleg Bokhonok³, Hermes Dias Brito¹, Kenji Freire Motoki², Milena C. Rosa⁴, Iata Anderson de Souza¹, Luiz A. Pierantoni Gamboa², Sérgio Caetano-Filho¹, Cízia M. Hercos⁵, José Alexandre de Jesus Perinotto⁶

¹Centro de Ciências Naturais Aplicadas (UNESPetro), IGCE-UNESP, k.lacerda@unesp.br, gilberto.albertao@unesp.br, hermes.dias@unesp.br, dimas.brito@unesp.br, iata.anderson@unesp.br, s.caetano-filho@unesp.br

²Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR), PPG-DOT, DGGO, UFF, oliveiraju@id.uff.br, vhcouto@id.uff.br, cguizan@id.uff.br, kmotoki@id.uff.br, lgamboa@id.uff.br

³Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas (IPECI), UniSantos, oleg@unisantos.br

⁴*In memoriam.*

⁵Petrobras, cizia@petrobras.com.br

⁶Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), UNESP, alexandre.perinotto@unesp.br

O talude continental da Bacia do Espírito Santo, ao sul do Banco de Abrolhos, apresenta cânions e ravinas que se estendem desde a quebra da plataforma continental e através do Platô de São Paulo, alimentando sistemas de dispersão sedimentar turbidíticos em direção à planície abissal. Destaca-se o Sistema Watu, caracterizado pelos cânions Watu Sul e Watu Norte, associados à deposição de turbiditos pleistocênicos. O Sistema Watu é alvo do presente trabalho, que, por sua vez, é vinculado a um projeto P&D com ênfase na modelagem numérica de fluxos turbidíticos e utiliza dados sedimentológicos e sísmicos. O estudo sedimentológico envolveu a análise de 99 testemunhos a pistão, distribuídos desde a plataforma até a planície abissal, com penetração média de 5.31 m (e máxima de 19.19m), abrangendo o intervalo de 185 mil anos, que inclui as biozonas de foraminíferos planctônicos dos dois últimos intervalos glaciais (biozonas W, Y2, Y1B e Y1A) e interglaciais (biozonas X e Z). Nesse intervalo estratigráfico estudado, a análise petrográfica permitiu a identificação de 14 litofácies que foram agrupadas em seis principais associações de fácies: i) areias e cascalhos biodetríticos de borda de plataforma, ii) sedimentação pelágica, iii) sedimentação hemipelágica, iv) depósitos de eixo de canal, v) depósitos de extravasamento, vi) depósitos lamosos de transporte de massa. Os pulsos turbidíticos mais potentes ao longo do Sistema Watu Norte foram associados à biozona Y1B, utilizada como base de referência para a realização das estimativas relacionadas à quantificação de processos e de parâmetros de fluxo para a modelagem numérica. Outra abordagem do estudo refere-se à interpretação sísmica, integrada ao estudo de atributos sísmicos, visando a caracterização de sequências sedimentares e estruturas geológicas, a partir de um conjunto de dados sísmicos em *surveys* 3D. A análise sísmica revelou um ambiente deposicional influenciado, na porção proximal, por aporte sedimentar relacionado a paleodeltas encaixados em vales incisos e, a jusante, pela presença de depósitos relacionados a fluxos gravitacionais e correntes de contorno. Foram mapeados quatro horizontes sísmicos (em ordem crescente de profundidade: Fundo do Mar, Vermelho, Rosa e Azul), no intuito de compreender a evolução estratigráfica-estrutural da área e fornecer as superfícies para a modelagem numérica. Destaca-se o interesse particular pelo Horizonte Vermelho, pelo fato de ser o único a ter, amostrada, a sequência turbidítica correspondente. A amarração sísmica-poço, realizada em profundidade, indicou o Horizonte Vermelho muito próximo do marcador estratigráfico “topo da biozona Y2”. Por outro lado, o estudo executado no dado sísmico em tempo foi mais amplo, pois viabilizou o uso de mais poços para amarração; foram utilizados dados de poços com perfis de velocidade para converter para tempo os marcadores disponíveis (Fundo do Mar, topos das biozonas Y2, X, W, e profundidade final do poço). Na sísmica em tempo, apenas 1/5 dos poços apresentou a mesma correspondência indicada em profundidade, impossibilitando apurar com precisão a amarração do Horizonte Vermelho, e indicando, assim, seu possível caráter diacrônico. De forma geral, os estudos sedimentológicos e sísmicos contribuíram para o entendimento dos processos geológicos que governam a evolução dos cânions submarinos e ofereceram subsídios importantes para a modelagem numérica, etapa seguinte do projeto de pesquisa em desenvolvimento.

ASSOCIAÇÕES DE OSTRACODES NÃO MARINHOS DO GP. LAGOA FEIA, PRÉ SAL DA BACIA DE CAMPOS

Livia Isabor de Lima Rangel Barreiro^{1,2}, Sílvia Clara Silva², Aristóteles Rios Netto³, João Paulo Oliveira⁴

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, liviarbarreiros@geologia.ufrj.br

²Laboratório de micropaleontologia aplicada, silviaclara@geologia.ufrj.br

³Universidade Federal do Rio de Janeiro, rios.netto@geologia.ufrj.br

⁴Laboratório de geologia sedimentar, joão.paulo@geologia.ufrj.br

A Bacia de Campos está localizada entre o Rio de Janeiro e o Espírito Santo, ocupando por volta de 100.000km² com registro geológico desde o Eocretáceo (Amarante et al., 2023). Estudos anteriormente realizados comprovam que esta possui potencial para estudos bioestratigráficos baseados em ostracodes não-marinhos no Grupo Lagoa Feia (Pré-sal; Moura, 1988). Dentro deste contexto, este trabalho tem como um dos objetivos analisar as associações de ostracodes não-marinhos na Formação Lagoa Feia, Bacia de Campos. O objetivo do presente estudo é realizar uma análise bioestratigráfica detalhada das associações de ostracodes não-marinhos presentes no poço 6-REPF-6P-RJS, com o intuito de correlacioná-las com os dados obtidos em estudos anteriores realizados nos poços coevos 6-BRSA-497-ESS e 6-DEV-18P-RJS, localizados na mesma bacia sedimentar. Foram coletadas 35 amostras de calha em um intervalo de profundidade entre 6.180m e 6.498m. Cada amostra, pesando cerca de 60g, foi submetida a um processo de preparação que incluiu lavagem em peneira de malha 63µm e secagem em estufa a 60°C. Após a secagem, as amostras foram fracionadas e triadas para obter um total aproximado de 300 espécimes por amostra. Estes espécimes serão, então, submetidos à identificação taxonômica para posterior análise bioestratigráfica. Através das análises, espera-se reconhecer as associações de ostracodes não-marinhos típicas do Andar local Alagoas (Moura, 1988; Do Carmo et al., 2008) e avaliar a ocorrência de espécies do Andar local Jiquiá na porção basal do intervalo estudado. Os resultados deste estudo contribuirão para a compreensão da bioestratigrafia e fornecerão algumas inferências paleoambientais para a Bacia de Campos. Com a quantificação e identificação das espécies de ostracodes não-marinhos presentes nas amostras, será possível estabelecer correlações bioestratigráficas mais robustas e contribuir para a reconstrução paleoambiental da região durante o período de deposição da Formação Lagoa Feia. Foram recuperadas 2.180 espécimes de ostracodes, dos quais foram identificados cinco gêneros: *Theriosynoecum*, *Cypridea*, *Pattersonocypris*, *Darwinula* e *Damonella*. Existe uma clara dominância do gênero *Pattersonocypris*, característica da fauna do Andar Alagoas. A preservação das espécimes é considerada ruim, especialmente na porção superior. A dominância desse gênero indica condições ambientais desfavoráveis para o desenvolvimento das associações de ostracodes.

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE RAIOS X APLICADA A ROCHAS CARBONÁTICAS DA FORMAÇÃO BARRA VELHA, BACIA DE SANTOS: GEOMETRIA 3D DE POROS E PREDIÇÃO DE PERMEABILIDADE

Luis A. A. Mansini¹, Gabriela F. Matheus², Mateus Basso³, Guilherme F. Chinelatto⁴, Alexandre C. Vidal⁵

¹Universidade Estadual de Campinas | Faculdade de Engenharia Mecânica, L182868@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas | Centro de Estudos de Energia e Petróleo, g138408@dac.unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas | Centro de Estudos de Energia e Petróleo, mbasso@unicamp.br

⁴Universidade Estadual de Campinas | Centro de Estudos de Energia e Petróleo, guifc@unicamp.br

⁵Universidade Estadual de Campinas | Instituto de Geociências, vidal@unicamp.br

A sucessão do Cretáceo Inferior no Pré-sal da margem atlântica sul do Brasil abriga reservatórios de hidrocarbonetos de grande relevância econômica, que, além de seu valor estratégico, impõem desafios inéditos e barreiras ao conhecimento devido à complexidade e heterogeneidade de suas características sedimentares. O estudo dessas singularidades é essencial para a otimização da exploração e produção, e a caracterização de seus parâmetros petrofísicos requer uma abordagem integrada, envolvendo diferentes métodos para alcançar uma compreensão sedimentológica e diagenética completa. Nesse âmbito, com os avanços da análise digital de rochas (*Digital Rock Analysis* - DRA), a tomografia computadorizada (*CT-scan*) tem se mostrado um método crucial para a compreensão da microestrutura e da distribuição dos poros em um contexto 3D. Essa análise permite uma visualização detalhada, fornecendo informações essenciais sobre a geometria dos poros e sua conectividade, bem como estas se correlacionam com os valores de petrofísica básica como porosidade e permeabilidade. Para este estudo, foram utilizados dados de *CT-scan* de 10 plugues de rochas carbonáticas, provenientes da Formação Barra Velha, Bacia de Santos. O software Avizo 3D foi utilizado para a quantificação de parâmetros que melhor descrevem a geometria do espaço poroso, além de aferições usuais como porosidade (ϕ_{CT}) e microporosidade ($\phi_p = \phi_{GAS} - \phi_{CT}$). Do ponto de vista geométrico, os parâmetros que mais adequadamente descrevem a distribuição dos poros incluem: Superfície Específica (S), expressa pela razão entre a área total e o volume de poros na amostra; Tamanho de Poro Dominante (*DomSize*), que representa a faixa predominante do tamanho dos poros, expressa em diâmetro equivalente; Alongamento (*Aspect Ratio* (AR)), que descreve o grau de alongamento dos poros; Circularidade (*Gamma* (γ)), que quantifica a forma do poro; Tortuosidade (τ), que descreve a sinuosidade do caminho poroso, determinada pela razão entre os comprimentos geodésico e euclidiano; e, por fim, Número de Coordenação, que representa o número de gargantas de poros conectadas a um poro. Através desses parâmetros obtidos, foi possível estabelecer um modelo de predição de permeabilidade, utilizando conjuntos de parâmetros geométricos que melhor se ajustam estatisticamente aos valores reais de permeabilidade (obtidos por métodos convencionais a gás). Os resultados apontaram que a permeabilidade é maior em amostras com maiores valores de γ e *DomSize* (poros maiores e menos circulares) e menores valores de S , AR , Número de Coordenação e τ (poros alongados com estrutura simples, poucas conexões e, consequentemente, menor tortuosidade). Este estudo destaca a relevância da análise digital de rochas, especialmente a tomografia computadorizada, na caracterização de reservatórios complexos como os do Pré-sal brasileiro. A utilização dessa metodologia forneceu parâmetros esporadicamente utilizados sobre a distribuição e geometria dos poros, os quais se revelaram essenciais para estabelecer uma base robusta na predição dos valores de permeabilidade de amostras provenientes de contextos geológicos altamente heterogêneos e desafiadores.

DINÂMICA DE PRAIAS OCEÂNICAS E MAPEAMENTO DA LINHA DE COSTA EM TRINDADE (PARATY) NO LITORAL SUL FLUMINENSE

Maria Beatriz Martins Pimentel¹, André Luiz Carvalho da Silva²

¹DGEO, UERJ, mbeatrizmartinsgeo@gmail.com

²Professor Titular do DGEO e docente permanente do PPGGEO, FFP-UERJ, andrelcsilvageouerj@gmail.com

O presente estudo objetivou analisar o comportamento morfológico e sedimentar das praias oceânicas de Trindade, Paraty (Rio de Janeiro). A área de estudo é representada por um litoral de elevada dinâmica, possui dezenas de ilhas e a presença marcante das escarpas cristalinas da Serra do Mar delineando uma linha de costa bastante irregular. Algumas praias são constantemente atingidas por grandes ondas de tempestade, o que tem causado a destruição de estruturas urbanas e perda de terreno costeiro. A metodologia contou com a realização de 7 trabalhos de campo sazonais para: a aquisição de 28 perfis topográficos de praia, em 2019, 2022 e 2023; coleta de 58 amostras de sedimentos de praia para análise granulométrica e morfoscopia dos grãos de quartzo; caracterização das condições de mar; identificação dos geoindicadores de erosão; cálculo do volume emerso de sedimentos e o mapeamento da linha de costa nos anos de 2005, 2011, 2017 e 2023. Os resultados apontam para uma elevada dinâmica morfológica e sedimentar das praias oceânicas em Trindade. As praias do Cepilho, Fora, Rancho e Caixa D'Aço mostraram-se suscetível à incidência de ondas de tempestade, que ultrapassam 3 metros de altura na arrebentação e provocam uma rápida redução na faixa de areia emersa. Essas ondas de tempestade predominaram de S e SW, arrebentando predominantemente na forma mergulhante. A largura da faixa de areia emersa da praia variou entre: 28 e 66 m em Cepilho, 36 e 62 m em Fora, 32 e 50 m em Rancho e 20 e 26 m no Caixa D'Aço. Entre as praias estudadas, a praia do Cepilho foi a que exibiu as maiores variações na morfologia e na largura, com grande mobilidade de areias entre a porção emersa e submersa e entre as extremidades. A praia de Fora, em especial, apresentou um recuo de 3 metros da escarpa de tempestade (no limite interno da praia) entre 2019 e 2023, com concomitante redução no volume de sedimentos no mesmo período (de 122,81 para 79,55 m³/m), com base nos perfis topográficos de praia. O mapeamento da linha de costa entre os anos de 2005 e 2019 na praia de Fora, aponta para um recuo em direção ao continente de cerca de 32 m, o que sugere um comportamento erosivo da linha de costa neste trecho, com uma taxa de variação de -2,28 m/ano. Na extremidade oposta deste mesmo arco praial (praia do Rancho) evidenciou-se um comportamento marcado pela estabilidade da linha de costa. Os geoindicadores sugerem uma tendência erosiva média (praia do Caixa D'Aço) a alta (praias do Rancho, Fora e Cepilho) entre as praias estudadas. Os sedimentos das praias são compostos por areias quartzosas, predominantemente médias, com significativo aumento de areia grossa na praia de Caixa D'Aço. A morfoscopia dos grãos de quartzo aponta para a predominância de areias arredondadas a subangulares, com brilho vítreo. O arco praial Rancho-Fora apresenta um histórico de danos causados por grandes ondas de tempestade, em virtude da grande quantidade de construções dentro da faixa de areia da praia, o que pode comprometer o equilíbrio sedimentar deste ambiente. Os dados pioneiros aqui apresentados sobre a dinâmica do litoral oceânico de Paraty são fundamentais para auxiliar os gestores locais na adoção de medidas de proteção em relação aos efeitos da erosão costeira na área.

BENEFICIAMENTO E CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE ARGILA PROVENIENTE DO SUDESTE DO BRASIL

Maria Luiza Reis¹, Pablo Teixeira¹, Raquel Barbosa¹, Luiz Carlos Bertolino²

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, reis.marialuizaa@gmail.com, pabloteixeira446@gmail.com, raquelbxnic@gmail.com

²Centro de Tecnologia Mineral, lcbertolino@cetem.gov.br

A Bacia Sedimentar de Taubaté, localizada no leste do estado de São Paulo, estende-se por aproximadamente 150 km no sentido NE-SW, situada no Vale do Paraíba, delimitada pela Serra da Mantiqueira ao norte e pela Serra do Mar ao sul. Desde a sua descoberta, tem sido amplamente estudada devido à sua relevância sedimentológica, estratigráfica e geomorfológica. Do ponto de vista estratigráfico, a Bacia de Taubaté é composta por três unidades principais: a Formação Resende, a Formação Tremembé e a Formação Pindamonhangaba. A Formação Resende, localizada na porção basal da bacia, é caracterizada por um sistema de leques aluviais. Acima desta unidade encontra-se a Formação Tremembé, predominante na porção central da bacia, composta por sedimentos pelíticos finos de origem lacustre, incluindo folhelhos e argilas esverdeadas. Essa formação se destaca pela riqueza fossilífera e pela exploração de argila esmectita, sendo seus principais afloramentos encontrados nas cidades de Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba. Por fim, na parte superior da sequência, encontra-se a Formação Pindamonhangaba, composta por depósitos fluviais. Entre os locais de destaque da Formação Tremembé está a Mina Nossa Senhora da Guia, localizada próxima ao centro do município de Tremembé, atualmente desativada, essa região foi um importante ponto de coleta de fósseis e de exploração de argila. A pesquisa tem como foco a análise do material coletado na mina desativada Nossa Senhora da Guia, com o objetivo de investigar suas características mineralógicas, propriedades químicas e físicas, compreender sua estrutura interna, além de discutir as diferenças dessa argila quando comparada a bentonitas provenientes de outras regiões do país, como o caso dos novos depósitos no estado da Paraíba. O processo incluiu a coleta sistemática de amostras de argila, variando ao longo de um afloramento com 3,30 m de espessura, sendo extraídas em intervalos regulares de 60 cm, a partir da altura de 0,30 m. Seguida por etapas detalhadas de beneficiamento, como secagem, moagem, separação granulométrica, purificação e ativação, visando melhorar a qualidade do material extraído. A caracterização foi realizada por meio de técnicas de difratometria de raios X (DRX), microscópio estereoscópico binocular, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análises químicas (FRX-EDS), análise térmica (DTA-TG) e capacidade de Troca Catiônica (CTC) determinada através do método do azul de metileno. Permitindo identificar a composição mineralógica, características e estrutura da argila, análises realizadas pelo Laboratório de Argilas Aplicadas (LAA) no Centro de tecnologia Mineral (CETEM). A pesquisa contribui significativamente para a reconstrução paleoambiental da região, fornecendo dados cruciais sobre a história geológica e os processos que moldaram a Bacia de Taubaté. A apresentação do estudo será realizada no formato de banner, reunindo as discussões e resultados obtidos, enfatizando a importância de estudos desse tipo para ampliar o conhecimento sobre as interações entre os sistemas deposicionais e a evolução paleoambiental.

TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS, PEDOGEOMORFOLÓGICAS E ANTRÓPICAS NO QUATERNÁRIO TARDIO DO CENTRO DO ESTADO DE SÃO PAULO

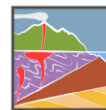
Pedro Michelutti Cheliz¹, Francisco Sérgio Bernardes Ladeira², Paulo César Fonseca Giannini¹, Robson Antonio Rodrigues³, Fabiano Pupim¹, Thays Desiree¹, Juliana Alves Rodrigues³

¹Universidade de São Paulo (USP), pedro.michelutti@gmail.com

²NUniversidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

³Fundação Araporã

Com o propósito de discutir a interface entre as transformações climáticas, hidrológicas e paisagísticas do Quaternário tardio no centro do estado de São Paulo, ao longo dos últimos 115 ka, realizamos o levantamento e a integração de dados geomorfológicos, sedimentares, paleopedológicos, cronológicos (LOE) e arqueológicos nas planícies e vertentes adjacentes dos rios Jacaré-Guaçu e Moji-Guaçu. Os resultados indicaram alternâncias entre períodos mais úmidos e mais secos, que favoreceram diferentes condições de drenagem, e o estabelecimento de sete paleossuperfícies e cinco paleossolos em meio a depósitos de areia e cascalho ao longo do Pleistoceno Superior e Holoceno. A análise dos dados micromorfológicos e das datações LOE permitiu inferir uma fase úmida e quente no Eemiano, associada à formação de paleossolo sob boas condições de drenagem, seguida, entre 111 ka e o final do Pleistoceno, por deposição arenosa, a gênese de dois novos solos e uma descontinuidade sedimentar. Os registros de artefatos líticos de assentamentos ameríndios ajudaram a demarcar paleossuperfícies formadas em resposta às mudanças na paisagem e nos níveis dos rios. A densidade das atividades humanas, evidenciada pelos tipos e quantidades de artefatos líticos em meios aos solos e sedimentos, variou em paralelo com as transformações ambientais na área, concomitante a mudanças da disponibilidade de matérias-primas líticas induzidas por transformações climáticas e geomorfológicas. Além disso, artefatos formais (lesmas e pontas de projéteis), produzidos a partir de seixos fluviais elaborados, foram encontrados nos assentamentos de vertente adjacente à planície aluvial, e não na planície propriamente dita, onde predominam outros tipos de produtos líticos, sugerindo uma possível divisão ambiental entre as áreas de prospecção de materiais geológicos e aquelas destinadas ao seu trabalho mais denso. Após uma fase de canais torrenciais efêmeros, sob clima mais seco e predominância de vegetação campestre no final do Pleistoceno (~12,4 ka), no Holoceno Inferior, formaram-se canais sinuosos perenes de dimensões até quatro vezes maiores que a do atual rio Jacaré-Guaçu, sob o aumento das associações florestais e a elevação do lençol freático. Nesse intervalo, houve agradação de até 7 m, deposição arenosa e formação de dois novos solos na planície aluvial. A partir do Holoceno Médio, o sistema fluvial passou a sofrer incisão (<8,5 m), avulsão (<600 m), redução do tamanho do canal e erosão desigual dos depósitos e paleossolos previamente formados na área. Tais mudanças na paisagem contribuíram para o estabelecimento de terraços mais baixos, com depósitos e paleossolos mais antigos (115-40 ka), ligados a boas condições de drenagem, e terraços mais elevados, com depósitos e paleossolos mais recentes (12,4-8,0 ka), associados a más condições de drenagem. Esse padrão de conexões entre os níveis de terraço, os tipos de solo, as idades dos depósitos e registros de atividades humanas pretéritas difere daquele registrado usualmente nas planícies aluviais do Sudeste do Brasil.



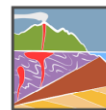
CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS PETROFÍSICOS EM ROCHAS CARBONÁTICAS DO PRÉ-SAL: APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOESTATÍSTICA E SEGMENTAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. BACIA DE SANTOS, FORMAÇÃO BARRA-VELHA

Rafael Regi Sanches¹, Alexandre Campana Vidal²

¹Universidade Estadual de Campinas, r261023@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, vidal@unicamp.br

A Bacia de Santos, localizada na margem leste brasileira, abriga a Formação Barra Velha, uma das maiores reservas petrolíferas do Brasil. Essa formação é dominada por rochas carbonáticas, tanto retrabalhadas quanto *in situ*, que apresentam intensa atividade diagenética e grande heterogeneidade faciológica. Diante desse cenário, a caracterização petrofísica dessas rochas torna-se essencial. Este estudo utiliza abordagens geoestatísticas e de inteligência artificial para estimar a permeabilidade em testemunhos da Fm. Barra Velha, associando a litologia à modelagem geoestatística. Os dados de permeabilidade foram obtidos por meio de um TinyPerm3, um permeâmetro portátil, aplicando uma malha de amostragem com dois pontos (4 cm e 8 cm) a cada 5 cm horizontais. Posteriormente, as medições foram interpoladas utilizando o método geoestatístico de krigagem ordinária, que apresentou os melhores resultados em comparação com outras abordagens. Paralelamente, foi realizada a inclusão das imagens dos testemunhos para aplicar o processo de segmentação por inteligência artificial. Esse processo, denominado Trainable Weka Segmentation, utiliza uma coleção de algoritmos de *machine learning* para destacar e separar os pixels da imagem, facilitando a identificação das principais litologias presentes nos testemunhos e a porosidade dos sistemas. Os resultados indicam uma permeabilidade média de 309,78 mD (miliDarcy), com variações significativas entre as fácies com e sem presença de lama. As fácies retrabalhadas e shubstones apresentaram os maiores valores de permeabilidade média, sugerindo maior conectividade entre os poros. Por outro lado, as fácies lamíticas registraram os menores valores de permeabilidade do poço, devido à compactação da lama. A análise geoestatística e a inteligência artificial permitiram mapear a distribuição da permeabilidade ao longo dos testemunhos, identificando as principais fácies permeáveis. Portanto, a integração entre métodos de segmentação de imagens e interpolação geoestatística aprimora a caracterização petrofísica, proporcionando uma representação mais precisa da distribuição lateral e vertical da permeabilidade nos carbonatos do Pré-Sal. Esse estudo contribui para a avaliação de reservatórios e para a otimização da exploração de petróleo.



ANÁLISE ESTRATIGRÁFICA E TECTÔNICA DA FORMAÇÃO RESENDE NA BACIA DE RESENDE, A PARTIR DE TESTEMUNHO DA SONDAGEM PIONEIRA RES-01

Renato Rodriguez Cabral Ramos¹, Verônica de Carvalho Batista², Thaís Coelho Brêda³, Claudio Limeira Mello⁴, André Pires Negrão⁵, Daniel Sedorko⁶, Clau Maiã Maidano Alcantara⁷, Gabriel Bassey Nunes⁸, Lívia Maria Ribeiro da Rosa⁹, Aline Theophilo Silva¹⁰

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, rramos@mn.ufrj.br

²Universidade Federal Fluminense, veronicabatista@id.uff.br

³Universidade Federal Fluminense, thaishbreda@geologia.ufrj.br

⁴Universidade Federal do Rio de Janeiro, limeira@geologia.ufrj.br

⁵Universidade de São Paulo, andrenegrao@usp.br

⁶Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, sedorko@mn.ufrj.br

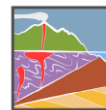
⁷Universidade Federal do Rio de Janeiro, aclaumaya@gmail.com

⁸Universidade Federal do Rio de Janeiro, gbassey@gmail.com

⁹Universidade Federal Fluminense, livrosa@id.uff.br

¹⁰Petrobras, alinet@petrobras.com.br

A Formação Resende é o principal registro geológico paleogênico nas bacias que compõem o segmento central do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB). Na bacia de Resende, situada na região sul do estado do Rio de Janeiro, essa unidade é caracterizada pelo predomínio de arenitos feldspáticos estratificados, intercalados com lamitos de coloração esverdeada, relacionados a um sistema fluvial entrelaçado que se instalou ao longo de toda a extensão da bacia, com a ocorrência de depósitos rudíticos relacionados às fácies marginais de leques aluviais. O trabalho aqui realizado tem como objetivo realizar análises estratigráficas e tectônicas preliminares em testemunho obtido na sondagem estratigráfica pioneira da bacia de Resende, realizada no final de 2024, no âmbito do projeto “Tectônica Cenozoica da Margem Continental do Sudeste do Brasil: padrões de deformação e controle na sedimentação”, em colaboração entre a UFF, UFRJ, USP e Petrobras. A sondagem foi conduzida no setor norte do depocentro Porto Real, próximo à borda norte da bacia, onde foram recuperados um total de 409 m de testemunhos, alcançando o embasamento (biotita-gnaiss) a uma profundidade de 387 m. Os primeiros 11 m correspondem aos depósitos fluviais holocênicos da planície do rio Paraíba do Sul, caracterizados pela coloração avermelhada dos sedimentos. Entre 11 e 387 m, observa-se uma sucessão predominantemente composta por arenitos e conglomerados de coloração cinza-esverdeada com estratificações cruzadas, pouca matriz e mosqueamento fraco a ausente. Esses depósitos alternam-se com camadas de arenitos finos a médios, intensamente pedogenizados, exibindo mosqueamento moderado a forte de coloração castanho-avermelhado e abundantes evidências de bioturbação (*Rizólitos*, *Skolithos*, *Palaeophycus*, *Taenidium* e *Beaconites*). Essa variação faciológica pode ser interpretada como reflexo de alternância na atividade tectônica. Períodos de maior atividade resultaram em uma maior migração lateral dos canais, levando à deposição de arenitos e conglomerados com estratificação cruzada. Em contrapartida, momentos de quiescência tectônica favoreceram a estabilização da planície de inundação e o desenvolvimento de paleossolos espessos e bem desenvolvidos. Um aspecto inédito observado é a escassez de camadas lutíticas abaixo de 123 m de profundidade, o que contrasta significativamente com os afloramentos descritos na literatura. Essa característica reforça a interpretação paleodeposicional da Formação Resende como um sistema de canais fluviais entrelaçados eminentemente arenosos. Outro aspecto deposicional relevante é a presença de níveis com calcrete, tanto nodular como venular, bem como arenitos cimentados por carbonato de cálcio, indicativos de períodos com condições climáticas mais áridas. Próximo ao contato com o embasamento, observa-se a presença de paraconglomerados com aproximadamente 2 m de espessura, os quais podem ser correlacionados a fluxos gravitacionais provenientes da borda ativa da bacia.



THE SEQUENCE OF VOLCANIC BRECCIAS IN THE JARDINÓPOLIS CITY (SP): EVIDENCES FOR HYDROTHERMALISM AND LAVA-SEDIMENT INTERACTION

Vitor Augusto da Silva¹, Júlio Cesar Lopes da Silva¹, Sergio de Castro Valente¹, Alan Miranda¹, Artur Corval¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, vitor2001@ufrj.br, juliogeo@ufrj.br, labmeg.ufrj@gmail.com, alanmirandageo@gmail.com, corvalgeo@ufrj.br

Previous studies indicated that the volcanism of the Paraná Magmatic Province (PMP), in the northern region of the São Paulo state, exhibits intertrap sandstones with brecciated structure and evidence for recrystallization and mineralization of the matrix. This work presents field and macroscopic data from a breccia sequence at the Autem Jardinópolis quarry, adjacent to the Ribeirão Preto city in the São Paulo state. The breccia sequence lies between two basaltic flows and is characterized by three distinct lithofacies: a blocky breccia occurs at the base of the sequence, the intermediate layer is a zeolitic matrix breccia, and the top of the sequence is formed by a peperite. The base of the sequence is composed of clast-supported basalt breccias with scarce matrix. This breccia hosts curvilinear and millimetric to centimetric veins of siliceous materials, such as chalcedony and quartz. In addition, there are irregular geodes with centimetric to decimetric dimensions filled with quartz, chalcedony and carbonate. Above the blocky breccia lithofacies, there is a thick-metric layer composed of breccias with a matrix essentially constituted of radial and euhedral acicular zeolites and minor quartz and carbonate that fill the interstitial millimetric cavities, also occurring at the contact between the matrix and the clasts. These clasts are composed of aphanitic basalt, with sparse millimetric amygdaloids filled with quartz, carbonate and chalcedony. The top of the sequence contains a breccia with a matrix composed of mature sandy material that hosts amygdaloidal basalt clasts. These basalt clasts are angular or flattened, with sizes between 3 to 11 cm and host millimetric and circular vesicles and amygdaloids filled with quartz, carbonate and amorphous silica. The close package of clasts at the top of this lithofacies is characteristic of closed peperites. The blocky breccia is interpreted as the top of the upper crust of a basaltic flow with transitional pahoehoe morphology. The breccia with zeolites, quartz and carbonates in the matrix may have resulted from hydrothermal processes subsequent to the solidification of the basaltic flows. In this breccia, the widespread presence of zeolite in the matrix, in contrast with the peperite, suggests that the hydrothermal event that originated the former predates the formation of the peperite. The closed peperite and the orientation of the amygdaloids in basalt clasts in the peperite are features consistent with sediment-lava interaction during the emplacement of the basaltic flow over the sediment. This research is supported by Exxon Mobil Corporation (EXCO2 project, ANP: 24078-8; FAPUR: 29/23) and the Brazilian Petroleum Agency (ANP).

ESTRUTURAS TEPEE DA FORMAÇÃO BOCAINA (EDIACARANO – MATO GROSSO DO SUL)

Vinícius Cardoso-Lucas¹, Paulo César Boggiani², Bernardo Tavares Freitas³, Henrique Albuquerque Fernandes⁴

¹Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, vcardosolcs@gmail.com

²Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, boggiani@usp.br

³Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, freitasb@unicamp.br

⁴Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, henriqueaf@usp.br

Tepees são estruturas sedimentares caracterizadas pelo arqueamento de camadas, originadas por processos sindeposicionais expansivos ou, mais raramente, tectônicos. Estas estruturas ocorrem em diversos ambientes deposicionais carbonáticos, associados a diferentes mecanismos de formação. No Município de Bonito (MS), próximo ao Monumento Natural da Gruta do Lago Azul, estruturas tepee foram identificados na Formação Bocaina, unidade Ediacarana do Grupo Corumbá, que aflora na Faixa Paraguai Sul. Esta unidade representa uma plataforma carbonática marinha composta predominantemente por dolomitos, com ocorrências subordinadas de fosforitos, silixitos, doloarenitos e folhelhos. A Formação Bocaina é notável pela abundância de microbialitos, por seus depósitos fosfáticos economicamente relevantes e pelos mais antigos microfósseis metazoários com carapaça descritos. Uma seção colunar de 20 metros foi levantada em detalhe, composta por mudstones, grainstones, brechas e estromatólitos estratiformes, com presença de estruturas tepee com amplitudes entre 2 cm e 6 cm e distribuição irregular nas camadas de mudstone. Estes mudstones são constituídos por dolomicrita e contêm intraclastos arredondados e alongados, com presença de fraturas ortogonais ao acamamento preenchidas por mosaicos dolomíticos. Intercalados a esses mudstones, ocorrem grainstones com pisólitos, cujos grãos são arredondados a irregulares, com cortices dolomicríticos tangenciais simples ou multifásicos envolvendo núcleos de intraclastos, grãos envelopados ou doloesparito, que sugere dissolução dos núcleos seguida de cimentação. Alguns grãos fraturados foram re-envelopados, além da observação de raros contatos em ajustes poligonais. Cimentos em forma de pingente compostos por dolomita xenotópica e cimentos em menisco de dolomicrita também foram identificados. A cimentação intergranular ocorre como mosaico de dolomita xenotópica a hipidiotópica em drusa, com fechamento final da porosidade por sílica. As características dos grãos envelopados sugerem interpretação de origem em ambiente vadoso (vadoids). Brechas foram observadas acima dos horizontes com tepees, contendo intraclastos tabulares. Não foram identificados pseudomorfos de minerais evaporíticos. Foram coletadas 26 amostras para análises de isótopos estáveis de carbono e oxigênio, que apresentaram valores médios de $\delta^{13}\text{C}$ de $0,87 \pm 1,26 \text{ ‰}$ (2σ , intervalo: $-0,34 \text{ ‰}$ a $2,34 \text{ ‰}$) e $\delta^{18}\text{O}$ de $-4,66 \pm 1,03 \text{ ‰}$ (2σ , intervalo: $-5,63 \text{ ‰}$ a $-3,90 \text{ ‰}$), com R^2 de 0,383. A associação entre vadoids e tepees indica um ambiente perimaré costeiro com oscilação freática possivelmente sazonal, associada à inundação rasa sucedida por exposição e ressecamento. O principal mecanismo da expansão das camadas de mudstones deve-se tanto ao preenchimento das fraturas por cimentação meteórica e vadosa, quanto ao crescimento dos grãos envelopados devido à ressurgência de águas subterrâneas. O fraturamento das camadas deve-se a contração das camadas lamosas inconsolidadas e à variação térmica, com contração e expansão diurna. Com a repetição dos ciclos, os córtices dos grãos se tornaram mais espessos e houve o fraturamento destes grãos. A ausência de valores positivos de $\delta^{18}\text{O}$ sugere alteração diagenética significativa, seja por presença de água doce no sistema, seja por processos diagenéticos tardios, mascarando possíveis condições evaporíticas durante os períodos mais secos.

HOPPERS DE PROVÁVEL HALITA NA PORÇÃO BASAL DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ NA REGIÃO DE RIO CLARO, SP (PERMIANO, BACIA DO PARANÁ)

Gabriel Artillia¹, Eduardo Guilherme Piazzentim¹, Rosemarie Rohn², Guillermo Rafael Beltran Navarro²,
Giúlia Raphaela de Moraes³

¹Curso de Geologia – IGCE, UNESP Rio Claro, g.artillia@unesp.br, eduardo.piazzentim@unesp.br

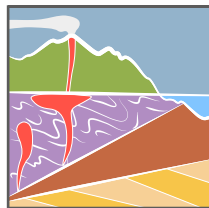
²Departamento de Geologia – IGCE, UNESP Rio Claro, rosemarie.rohn@unesp.br, guillermo.navarro@unesp.br

³Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente – IGCE, UNESP Rio Claro, gr.morais@unesp.br

Na região de Rio Claro (SP), argilitos vermelhos da porção basal da Formação Corumbataí são comumente explotados como matéria prima para a indústria cerâmica. Esta unidade, aproximadamente da passagem Cisuraliano-Guadalupiano, representa uma fase da continentalização da Bacia do Paraná. Na pedreira da Partecal-Partezani, (Rodovia SP-127, km 11, 22°31'29.3"S 47°35'02.6"W), em meio a blocos de argilito já extraídos e expostos ao Sol para secagem, um revelou diversos níveis com moldes deformados de *hoppers*. Tais estruturas são claramente reconhecíveis a olho nu, pois suas dimensões chegam a 2 cm. Segundo a literatura, um cristal tem o efeito “*hoppering*” quando não desenvolve normalmente as faces, mas cresce apenas nas arestas e vértices, onde a atração elétrica de íons é maior. Por exemplo, no caso de minerais do sistema isométrico, como na halita, ao invés da formação das seis faces do cubo, o crescimento ocorre nas doze arestas e nos oito vértices. O resultado assemelha-se a um “esqueleto” de cubo com depressões em forma de pirâmide negativa em cada lado. O nome *hopper* deriva de “*hopper machine*”, que é um tipo de funil industrial com boca quadrada. Este estranho desenvolvimento ainda é mal compreendido e pode ocorrer também em bismuto, galena, quartzo, ouro e calcita. Os *hoppers* observados da Formação Corumbataí estão mais ou menos ocos e caracterizam-se por um quadrado central com 4 mm de lado, do qual partem quatro pares de “apêndices” radiais, ou seja, as quatro arestas da pirâmide negativa da frente e as quatro daquela do lado de trás. Cada apêndice mede até cerca de 1,2 cm de comprimento, variando conforme a posição que o cristal ocupava na argila antes da compactação. Os minerais originais não estão preservados nas amostras, mas o contexto remete à interpretação de que se tratava de halita. *Hoppers* de pseudomorfo de halita já foram relatados por J. Méndez-Duque em sua dissertação de mestrado (2012) na Formação Teresina (equivalente lateral da Formação Corumbataí) ao norte do Arco de Ponta Grossa, porém com dimensões microscópicas e preservados em dolomita. Também foram mencionados por B. Christofletti para a Formação Corumbataí de Goiás e Mato Grosso. Esses dois registros anteriores estariam na parte superior da coluna, associados a evidências de águas rasas, ressecamentos e condições evaporíticas. A ocorrência de Rio Claro é distinta não só pelas próprias características dos *hoppers*, como também pela ocorrência em argilitos sem evidências de ressecamento, nem de evaporitos, além da posição estratigráfica basal na Formação Corumbataí. Cabe ressaltar que tal intervalo, cuja cor vermelha deve ser secundária, é equivalente lateral da Formação Serra Alta, caracterizada principalmente por folhelhos pretos com fósseis de escamas de peixes e sem bioturbação. Tendo em vista a monotonia litológica, sem preservação de fácies costeiras, esta formação suscitou pouco interesse para interpretações detalhadas. Contudo, a ocorrência dos *hoppers* contribui para novas interpretações. De acordo com modelos de ambientes atuais, a halita não necessariamente indica precipitação química por ressecamento de águas rasas hipersalinas, pois também é possível o crescimento de cristais em fundos lodosos de mares interiores ou grandes lagos em regiões relativamente secas, apresentando águas bem mais salinas e densas nas porções inferiores e águas superficiais menos salinas com organismos. Os *hoppers* da Formação Serra Alta permitem inferir condições similares, ao menos para o intervalo estudado.



Núcleo
São Paulo



GEOSUDESTE 2025

18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

SESSÃO TEMÁTICA:

RECURSOS MINERAIS E ENERGÉTICOS

COORDENADORES:

Cesar Augusto Moreira (UNESP)
Iata Anderson de Souza (UNESP)

OCORRÊNCIAS DE ESPODUMÊNIO E MINERAIS DE LÍTIO NA MINA DE ÁGUA SANTA, CORONEL MURTA-MG

Alan Felipe dos Santos Queiroz¹, Gustavo de Oliveira², Ricardo Augusto Scholz Cipriano³

¹Universidade Federal de Ouro Preto, alan.queiroz@aluno.ufop.edu.br

² LF Mineração LTDA, goliveira.civil@gmail.com

³Universidade Federal de Ouro Preto, ricardo.scholz@ufop.edu.br

O lítio é um dos minerais estratégicos mais importantes para a economia mundial, onde o aumento da produção de baterias e carros elétricos intensificou sua busca globalmente. Nesse contexto, o Brasil vem se destacando pelos seus depósitos de lítio em pegmatitos presentes na Província Pegmatítica Oriental do Brasil (PPOB), uma faixa de cerca de 150.000 km² com pegmatitos de idade Neoproterozoica a Cambro-Ordovicianiana. A PPOB é dividida em 12 distritos pegmatíticos, sendo o de Araçuaí o mais importante para a produção de lítio no país. Este distrito engloba três campos pegmatíticos: 1) Itinga, 2) Virgem da Lapa-Coronel Murta-Rubelita e 3) Curralinho. Em Coronel Murta, está a mina de Água Santa, desenvolvida sobre um pegmatito métrico a decamétrico, encaixado no quartzo-mica xisto da Formação Salinas. A produção histórica da mina esteve focada em minerais industriais, como álcali-feldspato e quartzo para cerâmica e pedras ornamentais. Assim, poucos estudos investigaram detalhadamente seus minerais litiníferos. No entanto, o avanço da lavra subterrânea, com cinco frentes principais, revelou informações sobre a geometria interna do pegmatito e identificou espodumênio e outros minerais de lítio em profundidade. Este estudo caracteriza os minerais de lítio e seu modo de ocorrência nos níveis mais profundos da mina. O levantamento de campo incluiu mapeamento, identificação litológica e mineralógica e coleta de amostras representativas. Os resultados mostram que o pegmatito tem forma lenticular, encaixado concordantemente com a foliação do xisto encaixante. Internamente, apresenta um zoneamento simples, com quatro zonas bem definidas: borda, mural, intermediária e núcleo de quartzo. Os minerais de lítio são espodumênio e, mais raramente, lepidolita e turmalina (elbaíta). O espodumênio ocorre na zona intermediária, próximo ao núcleo, associado a cristais de quartzo e álcali-feldspato. Seus cristais variam de centimétricos a métricos, com fraturamento intenso e coloração entre branco e violeta. Lepidolita e elbaíta foram encontrados em pequenas quantidades, próximas ao núcleo de quartzo. Nas partes mais profundas, o espodumênio exibe alteração parcial para um material argiloso branco e friável. Apesar de sua estruturação interna simples, o pegmatito Água Santa apresenta uma complexidade mineralógica pouco explorada. O avanço da lavra tem revelado novas informações sobre sua cristalização e evolução. O intenso fraturamento e a alteração do espodumênio indicam processos pós-cristalização. Já a presença de lepidolita e elbaíta precisa ser melhor investigada por análises petrográficas e químicas.

ANÁLISE DO POTENCIAL DOS AGROMINERAIS SILICÁTICOS NA REGIÃO CENTRO-LESTE PAULISTA COMO FONTE DE REMINERALIZADORES DE SOLO

Ana Olivia B. Franco-Magalhães¹, Rogério P. Ribeiro², Vitor L. Pereira³

Docente, Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Alfenas – Campus Poços de Caldas,
ana.magalhaes@unifal-mg.edu.br.

² Prof. Associado, Depto. Geotecnia, Esc. de Eng. de São Carlos (USP), rogerioprx@sc.usp.br

³ UNICAMP, vitorluiz.vp@gmail.com.br

O Brasil é um dos países com o maior consumo de fertilizantes do mundo, sendo também muito dependente da importação destes insumos. Segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), a demanda do Brasil pelos fertilizantes tem representado cerca de 8% do mercado global, sendo o potássio o principal nutriente utilizado pelos produtores nacionais (aprox. 38%), seguido de fósforo (aprox. 33%) e nitrogênio (aprox. 29%). Somado a esta realidade, tem-se que mais de 85% dos fertilizantes utilizados no país são importados, podendo deixar o setor vulnerável às oscilações do mercado internacional de fertilizantes por não possuir autossuficiência nestes recursos minerais. Neste contexto, é urgente a busca não somente por novas fontes, mas sobretudo por fontes alternativas para suprir as demandas internas pelos principais macronutrientes primários (N, P, K) e secundários (Ca, Mg, S), além de micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Co, Si, dentre outros). Este trabalho analisou a eficiência do pó de rocha de pedreiras do centro-leste paulista com potencial uso como remineralizador de solo, a partir de seus produtos de beneficiamento, podendo ser inclusive um importante subproduto das pedreiras com maior valor agregado e com potencial de consolidar novos mercados consumidores para a indústria de agregados. Nesta pesquisa, foram coletadas amostras em 13 pedreiras ativas da região centro-leste paulista e as análises experimentais foram realizadas segundo os critérios estabelecidos na IN nº05/2016 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em cada pedreira visitada, foram coletadas amostras de mão representativas das áreas de lavras para descrição petrográfica. Além disso, foram coletados cerca de 25kg de amostras do pedrisco e pó de pedra, diretamente nas pilhas pulmões das plantas de britagem que, posteriormente, foram homogeneizadas, quarteadas e separadas em alíquotas para ensaios laboratoriais específicos de análise química por ICP-OES, FRX, DRX, pH e Condutividade Elétrica. Os resultados dos ensaios de classificação granulométrica indicaram que, segundo a natureza física das amostras, nenhuma das alíquotas cumpriu as exigências da IN nº05/2016 (MAPA), qual seja: 100% passante na abertura 2,00mm; no mínimo 70% passante na abertura 0,84 mm; e, no mínimo 50% passante na abertura 0,3 mm. Os resultados das análises químicas e petrográficas indicaram que as amostras analisadas cumprem os requisitos exigidos para que o material seja comercializado como remineralizador, inclusive quanto à SiO₂ livre presente nos produtos (apenas uma pedreira não cumpriu este requisito). Dessa forma, as pedreiras estudadas apresentam grande potencial para comercialização de seus produtos como remineralizadores, necessitando de ajustes físicos para atendimento à norma vigente quanto a granulometria.

GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS ETR, MAIORES E TRAÇOS EM PERFIL REGOLÍTICO DESENVOLVIDO SOBRE SIENITOS DE POÇOS DE CALDAS, MG

Anna Beatriz Gomes Tetzner¹, Alfredo Borges De-Campos²

¹Universidade Estadual de Campinas, a271214@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, acampos@ige.unicamp.br

Os elementos terras raras (ETR) possuem características únicas e propriedades catalíticas, o que os torna essenciais em diversas aplicações tecnológicas modernas, como a fabricação de ímãs de alta performance, telas de smartphones, LEDs e baterias. Assim, a identificação de novas fontes desses elementos para suprir a indústria tornou-se um dos principais desafios da atualidade, especialmente diante da crescente demanda por tecnologias verdes e da transição energética global. Nesse contexto, os depósitos de terras raras recentemente descobertos em regolitos do Complexo Alcalino de Poços de Caldas (CAPC), ganham destaque por seu potencial para se tornar uma das maiores fontes de ETR do país. Pouco se conhece sobre a distribuição dos ETR nesses regolitos sendo o objetivo deste trabalho analisar o comportamento geoquímico de elementos terras raras, maiores e traços em um perfil regolítico com aproximadamente 10 metros de profundidade, desenvolvido in situ sobre rochas alcalinas da porção sudeste do CAPC. A rocha parental do perfil estudado é um nefelina-sienito, rico em feldspato alcalino, nefelina e clinopiroxênio, que serviu como fonte primária dos elementos liberados durante o intemperismo e formação do regolito. A composição elementar da rocha parental e dos materiais do regolito foi determinada por ICP-AES e ICP-MS. Os dados geoquímicos foram cedidos pela empresa Meteoric Resources. Para avaliar as transformações geoquímicas ao longo do perfil e calcular o balanço de massa foi utilizada a equação de Gresen, tendo o Cr como elemento imóvel. Também foi determinada a condição de formação dos materiais do regolito por meio da equação de Norton e o índice de laterização (IOL). Os dados geoquímicos e os cálculos de balanço de massa indicam que SiO₂, CaO, MgO, Na₂O, SrO, alguns LILE (Rb e Sr) foram lixiviados, mostrando taxas de mobilidade variadas ao longo do perfil. Por outro lado, Al₂O₃, Fe₂O₃, BaO, HFSE (Ti, P, U, Hf) e alguns metais de transição (Y, Mn) apresentaram enriquecimento. Os teores de ETR aumentaram significativamente nos materiais do regolito (aumento médio de 160%), principalmente na porção superior do perfil, onde os processos intempéricos são mais ativos e predominam as frações granulométricas mais finas (silte e argila). Esse enriquecimento pode ser resultado da retenção dos ETR na estrutura dos minerais presentes nessas frações (principalmente argilas, (hidr)óxidos de Al, Mn e Fe). Identificou-se que essa condição apresenta IOL entre 30 e 40, faixa onde domina a caulinição, com tendência evolutiva para a formação de bauxita (Norton = 1). Conclui-se que o aumento da intensidade do intemperismo associado a laterização mais intensa, aparentemente influencia fortemente a mobilidade geoquímica dos ETR. Assim, numa primeira aproximação, quanto maior a intensidade da laterização maior a mobilidade e o enriquecimento por ETR. Novos estudos serão necessários para se avaliar o grau de laterização ótimo para o enriquecimento dos ETR.

O AVANÇO NOS ESTUDOS DE DEPÓSITOS TIPO ION ADSORPTION CLAY (IAC) NO BRASIL

Anna Beatriz Gomes Tetzner¹, César Henrique Bezerra de Farias², Alfredo Borges de Campos³

¹Universidade Estadual de Campinas, a271214@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, c150590@dac.unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, acampos@ige.unicamp.br

(Os elementos terras raras (ETR) são amplamente reconhecidos pela sua importância na transição energética em direção a uma economia global mais verde e sustentável. Isso se deve às propriedades magnéticas, luminescentes e catalíticas únicas que permitem aplicá-los em tecnologias verdes a exemplo de turbinas eólicas, veículos elétricos e painéis solares. Essa importância quando associada a série de restrições comerciais impostas pela China, que detém 69% da produção mundial de terras raras refinadas, justifica o esforço global na descoberta de novos depósitos. É nesse contexto que as argilas iônicas ganharam destaque perante a comunidade científica mundial, por ser a principal fonte das terras raras pesadas vitais à sociedade moderna. Além disso, esse modelo de depósito é economicamente mais sustentável e fácil de operar. Os primeiros registros desse depósito datam da década de 1970, no sul da China, e ao longo dos anos ele foi descoberto em diversos países como por exemplo Austrália, Camarões e Brasil. Deste modo, o objetivo deste trabalho é fazer um panorama das publicações que relacionam ETR e depósitos IAC no Brasil, buscando compreender o estado atual do conhecimento, os desafios enfrentados e as oportunidades que esse recurso oferece ao país. Utilizando o banco de dados Scopus da Editora Elsevier, foi realizada uma busca por palavras-chave relevantes a essa temática para o período compreendido entre 1º de janeiro de 1973 a 31 de dezembro de 2024. As publicações encontradas foram analisadas utilizando o software livre VOSviewer, que permite a criação de mapas de rede representando a co-ocorrência de palavras-chave, entre outros aspectos. No período em questão foram encontradas 215 publicações internacionais nesta temática. Ao individualizarmos a quantidade de publicações por país obtemos dois grupos distintos com base na média geral (=7). Um primeiro grupo composto por 10 países que ultrapassaram a média e um segundo grupo formado por 38 países que ficaram na média ou abaixo dela. O Brasil se encontra no primeiro grupo, atrás de China, Estados Unidos, Canadá e Austrália e na frente de Malásia, França, Reino Unido, Japão e Alemanha. O Brasil registrou 12 publicações no período e as palavras-chave mais comuns foram: Brasil, Mineralização, Adsorção, Elementos Terras Raras e Granito. Essas palavras-chave estão relacionadas a um esforço ainda incipiente de compreender a gênese deste tipo de depósito no contexto dos perfis de intemperismo encontrados no território nacional. Para efeitos de comparação, a China registrou 113 publicações no mesmo período, o que é condizente à dimensão de suas reservas. Entretanto, atualmente o Brasil ocupa a segunda posição no ranking das maiores reservas de ETR ficando atrás apenas da China e muito a frente da Índia, a terceira colocada. Deste modo, tendo em vistas a restrição geográfica dos grandes depósitos mundiais de ETR atrelada a escassez que elevou a sua importância geopolítica, urge a necessidade por mais pesquisas em relação a este tipo de depósito no território nacional, principalmente no que tange às tecnologias de extração e refino dominado pela China. Isso é fundamental para que o país consiga desempenhar um papel de destaque na transição energética global, condizente com a dimensão de suas reservas, tendo em vistas que a demanda por ETR aumentará cada vez mais até 2030 em função dos Acordos de Paris.

HYDROTHERMAL CHLORITE CHEMISTRY AS A GEOTHERMOMETER AND GENETIC INDICATOR IN THE PAPAGAIOS Au DEPOSIT, PITANGUI GREENSTONE BELT, SÃO FRANCISCO CRATON

Brener Otávio Luiz Ribeiro¹, Gustavo Henrique Coelho de Melo², Danilo Barbuena³

¹Universidade Federal de Ouro Preto, brener.ribeiro@aluno.ufop.edu.br

²Universidade Federal de Ouro Preto, gustavo.melo@ufop.edu.br

³Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri danilo.barbuena@ict.ufvjm.edu.br

The mineral chemistry of chlorite has been widely employed for the characterization of hydrothermal alteration zones, providing crucial insights into the temperature and redox conditions of mineralizing systems. Its chemical composition serves as a reliable geothermometer, while cationic substitution mechanisms offer valuable information regarding the chloritization process, aiding in the understanding of the metallogenetic evolution of ore deposits. This study investigates the hydrothermal chlorite chemistry in the Papagaios deposit, located at the base of the mafic metavolcanic sequence of the Pitangui Greenstone Belt, northwest of the Quadrilátero Ferrífero. Despite its economic relevance, the genesis of this deposit remains poorly constrained. Petrographic analysis identifies two distinct chlorite generations: Chl₁, occurring in a distal chloritic alteration zone surrounding the silicified mineralized zone, and Chl₂, which is subordinate and coexists with white mica and pyrite within a pervasive phyllic alteration, that telescopes the silicified zone of the early mineralization stage. These chlorite generations display contrasting optical properties. Chl₁ exhibits subtle green pleochroism with first-order gray polarization colors and replaces metamorphic actinolite within host amphibolites. Chl₂, on the other hand, is colorless in plane-polarized light, displays Berlin blue polarization colors, and forms veinlets crosscutting quartz grains in the silicified zone. Geochemically, the primary distinction between these chlorite types lies in their Fe content, with Chl₁ exhibiting lower XFe values ($XFe < 0.4$) compared to Chl₂ ($XFe > 0.4$). Most Chl₁ and Chl₂ samples belong to the brunsvigite-ripidolite series, though Chl₁ from the Carrapicho Sul target is classified as clinocllore. All analyzed chlorites plot between the Amesite and Clinocllore-Daphnite endmembers, fluctuating around the zero-vacancy line. While Chl₁ exhibits two clusters in Tschermak (TK) and di-trioctahedral (DT) cationic substitution plots, its substitution mechanism is strictly DT. In contrast, Chl₂ follows both TK and DT substitution trends. Thermometric data indicate that most chlorites crystallized at temperatures exceeding 250°C, with some samples plotting outside the Sudoite-Amesite-Al-free chlorite domain, suggesting high-temperature formation. Chl₁ crystallized at approximately 350°C, with a temperature range of 184°C to 476°C, whereas Chl₂ formed at slightly lower temperatures, around 300°C, with a range of 188°C to 391°C. Oxidation state analysis reveals subtle differences between the two chlorite generations. Chl₁ is more oxidized ($-42.41 < \text{LogfO}_2 < -18.43$), plotting on or above the hematite-magnetite buffer, in agreement with the martitization of magnetite grains associated with Chl₁. In contrast, Chl₂ has a lower LogfO_2 ($-46.22 < \text{LogfO}_2 < -28.54$), plotting below the hematite-magnetite buffer, within the magnetite stability field, and near or below the pyrite-pyrrhotite-magnetite buffer. These findings suggest that the chemical and petrographic differences between Chl₁ and Chl₂ reflect distinct mineralization stages, particularly concerning temperature conditions and redox states of the hydrothermal fluid. This supports the presence of multiple mineralization events recorded in the Papagaios deposit.

CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE REJEITOS MAGNÉTICOS DA MINA BOM FUTURO, PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE RONDÔNIA

Carolina Freitas Texeira¹, Alef Leal Santos de Queiroz², Washington Barbosa Leite Júnior³, Renato Muzzolon⁴

¹Unesp – Universidade Estadual Paulista, cf.texeira@unesp.br

²Unesp – Universidade Estadual Paulista, alef.leal@unesp.br

³Unesp – Universidade Estadual Paulista, w.leite@unesp.br

⁴Grupo Avistar Engenharia, renato@avistarengenharia.com.br

A província estanífera de Rondônia é a segunda maior produtora de estanho do país. A mina Bom Futuro detém uma jazida de classe mundial e já produziu mais de 200.000 toneladas de estanho desde a sua descoberta em 1987. Atualmente, entre outros, são mais de uma dezena de produtores associados à Cooperativa dos Garimpeiros de Santa Cruz - Coopersanta. A cassiterita (mineral de minério de estanho) tem sido extraída de depósitos primários (corpos de greisen e pegmatito e de veios de quartzo) e secundários (pláceres eluvionares, coluvionares e aluvionares) recentes e antigos. No processo de beneficiamento dos minérios, os rejeitos de minerais leves são depositados em barragem de contenção, enquanto os rejeitos de minerais pesados e magnéticos em pilhas próximas às instalações de concentração da cassiterita. Um dos problemas da economia verde é o suprimento de metais necessários para a produção de energia limpa e fabricação de bens de consumo. Alguns desses metais ditos metais críticos, como Li, W, In, ETR, Cu, Pb e Zn, ocorrem, normalmente, associados aos depósitos primários de estanho ou em minerais acessórios nas rochas graníticas encaixantes, como Ti, ETR e Zr em ilmenita, monazita e zircão, respectivamente. O objetivo da pesquisa é estimar a composição mineralógica dos rejeitos magnéticos das frentes de lavra Ernst Pepper (pilha 1) e Paulo Braga (pilha 1), com vista ao aproveitamento econômico desses rejeitos. O trabalho envolverá pesquisa bibliográfica, saída de campo para coleta das amostras, preparação das amostras (quarteamento, peneiramento, separação magnética e eletromagnética, pesagem e confecção de seções polidas) e análises mineralógicas qualitativas e semiquantitativa por lupa binocular e microscópios convencional (sob luz refletida) e eletrônico de varredura. Já foram coletadas cerca de 6 kg de amostras compostas em cada uma das pilhas de rejeito magnético, as quais foram reduzidas a aproximadamente 500 g, com a utilização de um quarteador Jones nas dependências da Coopersanta. Nos laboratórios de preparação de amostras do Departamento de Geologia do IGCE-Unesp – Campus de Rio Claro (SP), as duas amostras representativas das pilhas foram novamente quarteadas e uma alíquota de cerca de 150 g de cada uma foi separada e peneirada, com a produção e pesagem de três frações granulométricas denominadas de A ($> 0,59$ mm), B ($0,59$ mm $> X > 0,075$ mm) e C ($< 0,075$ mm). As frações A e C foram arquivadas, enquanto a fração B de granulação de areia grossa a muito fina foi submetida a separação magnética com ímã comum e separação eletromagnética com o uso de separador marca Frantz regulado para 0,3A. Desse modo foram produzidas e pesadas três frações magnéticas denominadas de B1 (ferromagnética), B2 (paramagnética) e B3 (diamagnética). As análises qualitativas e semiquantitativas dos minerais dessas frações serão realizadas nos laboratórios de microscopia do Departamento de Geologia e os resultados obtidos serão a base para os cálculos e estimativas das composições mineralógicas dos rejeitos magnéticos das referidas pilhas na mina Bom Futuro.

CARACTERIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE REJEITOS DE PEGMATITOS DA MINA DE VOLTA GRANDE EM NAZARENO, MINAS GERAIS, PARA PRODUÇÃO DE PORCELANATOS NOBRES

Carolina Mendes Gonçalves¹, Francisco Eduardo Fernandes Ribeiro², Carolina Del Roveri³, Matheus Fernando Ancelmi⁴, Fabiano Cabanãs Navarro⁵

¹UNIFAL-MG, carolina.goncalves@sou.unifal-mg.edu.br

²UNIFAL-MG, francisco.ribeiro@sou.unifal-mg.edu.br

³UNIFAL-MG, carolina.roveri@unifal-mg.edu.br

⁴UNIFAL-MG, matheus.ancelmi@unifal-mg.edu.br

⁵UNIFAL-MG, fabiano.navarro@unifal-mg.edu.br

A transição energética, além de ser indispensável para mitigar os impactos das mudanças climáticas, impulsiona a demanda crescente por minerais estratégicos, como o lítio, que desempenha papel central na produção de baterias para veículos elétricos e sistemas de armazenamento de energia. Nesse cenário, esses minerais assumem um papel competitivo de *commodities* no mercado global, sendo reconhecidos em políticas públicas e normativas, como o Decreto nº 2, de 18 de julho de 2021, que classifica o lítio como recurso crítico para alta tecnologia e energias renováveis. O Brasil detém a quinta maior reserva mundial de lítio e, segundo projeções do Ministério de Minas e Energia em 2024, o país pode ampliar sua participação na produção global de lítio, de 2% para 25% nos próximos anos. Esse panorama coloca o país em uma posição estratégica para liderar a cadeia produtiva do lítio, aproveitando suas reservas para atender à demanda global. Entretanto, a mineração não está isenta de críticas, e a extração desse mineral não está isenta de desafios, especialmente em relação aos impactos ambientais associados à gestão inadequada de rejeitos e estéreis. A gestão de rejeitos, historicamente negligenciada, tornou-se prioridade nas políticas públicas de mineração, alinhando-se às metas de descarbonização e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. O reaproveitamento de rejeitos representa uma oportunidade para impulsionar a economia circular e tornar o setor mineral mais competitivo, reduzindo a dependência de matéria-prima importada e promovendo a mineração responsável e inovadora. As ocorrências de pegmatitos da Mina de Volta Grande estão localizadas na porção sul do estado de Minas Gerais, na porção meridional do Cráton São Francisco, mais especificamente no Cinturão Mineiro. A região tem sido explorada há mais de cem anos, sendo a Mina de Volta Grande um importante polo de extração desde a década de 1940, onde atualmente, os direitos de exploração pertencem à AMG Mineração S.A, que se dedica à produção de tantalita, feldspato e concentrado de espodumênio. Estudos indicam que soluções economicamente viáveis podem ser aplicadas para o reaproveitamento dos rejeitos gerados pelo processamento, com destaque para sua utilização como fundente na produção de cerâmica branca, especialmente porcelanatos e esmaltes. Essa destinação garante um aproveitamento sustentável e nobre do material, transformando-o em uma fonte de matéria-prima para a indústria cerâmica. A composição química desses rejeitos, quando corretamente dosada e homogeneizada, permite a formulação de massas cerâmicas brancas, devido ao baixo teor de ferro e alto teor em feldspatos e sílica, favorecendo propriedades como refratariedade e brancura, essenciais para a produção de porcelanas e esmaltes de alta qualidade. Diante desse cenário, busca-se contribuir para o desenvolvimento de soluções sustentáveis, em concordância à economia circular, agregando valor econômico aos rejeitos e mitigando os impactos ambientais, como a contaminação de solo e água ou a ocupação indevida de áreas mineradas, além de prevenir acidentes associados à ausência de tratamento adequado, propondo uma destinação economicamente viável para os rejeitos da extração de lítio na região de Nazareno, alinhando-se aos desafios globais, promovendo a conscientização sobre o reaproveitamento de recursos e a adoção de práticas inovadoras no setor mineral.

CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DAS ARGILAS CONTENDO TERRAS RARAS EM UM FURO DE SONDAGEM DO ALVO CAPÃO DO MEL, COMPLEXO ALCALINO DE POÇOS DE CALDAS, MINAS GERAIS, BRASIL

César Henrique Bezerra de Farias¹, Diego Fernando Ducart², Carlos Roberto de Souza Filho³, Raphael Bianchi Hunger⁴, Vinicius Gomes Rodrigues⁵, Wagner Roberto Hansted Pocay⁶, Rodrigo Rocha⁷, Vinicius Herzog Rodrigues⁸

¹Universidade Estadual de Campinas, c150590@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, dducart@unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, beto@unicamp.br

⁴Universidade Estadual de Campinas, raphael.hunger@gmail.com

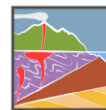
⁵Meteoric Resources, vgrodrigues@meteoric.com.au

⁶Meteoric Resources, wpocay@meteoric.com.au

⁷Meteoric Resources, rocha@meteoric.com.au

⁸Meteoric Resources, vherzog@meteoric.com.au

Os elementos terras raras (ETR) possuem propriedades físico-químicas únicas que permitem a sua aplicação em produtos e processos de alta tecnologia, vitais à sociedade moderna. Deste modo, a identificação de novas fontes de ETR tornou-se um dos principais desafios da atualidade. É neste sentido que o depósito de ETR do tipo *ion-adsorption clay* recém descoberto no Complexo Alcalino de Poços de Caldas (CAPC), com potencial para ser um dos maiores do país, se destaca. Este trabalho objetivou caracterizar espectralmente as argilas portadoras de ETR encontradas em um furo de sondagem do alvo Capão do Mel da empresa *Meteoric Resources*. Localizado na porção sudeste do CAPC, o alvo está associado ao intemperismo de nefelina-sienito. O furo selecionado para este trabalho possui espessura total de 40,58 m e é predominantemente constituído por material regolítico (36,76 m de espessura). Nele foram realizadas 225 medidas utilizando o espectraloradiômetro *Spectral Evolution* SR-6500A em 92 pontos com uma média de 44 cm entre cada ponto. Os pontos foram selecionados a partir da presença de feições redoximórficas e de variações texturais e mineralógicas. Tais pontos também foram analisados com o analisador portátil de Fluorescência de Raios-X (pXRF) *Olympus Vanta* série M para aferir a composição química do material. Os dados obtidos foram processados no *software* TSG-8 (*The Spectral Geologist/CSIRO*). A interpretação mineralógica foi conduzida através da identificação das feições diagnósticas dos argilominerais mais comuns e também por meio da comparação com bibliotecas espectrais de referência (*e.g.* GMEX e USGS). Além disso, foram aplicados parâmetros espectrais para semi-quantificar a abundância das argilas, a cristalinidade da caulinita e a intensidade do sinal do Nd³⁺ através da aplicação da segunda derivada em pontos de máximo (797 nm) e mínimo (785 nm). A interpretação permitiu identificar gibbsita, caulinita, misturas interestratificadas de montmorilonita/ilita e nontronita. Alguns minerais do grupo das zeólitas (analcima e mordenita), escapolitas (marialita) e clorita-Fe também foram identificados na rocha menos intemperizada. A pXRF permitiu observar que a zona de *cut-off* (>1000 ppm de ETR_{total}) está entre 0,36-8,18 m, e que ela é composta por misturas entre gibbsita, caulinita de alta e baixa cristalinidade, e ilita/montmorilonita. Os parâmetros de abundância mostram que a caulinita é o principal argilomineral nesta zona. O parâmetro da intensidade do Nd³⁺ teve boa correlação com a pXRF e foi capaz de delimitar a zona de *cut-off*. Uma zona de alto teor (>5000 ppm de ETR_{total}) associada a misturas entre gibbsita, caulinita de baixa cristalinidade e montmorilonita/ilita foi identificada entre 4,84-6,20 m. A mineralogia da zona de *cut-off* permite afirmar que a monossilicificação foi o principal processo responsável pela liberação dos íons ETR³⁺. Após a liberação, os íons migram verticalmente em solução até a transição entre a zona vadosa e a zona saturada. Essa dinâmica explicaria a existência de uma faixa contendo caulinitas de alta cristalinidade acima da zona de alto teor, uma vez que a presença ocasional de água pode fazer com que defeitos apareçam na estrutura cristalina. Este fenômeno já foi reportado pela literatura e pode levar a formação da haloisita, que não foi identificada nos espectros. Deste modo, o papel da paisagem no controle da mineralização no alvo Capão do Mel deve ser considerado.



MODELAGEM GEOLÓGICA E ESTRUTURAL 3D DE CAMADAS DE CARVÃO VISANDO AVALIAR O POTENCIAL DE ARMAZENAMENTO DE CO₂ NA REGIÃO DE CERQUILHO, SP

Elson Rian Rodrigues de Albuquerque¹, Saulo Batista de Oliveira², Claudio Gerheim Porto³

¹Universidade de São Paulo, elson.albuquerque@usp.br

²Universidade de São Paulo, sauloboliveira@usp.br

³Universidade Federal do Rio de Janeiro, porto@geologia.ufrj.br

O ano de 2024 foi marcado por ter registrado - pela primeira vez, temperatura de 1,5°C acima da média global, acarretado principalmente pela alta concentração de CO₂ na atmosfera; que por sua vez atingiu valores de 420 ppm, representando um aumento de 151% em relação aos níveis pré-industriais, estando relacionado às atividades antrópicas. O aumento desse gás do efeito estufa (GEE) provoca um desequilíbrio do sistema climático global, acarretando impactos significativos na sociedade, e resulta na diminuição do intervalo entre os eventos climáticos extremos, além do aumento da sua intensidade - como é possível observar nos recentes eventos climáticos que têm afetado o Brasil. Como resposta, visando combater os impactos das mudanças climáticas, o governo brasileiro, por meio da sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), divulgada na 29ª Conferência das Partes (COP29), apresenta algumas das ferramentas que serão necessárias para o processo de descarbonização e transição energética até 2035, com o intuito de reduzir as emissões de CO₂ em 67%, referente ao ano de 2005. Dentre as ações destacadas, a tecnologia de captura e armazenamento de CO₂ (CCS) é citada como uma forma de mitigar esses impactos. A tecnologia consiste na captura do CO₂ através de uma ou mais fontes estacionárias, seguida de sua separação, transporte e armazenamento por longos períodos em formações geológicas com características suscetíveis ao aprisionamento do gás. No Brasil, a Bacia do Paraná apresenta grande potencial para o armazenamento de CO₂, visto a ampla ocorrência de formações geológicas com mecanismos suscetíveis ao aprisionamento desse GEE. Devido à alta concentração de fontes estacionárias no estado de São Paulo, as camadas de carvão da região de Cerquilha – SP, associadas à Bacia do Paraná, integrando a Formação Tietê, se apresentam como alvos potenciais para o armazenamento de CO₂, visto suas características naturais de adsorção. A partir da integração dos dados de superfície e subsuperfície, o presente trabalho, por meio de ferramentas mais modernas de modelagem geológica 3D, demonstra a distribuição e potencial ocorrência da camada de carvão por meio da delimitação de 15 blocos estruturais delimitados por falhas na região de estudo, dos quais 5 apresentaram sondagens interceptando as camadas de carvão e 8 demonstraram potencial para a ocorrência das camadas de carvão.

LINKING PERMEABILITY AND MINERALOGY: A STUDY OF CARBONATE HETEROGENEITY IN THE BARRA VELHA FORMATION, PRE-SALT PROVINCE, BRAZIL

Everton G. Feitoza¹, Mateus Basso², Guilherme Chinellato³, Rafael R. Sanches⁴, Luis A. Mansini⁵, Alexandre C. Vidal⁶

¹State University of Campinas | Department of Mechanical Engineering (FEM), e21553@dac.unicamp.br

²State University of Campinas | Center of Energy and Petroleum Studies (CEPETRO), mbasso@unicamp.br

³State University of Campinas | Center of Energy and Petroleum Studies (CEPETRO), guifc@unicamp.br

⁴State University of Campinas | Institute of Geosciences (IG), r261023@dac.unicamp.br

⁵State University of Campinas | Department of Mechanical Engineering (FEM), l182868@dac.unicamp.br

⁶State University of Campinas | Institute of Geosciences (IG), vidal@unicamp.br

The discovery of hydrocarbons in Brazil's Pre-Salt province has transformed the oil industry; however, the heterogeneous carbonate reservoirs of the Barra Velha Formation present significant challenges for reservoir characterization. These carbonates exhibit complex variability, with diagenetic processes playing a crucial role in shaping key properties such as porosity, permeability, and geochemical attributes. Capturing porosity-permeability connectivity and upscaling reservoir properties remains a critical challenge for accurate reservoir characterization. This study investigates the vertical and lateral heterogeneity of geological facies and their impact on reservoir properties. By integrating core analysis, geochemical profiling, and correlating mineralogical distribution with facies and rock types, this research enhances understanding of the interactions between depositional facies, diagenetic phases, and petrophysical properties, supporting more accurate reservoir modeling. Core samples from multiple wells were analyzed using a 5x5 cm grid for permeability and geochemical profiling, optimizing acquisition time and spatial representativity. Permeability was measured with a TinyPerm-3 air-minipermeameter and validated through Routine Core Analysis (RCA). Non-destructive geochemical profiling was performed using a S1 Titan handheld XRF analyzer, enabling high-resolution elemental and mineralogical characterization. Results from a core interval reveal significant vertical and lateral permeability variations. Zones at the top of the core exhibit greater lateral heterogeneity, with permeability correlating with depositional fabric and diagenetic features. Higher permeability is linked to Rudaceous Calcarene facies, while lower permeability is found in Muddy Shrubstone. Vertical heterogeneity in transition zones highlights diagenesis's role in shaping permeability patterns. Comparisons across three wells indicate that one well displays greater lateral homogeneity, with data variation below 10 mD, while the other two wells exhibit more pronounced heterogeneity, with variations exceeding 10 mD. These observations emphasize the interplay of depositional processes and diagenetic evolution in controlling permeability and heterogeneity. Insights into diagenetic processes, particularly silica cementation, suggest trends in permeability. Higher cementation levels correspond to lower permeability, while less cementation aligns with higher permeability. Additionally, geochemical profiling provides high-resolution elemental and mineralogical logging, offering valuable data for further exploration of diagenetic features. RCA measurements align with TinyPerm-3 data, though TinyPerm-3 tends to overestimate higher permeability values and underestimate lower ones due to smaller sampled volumes and local heterogeneities, with differences reaching up to one order of magnitude. Incorporating RCA data enhances the reliability of TinyPerm-3 measurements, providing a more robust interpretation of petrophysical heterogeneity. These findings highlight reservoir complexity and the need for ongoing integration of geological, petrophysical, and geochemical data to refine reservoir modeling and support hydrocarbon production.

DESAFIOS PARA A RECOMPOSIÇÃO TOPOGRÁFICA DA EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS DE TERRAS RARAS EM ARGILAS IÔNICAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Francisco Eduardo Fernandes Ribeiro¹, Carolina Mendes Gonçalves², Carolina Del Roveri³, Matheus Fernando Ancelmi⁴, Fabiano Cabanãs Navarro⁵

¹UNIFAL-MG, e-mail: francisco.ribeiro@sou.unifal-mg.edu.br

²UNIFAL-MG, e-mail: carolina.goncalves@sou.unifal-mg.edu.br

³UNIFAL-MG, e-mail: carolina.roveri@unifal-mg.edu.br

⁴UNIFAL-MG, e-mail: matheus.ancelmi@unifal-mg.edu.br

⁵UNIFAL-MG, e-mail: fabiano.navarro@unifal-mg.edu.br

A crescente necessidade por matérias-primas de alta demanda e oferta limitada, como os Elementos de Terras Raras (ETR), têm o potencial de reconfigurar a cadeia de suprimentos internacionais, estimulando o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e a descarbonização. Esse cenário tem incentivado investimentos em pesquisas para estes metais críticos, resultando em mais de 146 projetos avançados de mineração em andamento ao redor do mundo, incluindo aqueles localizados em Minas Gerais. Nos depósitos, classificados como do tipo argilas de adsorção iônica, o intemperismo prolongado promoveu a alteração e desintegração das rochas formadoras, resultando na lixiviação seletiva dos minerais constituintes. Nesse contexto, os minerais portadores de ETR são desagregados e estes elementos são adsorvidos pelas fases minerais secundárias, como argilominerais, formando depósitos supergênicos enriquecidos. Apesar do potencial, ainda existem desafios significativos e lacunas no entendimento sobre a exploração desses tipos de depósitos e a geração de rejeitos. No contexto dos projetos em Minas Gerais, o objetivo é adotar estratégias ambientais sustentáveis que visam minimizar a geração de rejeitos, avaliar os impactos no processo de reintegração à natureza e verificar a possibilidade de reaproveitamento. Estudos recentes em depósitos semelhantes analisaram o uso de diferentes sais no processo metalúrgico com o objetivo de compreender os impactos geotécnicos, como deslizamentos e erosão associados à expansão de argilominerais no solo, assim como estudos relativos à recomposição do rejeito na topografia após seu processamento. Esses fenômenos ocorrem devido à capacidade das argilas expansivas de absorver água, cujas propriedades mineralógicas permitem a expansão das camadas cristalinas. Esse processo reduz a porosidade, dificulta a percolação da água e pode levar à instabilidade geotécnica em solos realocados, aumentando o risco de movimentos de massa. Somado a esse fator, outro fenômeno que se intensifica quando as argilas são extraídas de seu estado estrutural original é o empolamento, onde a interação da água com as argilas expansivas somada à presença de ar aumenta a porosidade do material, resultando em um aumento no volume. Esse fenômeno impacta diretamente a recomposição topográfica, resultando em sobras de material, já que o volume do solo expandido não se ajusta às cavas para o processo de *backfilling*. A expansão não afeta apenas o volume do solo, mas também a densidade e a compactação do material, o que pode comprometer a estabilidade e também gerar problemas de erosão e compactação. Este estudo visa o levantamento bibliográfico e aprofundado do entendimento desses processos, aliados a testes laboratoriais, podendo proporcionar soluções eficientes para a mineração, aprimorando as técnicas de recomposição topográfica e minimizando as dificuldades relacionadas às características do solo, resultando em práticas economicamente viáveis e sustentáveis para o setor.

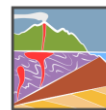
ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE POROSIDADE E PERMEABILIDADE DOS CARBONATOS DO PRÉ-SAL NO CAMPO DE TUPI, BACIA DE SANTOS (BRASIL)

Gabriel Mateus Alves de Lima¹, Alessandro Batezelli²

¹Universidade Estadual de Campinas, g234922@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, batezelli@unicamp.br

Os reservatórios carbonáticos de hidrocarbonetos ao redor do mundo possuem elevada complexidade, atrelada a uma série de heterogeneidades inerentes a estas rochas (e.g. composição, cimentação, dissolução, volume poroso, permeabilidade, etc.). Tais características geram um elevado grau de incerteza na compreensão global dos sistemas petrolíferos carbonáticos. O Pré-Sal brasileiro, intervalo geológico detentor de volumosas reservas de óleo e gás, insere-se nesse contexto, com destaque para o Campo de Tupi. Localizado na Bacia de Santos, no litoral sudeste brasileiro, o campo é líder na produção nacional de petróleo nos últimos anos, com a marca de 839 mil barris por dia em 2022. Os reservatórios carbonáticos explorados correspondem estratigraficamente à Formação Barra Velha, composta por grainstones, packstones, wackestones, spherulitstones, shrubstones e mudstones, parcialmente modificados por processos diagenéticos. Dessa forma, o estudo das rochas dessa unidade altamente heterogênea, incluindo sua composição e distribuição do espaço poroso, é essencial para o avanço e incremento da exploração de seus prospectos. Este estudo tem como objetivo a descrição de lâminas digitalizadas oriundas de dois poços do Campo de Tupi, no intervalo entre 5.000 e 5.500 metros de profundidade, pertencentes à Formação Barra Velha, a fim de identificar fácies, processos diagenéticos e propriedades petrofísicas. Além disso, também busca estabelecer uma possível correlação entre esses aspectos. Os resultados obtidos permitiram (i) a constatação de 12 fácies; (ii) a identificação dos processos diagenéticos de cimentação, dissolução, silicificação e dolomitização; e (iii) a medição da porosidade total média de cada uma das fácies através do software JMicroVision, obtendo valores variáveis entre 0,5 e 8%. Buscou-se correlacionar esses dados com a literatura científica, de maneira a traçar uma relação entre quatro unidades de fluxo estabelecidas pelos trabalhos consultados, seus ambientes deposicionais correspondentes e a porosidade média mensurada. Assim, identificou-se que os intervalos reservatórios de menor qualidade estão associados a fácies ricas em lama, formadas em ambiente lacustre de águas profundas. Por outro lado, unidades de fluxo indicativas de reservatórios de melhor qualidade foram associadas a fácies com menor proporção de lama, originadas em ambiente lacustre de águas rasas. A porosidade mostrou-se diretamente conectada a esta tendência, de modo que fácies atreladas a unidades de fluxo de bons reservatórios apresentam maior porosidade em comparação a fácies ligadas a unidades de fluxo de reservatórios ruins.



USO DE AEROLEVANTAMENTO COMO FERRAMENTA DE APOIO À PROSPECÇÃO E EXPLORAÇÃO MINERAL: APLICAÇÃO EM UMA ÁREA DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO – MINAS GERAIS

Gabriele Santiago Borges¹, Danilo Marques de Magalhães²

¹UFMG (DEMIN – Departamento de Engenharia de Minas), gabrieleborgesgeo@gmail.com.

²UNESP (IGCE – Instituto de Geociências e Ciências Exatas), danilommagalhaes@gmail.com

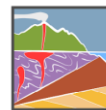
O uso de drones tem se consolidado como uma solução eficiente na aquisição de dados espaciais aplicados à mineração, destacando-se pela agilidade na coleta de imagens, redução de custos operacionais e aumento da segurança nas atividades de campo. Este trabalho avalia o uso de um drone comum, como ferramenta de apoio à prospecção e exploração mineral, em uma área potencial para minério de ferro, localizada no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Por meio do aerolevanteamento, foram gerados produtos como ortomosaico, Modelo Digital de Terreno e modelo 3D texturizado. Esses dados permitiram identificar feições geológicas e geomorfológicas importantes, além de realizar inferências pedológicas com maior precisão do que os dados espaciais regionais disponíveis. A análise mostrou que os produtos obtidos com o drone oferecem maior resolução espacial e temporal em comparação com imagens de satélite, permitindo uma caracterização mais detalhada da área, como a diferenciação de solos, variações no relevo, padrões de drenagem e tipos de vegetação. Embora o uso do drone exija conhecimento técnico para definir os parâmetros de voo e processamento, trata-se de uma tecnologia economicamente acessível, eficiente e segura, especialmente em áreas de risco ou difícil acesso. Os resultados reforçam o potencial dos drones como ferramentas complementares à prospecção e exploração mineral, contribuindo para uma análise mais precisa no planejamento de intervenções, além de proporcionar o monitoramento contínuo e multitemporal nas áreas de interesse.

ESTUDO GEOFÍSICO PARA PESQUISA MINERAL DE DIABÁSIO NO MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA -SP

Igor Matheus Ferreira¹, César Augusto Moreira¹

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), e-mail: igor.m.ferreira@unesp.br;
cesar.a.moreira@unesp.br

A pesquisa mineral é uma etapa essencial na mineração, permitindo a identificação e caracterização de depósitos com potencial econômico. Métodos geofísicos são amplamente utilizados nesse contexto, pois possibilitam a investigação indireta do subsolo, otimizando a eficiência dos levantamentos. Este estudo tem como objetivo determinar a ocorrência, geometria e continuidade lateral e vertical de corpos de diabásio na região da Pedreira Fazenda Velha, município de Nova Odessa (SP), por meio do método da eletrorresistividade. A área de estudo está inserida no contexto geológico da Bacia do Paraná, apresentando rochas intrusivas básicas correlacionadas ao Evento Magmático Serra Geral. Essas rochas afloram intercaladas com sedimentos do Grupo Itararé, e sua exploração mineral ocorre predominantemente para extração de brita. Para a investigação geofísica o método empregado foi a eletrorresistividade, utilizando a técnica de Tomografia Elétrica, que permite a diferenciação das litologias com base na resposta elétrica dos materiais. A metodologia adotada consistiu na aquisição de dados de eletrorresistividade em duas campanhas de campo. Na primeira, foram realizadas 11 linhas de tomografia elétrica com o arranjo Schlumberger, totalizando 4.620 metros de perfilagem. Posteriormente, na segunda campanha, foram adicionadas mais 8 linhas, somando 3.360 metros, totalizando 19 linhas e 7980 metros de levantamento, com o objetivo de aprimorar a delimitação dos contatos do corpo intrusivo. Os dados coletados foram processados no software Res2Dinv, permitindo a construção de modelos bidimensionais de resistividade elétrica para a interpretação geológica da área. Os resultados obtidos evidenciaram um forte contraste de resistividade entre as rochas sedimentares encaixantes e o diabásio. Os valores inferiores a 200 $\Omega.m$ foram associados a arenitos saturados, enquanto os valores superiores a 2200 $\Omega.m$ indicaram a presença de diabásio maciço. Além disso, zonas de fraturamento foram identificadas por resistividades intermediárias ($\sim 400 \Omega.m$), sugerindo locais de maior permeabilidade e possível infiltração de água. A análise conjunta das seções geofísicas possibilitou a delimitação dos limites laterais e verticais do corpo intrusivo dentro da profundidade investigada de 80 metros, sendo que as variações na espessura do solo/saprolito foram encontradas entre 5m e 15m. A aplicação da eletrorresistividade demonstrou ser eficiente na caracterização das unidades geológicas da área de estudo, permitindo o reconhecimento dos contatos litológicos e a identificação de estruturas internas do diabásio. Os resultados contribuem para a ampliação do conhecimento sobre a distribuição das rochas intrusivas básicas na Bacia do Paraná e demonstram o potencial do método geofísico na investigação de unidades geológicas em subsuperfície.



RADIOMETRIC CHARACTERISTICS OF ALKALINE INTRUSIONS IN THE POÇOS DE CALDAS-CABO FRIO ALIGNMENT, SOUTHEASTERN BRAZIL.

Nunes K.M.¹ & Guimarães, S. N. P.¹

¹Federal Rural University of Rio de Janeiro, Institute of Geosciences, Department of Petrology and Geotectonics, Seropédica, RJ, Brazil, karenmaciel10@ufrj.br; ²suzeguimaraes@ufrj.br

The radiometric properties of rocks are fundamental for understanding geological and geomorphological processes such as their genesis, evolution and crustal dynamics. These properties depend on the concentration of radioelements (mainly K, U and Th) present in the rocks, which directly influence the production of radiogenic heat. The Poços de Caldas-Cabo Frio Alignment consists of alkaline intrusive bodies of the Upper Cretaceous to the Eocene age, oriented in an EW direction, extending from the interior of Minas Gerais to the coast of Rio de Janeiro state, in decreasing chronological order from west to east. The Morro de São João (65 Ma) and Passa Quatro (73 Ma) massifs are part of this alignment and are the target of the first comparison of results performed in this study. Radiometric measurements were carried out on prepared samples using a Canberra BE5030-2 gamma spectrometer, equipped with a hyperpure germanium crystal detector, belonging to the Institute of Radiation Protection and Dosimetry (IRD). This method allowed the quantification of K, U and Th concentrations, enabling the radiometric characterization of these alkaline rocks and the calculation of the radiogenic heat production associated with this lithotype. The results provide essential data for understanding the distribution of radioactive elements and their relationship with the geological and thermal evolution of these massifs. To promote the advancement of scientific knowledge of the alkaline intrusions of southeastern Brazil and to highlight the importance of radiometry in the characterization of igneous rocks and in the evaluation of geothermal processes associated with alkaline environments.

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DE OCORRÊNCIAS DE PROTOMINÉRIO DE MANGANÊS NA REGIÃO DE GROTA RICA – MG, ORÓGENO BRÁSILIA MERIDIONAL

Laís Pantaleão Konigerente¹, Wagner da Silva Amaral², Lucas Prado Bertini Oliveira³

¹Universidade Estadual de Campinas, l219698@dac.unicamp.br

² Universidade Estadual de Campinas, wamaral@unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, l182673@dac.unicamp.br

O minério de manganês é amplamente utilizado na produção de aço, ligas metálicas, baterias e outras aplicações industriais. O Brasil detém grande parte da reserva mundial desse recurso, com depósitos associados a três principais tipos de mineralização: sedimentar, hidrotermal e supergênico. No Orógeno Brasília Meridional (OBM), em Minas Gerais, destaca-se a ocorrência de protominérios manganíferos silicáticos (gondito), hospedados em sequências metassedimentares. O Orógeno é caracterizado pelo empilhamento de terrenos alóctones com vergência à borda do Cráton São Francisco, com afloramentos de rochas do embasamento paleoproterozoico retrabalhados durante o ciclo Brasileiro-Panafricano. Visando contribuir para a compreensão geológica acerca da ocorrência de depósitos de manganês dentro do Orógeno Brasília Meridional e do potencial mineral da região Sul de Minas Gerais, este trabalho investiga as ocorrências de protominério de manganês na região entre os municípios de Borda da Mata, Congonhal e Senador José Bento situado entre os lóbulos da Nappe Socorro-Guaxupé. Realizado por meio de mapeamento geológico em escala semi-detalle (1:25.000) e caracterização petrográfica das unidades mapeadas e do protominério de manganês. As litologias identificadas na área de estudo incluem hornblenda ortognaisse, biotita ortognaisse, muscovita-quartzo xisto, metaultramáficas, metagabros e gondito. As rochas do embasamento paleoproterozoico foram transportadas e deformadas durante o evento orogênico Brasileiro, apresentando metamorfismo regional em fácies anfibolito a xisto verde e, localmente, em fácies granulito, associado a zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais com direção NE-SW, que controlam a organização estrutural das rochas aflorantes. O protominério de manganês é composto essencialmente por quartzo e granada manganífera (espessartita), ocorrendo como corpos stratabound encaixados em muscovita-quartzo xisto, integrante de uma sequência metavulcano-sedimentar associada a uma bacia de fundo oceânico com sistema exalativo. Associado à ocorrência de gonditos, são desenvolvidos depósitos superficiais de manganês com a alteração supergênica do gondito, onde a oxidação da espessartita forma óxidos de manganês de baixa temperatura, incluindo litioforita, hollandita e pirolusita.

CLASSIFICAÇÃO DE FACIES SEDIMENTARES POR APRENDIZADO PROFUNDO APLICADO A PERFIS DE IMAGEM ACÚSTICA

Lenita de Souza Fioriti¹, Rodrigo César Teixeira de Gouvêa², Cleyton de Carvalho Carneiro³

¹Universidade de São Paulo, lenita.fioriti@usp.br

²Universidade de São Paulo, rodrigocgouvea@usp.br

³Universidade de São Paulo, cleytoncarneiro@usp.br

A classificação de facies sedimentares a partir de perfis de imagem acústica de alta resolução, ou *image facies*, calibrados com dados de testemunhos e perfis tomográficos, considera variações texturais, estruturas sedimentares e heterogeneidades das rochas. Com base no conhecimento geológico da área e na experiência do intérprete, é possível correlacionar visualmente litofácies e *image facies* através do reconhecimento de padrões característicos. A interpretação de facies sedimentares com base em perfis de imagem tem se tornado uma prática cada vez mais comum, sobretudo pelos altos custos associados à aquisição de testemunhos. Esta análise, no entanto, demanda tempo, variando de semanas a meses, conforme a disponibilidade de dados e a qualidade do processamento. Com a evolução dos algoritmos de inteligência artificial, as aplicações destes nas rotinas tem se destacado como ferramenta promissora no suporte à caracterização geológica, permitindo a antecipação de tomadas de decisões com confiabilidade. Esta pesquisa visa classificar as *image facies* de forma automatizada a partir de aprendizado profundo e avaliar a sua aplicabilidade para a indústria de óleo e gás. Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados dados provenientes de seis poços exploratórios perfurados no Pré-Sal da Bacia de Santos. A base de dados foi subdividida em 77,83% para treinamento, 11,085% validação e 11,085% para teste. A base de treinamento foi interpretada por especialista, seguindo duas abordagens de rotulação para as facies sedimentares: (i) abrangente, contendo quatro facies e (ii) detalhada, contendo nove facies. Devido à complexidade e heterogeneidade das rochas carbonáticas, foi necessário desenvolver um pré-processamento específico para as imagens acústicas que fosse capaz de capturar essa diversidade espacial do registro geológico. Foram testados doze modelos de redes neurais convolucionais (CNNs) com diferentes arquiteturas e grau de complexidade, a fim de determinar a melhor solução ao problema proposto. O modelo VGG16 com transferência de aprendizagem obteve a melhor performance em relação às métricas de desempenho, com acurácia de 62% para uma classificação detalhada e 78% para uma classificação mais abrangente. A avaliação dos erros de acurácia permitiu identificar os fatores que mais impactaram o desempenho dos modelos e as suas origens, os quais incluem o viés inerente à interpretação visual e rotulação dos dados, a presença de artefatos no perfil de imagem acústica, o tamanho dos *patches* utilizados na segmentação e o desbalanceamento entre os conjuntos de treinamento e validação. Os resultados obtidos evidenciam viabilidade e eficácia da aplicação de técnicas de aprendizado profundo para a classificação automatizada de *image facies*, com acurácias de até 95,33% para classes de facies abrangentes e de até 82,03% para as classes de facies específicas. Destaca-se que a boa performance do modelo está baseada em pré-processamento criterioso dos dados, obedecendo quesitos estratigráficos e texturais. Os critérios estabelecidos no pré-processamento são fundamentais para assegurar a robustez e a confiabilidade das classificações geradas. A abordagem apresentada, portanto, representa ferramenta promissora para lidar com os desafios inerentes à exploração e produção de óleo e gás, com grande aplicabilidade para a caracterização de reservatórios.

CARACTERIZAÇÃO DE DIAMANTÓIDES EM PETRÓLEO BRUTO POR GC×GC-TOF

Leticia da Costa Eduardo¹, Alexandre Varão Moura², Leandro Wang Hantao³

¹Instituto de Geociências, l251824@dac.unicamp.br

²Instituto de Química, a260611@dac.unicmap.br

³Instituto de Química, wang@unicmap.br

Os diamantoides são hidrocarbonetos com estruturas tridimensionais rígidas de carbono, semelhantes às dos diamantes^[1]. O adamantano e o diamantano fazem parte deste grupo, apresentando alta resistência térmica e microbiana, tornando-se destaque como biomarcadores no estudo de petróleo^[1]. Por serem quimicamente estáveis, mesmo em condições extremas, os diamantóides permanecem inalterados durante o refino ou biodegradação, permitindo sua aplicação como marcadores confiáveis para a rastreabilidade de derramamento, dentre outros parâmetros^[1]. Para a separação da fração de saturados das amostras de petróleo, o método SARA é amplamente utilizado, resultando no fracionamento do petróleo em saturados, aromáticos, resinas e asfaltenos^[1]. No entanto, trata-se de uma técnica de baixa eficiência, podendo haver contaminações entre as frações, sendo de grande importância seu aprimoramento. Deste modo, este projeto aborda a separação e caracterização de diamantóides presentes em petróleo bruto utilizando a técnica de cromatografia a gás bidimensional abrangente acoplada à espectrometria de massas por tempo de voo (GC×GC-TOFMS)^[3]. Esta técnica exibe elevada resolução cromatográfica permitindo a análise adequada destas frações complexas e avaliação do nível de contaminação da fração de hidrocarbonetos saturados^[3]. Para isso, uma alíquota de aproximadamente 10±2 mg foi introduzida em uma coluna cromatográfica e eluída com n-hexano. O perfil de eluição da fração de saturados foi monitorada por GC×GC-TOFMS. Os resultados mostraram que a fração de compostos saturados está presente na faixa de 0 a 4 mL, onde os biomarcadores de interesse estão concentrados. Foi realizada uma análise dos cromatogramas de GC×GC-TOFMS dos íons extraídos para adamantanos, diamantanos e triamantanos, o que permitiu a identificação dos principais biomarcadores^[3]. Com base nos resultados obtidos, o objetivo é aprimorar a caracterização dos diamantóides em amostras coletadas de 2019 a 2022 ao longo da costa do Recife.

A PARTICIPAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, NA PRODUÇÃO NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

SOARES, Marcio Alexandre Serrão¹, CAVALCANTE, Rodrigo Pereira de Souza²

¹DRM-RJ, marcioserrao@drm.rj.gov.br

²DRM-RJ, rodrigocavalcante@drm.rj.gov.br

O início da produção de petróleo e gás natural no litoral do Estado do Rio de Janeiro se deu em 1974 com o campo de Garoupa. A década de 70 foi marcada pela produção de alguns campos petrolíferos nesta região, tais como: Badejo em 1975, Namorado e Enchova em 1976, Bonito e Pampo em 1977. Estas descobertas deram início ao protagonismo da Bacia de Campos, elevando à ao status da bacia com maior produção nacional de petróleo e gás natural (boe/d) do país até o ano de 2017. Quando então, foi superada pela Bacia de Santos, em volume total de barris de óleo equivalente por dia (boe/d) que ficou conhecida como o berço do pré-sal. A Bacia de Santos é atualmente a maior produtora de petróleo e gás natural do Brasil. O crescimento da sua produção se deu de forma acelerada devido à exploração da camada do pré sal. Os primeiros prospectos foram descobertos no ano de 2006 e sua produção iniciou em 2009 com o TLD (Teste de Longa Duração) do Campo de Lula, atual Campo de TUPI (rebatizado por questões judiciais)¹. Atualmente os maiores campos de produção de petróleo e gás natural do país estão situados no Litoral do Estado do Rio de Janeiro, representados pelos Campos de Búzios, Tupi e Mero. As consequências dessa mudança que ocorreu no âmbito da produção, impactou diretamente nas participações governamentais pagas aos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Sendo assim, os municípios de Campos e Macaé, que nos anos 2000 eram os principais beneficiários dessas receitas, atualmente perderam tamanha representatividade que, mantinham no passado, e foram suplantados pelos municípios de Maricá e Saquarema, que ocupam respectivamente as primeiras posições do ranking de arrecadação de royalties no estado do Rio de Janeiro (fevereiro de 2025). Com o município Macaé em terceiro e Araruama em quarta posição. Já o município de Niterói, que no passado recebia compensações pouco expressivas se encontra entre os 5 (cinco) municípios com maior arrecadação de royalties do estado. O tempo necessário para o desenvolvimento dos campos do pré sal, considerando o tempo de descoberta e aumento de volume de produção, se deu em um ritmo muito diferente do Pós-sal, pois este demorou mais de 40 (quarenta) anos para atingir a marca de 1 milhão de barris por dia. Os campos do pré sal, foram capazes de atingir esse patamar em apenas 8 (oito) anos. Tendo em vista os resultados muito promissores das recentes descobertas nas áreas da Margem Equatorial, onde prospectos altamente viáveis foram identificados na região, há possibilidade, caso sejam confirmados a presença destes depósitos através de sondagens e análises geoquímicas detalhadas. Há possibilidade de presenciarmos uma nova mudança de eixo econômico e produtivo da indústria de petróleo nacional.

¹ “TRF-4 anula ato que batizou de campo de Lula a jazida de petróleo de Tupi”. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020-jun-05/jazida-petrolifera-nome-lula-promocao-pessoal-trf/>. Acesso em março de 2025.

COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA PARA ESTIMATIVA DE RECURSOS MINERAIS

Nonato Thayllon Silva de Oliveira¹, Roberto Umemura Xavier da Silva¹, Bruno Oliveira Bilhalva¹, Ítalo Gomes Gonçalves¹

¹Universidade Federal do Pampa, otanon4@gmail.com, robertoumemuraxavierdasilva@gmail.com, brunobilhava.aluno@unipampa.edu.br, italogoncalves@unipampa.edu.br

Quando se trata de mineração, a avaliação de depósitos é uma etapa de suma importância, analisar os processos de um depósito mineral tendo em vista sua extração, composição, entre outros. Não menos importante é saber a viabilidade econômica, colocando potencial de quantidade e qualidade em prática. Tendo em vista as crescentes demandas pelo setor minerador nos últimos anos, novas tecnologias têm sido desenvolvidas para diminuir custos e trazer mais eficiência para o meio. Uma das novas ferramentas que ganha espaço no mundo são as inteligências artificiais (IA), que vem atuando em todos os aspectos da vida moderna. Suas aplicações incluem reconhecimento facial, assistentes domésticos e carros autônomos. Na mineração o que se espera é, em sua essência, um crescimento exponencial com relação ao setor mineiro e que em um futuro próximo possa ser impulsionado pelas inovações. O intuito deste trabalho é comparar diversas técnicas de aprendizado de máquina para a estimativa de recursos minerais específicos, com base no banco de dados do artigo Hoffmann et al. (2022), além de abordar a crescente relevância da IA na indústria de mineração. Com isso busca-se entender melhor a aplicabilidade de diferentes técnicas para amplos contextos geológicos, avaliando assim a confiabilidade do produto gerado. A estimativa de recursos minerais é uma etapa crucial que envolve a análise da viabilidade econômica, da composição e do potencial mineral de um depósito. Este trabalho apresenta três métodos de análise distintos para estimar a distribuição espacial de minerais: geoestatística convencional, utilizando o *software Micromine*; redes neurais por meio da biblioteca *TensorFlow*; processos gaussianos com auxílio da biblioteca *geoML*. Cada uma dessas técnicas apresenta suas próprias vantagens e desafios, e a finalidade deste estudo consiste em determinar qual delas oferece a melhor precisão e a menor incerteza nas estimativas. A geoestatística é uma ferramenta fundamental que examina a variação espacial dos dados. No caso de dados geoespaciais, é primordial que o valor de um ponto esteja correlacionado com o de seus vizinhos. Por outro lado, as redes neurais imitam a estrutura do cérebro humano para solucionar questões complexas por meio da aprendizagem contínua. Os processos gaussianos são destacados por sua habilidade em lidar com volumes reduzidos de dados e em introduzir incerteza em suas previsões. Para aprimorar a precisão das estimativas e diminuir a incerteza geológica, o estudo emprega uma base de dados especial comparando três métodos. Além disso, a combinação dessas técnicas correlaciona uma abordagem híbrida que será aplicada ao conjunto de dados reais e em todos os métodos permitindo uma eficácia mais aprofundada. A utilização de IA atrelada à mineração auxilia na prática trabalhista, maximizando os avanços no setor, promovendo a sustentabilidade da indústria e a fortalecendo, ao mesmo tempo que garante a segurança no trabalho e potencializa os retornos financeiros.

IDENTIFICAÇÃO DA ORIGEM DE HIDROCARBONETOS LEVES NA PERFURAÇÃO TADP-AC-01, BACIA DO ACRE

Borges, L. V.¹; Jimenez, A. E. M.²; Araújo, K. R.; Wiersberg, T.; Noren, A.; Sawakuchi, A. O.; Silva, C. G.; Fritz, S.; Baker, P. A.; Bertassoli Jr., D. J.³

¹Universidade de São Paulo - liviaverissimo@usp.br

²Universidade de São Paulo - aethelis90@gmail.com

³Universidade de São Paulo - dailson.bertassoli@usp.br

A caracterização dos gases presentes nos fluidos de perfuração é uma abordagem geoquímica importante para o rastreamento de hidrocarbonetos leves em bacias sedimentares. Essas investigações se concentram na análise de gases aprisionados nos poros das rochas sedimentares, os quais são liberados durante o processo de perfuração. Entretanto, além de impossibilitar a quantificação, a interpretação qualitativa dos registros obtidos pelos métodos atuais de caracterização é dificultada por variáveis como a taxa de perfuração, as condições do fluido de perfuração e a contaminação atmosférica. Nesse contexto, investigou-se, por meio do método de *mud gas logging*, a correlação entre as litologias perfuradas no poço TADP-AC-01 (profundidade de 923 m), na Bacia do Acre, e variações na concentração relativa dos hidrocarbonetos leves, representados por metano (CH₄), etano (C₂), propano (C₃) butano (C₄) e isobutano (i-C₄), além de dióxido de carbono (CO₂). O estudo foi conduzido a partir da análise de gases por meio de cromatografia gasosa *in situ* e da coleta e análise de amostras discretas de gás provenientes do fluido de perfuração. As concentrações de C₁-C₄ e CO₂ foram comparadas à litologia do testemunho de sondagem e aos teores de carbono orgânico total (COT) obtidos ao longo do testemunho. Amostras que apresentaram maior concentração de metano foram separadas para análise das razões dos isótopos estáveis de carbono ($\delta^{13}\text{C}$). Deste modo, buscou-se estabelecer parâmetros para a verificação precisa e eficiente sobre a origem (biogênica ou termogênica) dos hidrocarbonetos obtidos e as condicionantes de armazenamento dos componentes gasosos investigados na perfuração. Os resultados obtidos a partir das amostras discretas indicaram significativo controle litológico sobre as concentrações de CO₂ nas amostras analisadas. O CO₂ apresentou concentrações de 230 e 1400 ppm em argilitos, 850 e 950 ppm em siltitos e de 240 a 820 ppm em arenitos, sugerindo concentrações mais altas em litologias de granulação mais fina. Tais controles, entretanto, não são evidentes na distribuição de concentrações de metano (CH₄), com 2 a 6 ppm em camadas de arenito e 2 a 4 ppm em camadas de silito e argilito. Os gases C₂ a C₄ em amostras discretas ficaram abaixo dos limites de detecção do sistema. O $\delta^{13}\text{C}$ medido nas 9 amostras de gás selecionadas, expressaram valores entre -36,53 e -20,94, o que indica origem termogênica dos gases estudados em todas as profundidades investigadas. Os trabalhos realizados permitiram identificar zonas de interesse para a coleta de amostras para análise genômica e biogeoquímica da comunidade microbiana possivelmente envolvida na geração biogênica ou degradação do gás natural. Com o desenvolvimento desses trabalhos, espera-se aprimorar o entendimento de potenciais controles biológicos (metanogênese ou atividade metanotrófica) e estratigráficos sobre as variações observadas.

MAPEAMENTO ESPECTRAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE ASSINATURAS ESPECTRAIS DOS LITOTIPOS MINERALIZADOS EM ELEMENTOS TERRAS RARAS RELACIONADOS AO SISTEMA CALDERA (REGIÃO DE POÇOS DE CALDAS, MG, BRASIL) – RESULTADOS PRELIMINARES

Marília Lopes de Oliveira Neves¹, Sofia Sena Leite Costa², Lucas Moreira Furlan³

¹Laboratório de Tecnologias Geoespaciais, Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),
m.neves@unesp.br

²Laboratório de Tecnologias Geoespaciais, Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),
sofia.sena@unesp.br

³Laboratório de Tecnologias Geoespaciais, Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),
lucas.m.furlan@unesp.br

O Brasil possui uma grande diversidade geológica, o que facilita a formação de diversos depósitos minerais, tanto primários quanto secundários, sendo esses essenciais para a economia nacional e internacional. A transição energética de fontes fósseis para fontes renováveis depende de minerais estratégicos, como níquel, cobre, prata, elementos do grupo da platina e terras raras. Para viabilizar a atividade minerária desses minerais estratégicos no Brasil, é fundamental compreender quais localidades do território possuem maior potencial mineral. Nesse sentido, a utilização de técnicas modernas de prospecção mineral torna o processo mais preciso e eficiente. Neste trabalho, é utilizada a Espectroscopia de Reflectância (ER), que possibilita diferenciar litotipos a partir da resposta da interação da energia eletromagnética com diferentes materiais. O Sensoriamento Remoto Espectral, baseado nos princípios da ER, permite diferenciar materiais geológicos regionais a partir de imagens captadas por satélites e drones, otimizando a exploração mineral. Recentemente, um importante depósito de argila adsorvida de terras raras foi descoberto em Poços de Caldas, Minas Gerais, apresentando concentrações elevadas desses elementos. Apesar disso, o uso do sensoriamento remoto espectral para a prospecção de terras raras ainda não foi aplicado na região, sugerindo um grande potencial para novas descobertas. O objetivo desta pesquisa é analisar as assinaturas espectrais dos litotipos da região por meio de Sensoriamento Remoto. A pesquisa tem como foco caracterizar os litotipos de três áreas-alvo: Cupim Vermelho Norte, Soberbo e Capão do Mel. A área investigada corresponde ao maciço alcalino de Poços de Caldas, uma formação geológica com cerca de 78 milhões de anos, composta por rochas como tinguaito, sienitos nefelínicos e diversas formações vulcânicas. O levantamento inicial incluiu a revisão de literatura e a elaboração de mapas e *shapefiles* utilizando a plataforma ArcGIS Pro, a fim de aprofundar o conhecimento sobre a geologia e metalogênese do local. Foi realizada a aquisição das imagens orbitais do satélite Sentinel-2, com posterior aplicação de correções radiométricas e atmosféricas para garantir a qualidade e precisão dos dados. O processamento das informações foi elaborado com o software ArcGIS Pro, empregando operações matemáticas nas bandas espectrais para destacar diferenças entre os litotipos mineralizados. Foi inserido o *shapefile* sob as imagens de satélite processadas com todas as bandas sobrepostas. Foram localizados, então, pontos ou locais de solo/rocha exposto para a aquisição das assinaturas espectrais de cada litotipo. Por fim, foram gerados perfis espectrais da média de valores de reflectância para cada uma das bandas sobrepostas. Desta forma, para cada litotipo mapeado, foi gerada uma curva de assinatura espectral que compreende cada uma das bandas do Sentinel-2. A pesquisa possibilitou, até o momento, a obtenção de assinaturas espectrais específicas para o Sentinel-2 para a localidade, e possui como próximas etapas a aquisição e correção de dados dos satélites CBERS-04A e Landsat 8, para posterior aquisição das assinaturas espectrais de cada litotipo neste banco de dados. Os resultados obtidos poderão ser replicados em outras áreas da região, contribuindo para a identificação de novos depósitos de Elementos Terras Raras, a partir da identificação de assinaturas espectrais similares às de locais mineralizados.

GEOCHEMICAL AND METALLURGICAL DATA INTEGRATION FOR RARE EARTH ELEMENTS DEPOSITS IN IONIC ADSORPTION CLAYS OF THE POÇOS DE CALDAS ALKALINE MASSIF: INSIGHTS FROM THE CALDEIRA PROJECT

Matheus Fernando Ancelmi¹, Carolina Del Roveri², Fabiano Cabañas Navarro³, Carolina Mendes Gonçalves⁴,
Francisco Eduardo Fernandes Ribeiro⁵

¹UNIFAL-MG, matheus.ancelmi@unifal-mg.edu.br

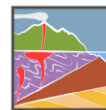
²UNIFAL-MG, carolina.roveri@unifal-mg.edu.br

³UNIFAL-MG, fabiano.navarro@unifal-mg.edu.br

⁴UNIFAL-MG, carolina.goncalves@sou.unifal-mg.edu.br

⁵UNIFAL-MG, francisco.ribeiro@sou.unifal-mg.edu.br

The rare earth elements (REE) are globally regarded as critical metals due to their widespread applications, ranging from commonplace to innovative technologies, and are considered key elements in the energy transition challenge. Due to the risk of future supply, new projects for REE exploration are essential, especially those with significant concentrations of Nd, Pr, Dy, and Tb. In this context, the Caldeira Project, led by Meteoric Resources and situated within the geological framework of the Poços de Caldas Alkaline Massif, focuses on the production of REE associated with ionic adsorption clays that currently report estimated resources of 740 Mt at 2,572 ppm total rare earth oxides (TREO) at a 1,000 ppm TREO cut-off grade. This study presents a comprehensive data analysis, encompassing metallurgical and geochemical data integration from representative regolith profiles from the Capão do Mel, Cupim Vermelho Norte, and Soberbo prospects. The data show Ce anomalies are pivotal geochemical markers for ionic clay REE deposits, an observation widely supported in the scientific literature, particularly from studies on southern China's ionic clay REE deposits. From top to bottom, Ce anomalies can be characterized by positive anomalies (greater than 1.2) in the upper portion, negative in the region with the highest concentration of REE (less than 0.8), and minor or negligible (0.8 to 1.2) in the lowest level of the regolith, resembling the signature of the bedrock. This characteristic signature is likely linked to REE mobility within the regolith profile throughout the development and evolution of weathering. The metallurgical recovery of REEs is higher in the layers of the regolith profile exhibiting negative Ce anomalies, typically exceeding 50% when the Ce anomaly is below 0.5. Analyzing the high-field-strength elements (HFSE) of the selected prospects, it is essential to note that the Capão do Mel displays a subtly distinct geochemical signature (notably in Th, Zr, Hf, and Nb) compared to the Soberbo and Cupim Vermelho Norte prospects. This different HFSE signature of Capão do Mel prospect, combined with superior metallurgical recovery rates, may result from a distinct parental mineralogy that is more susceptible to weathering processes, promoting the formation of ionic adsorption clay deposits. While this preliminary hypothesis warrants further investigation, the potential use of Th, Zr, Hf, and Nb as auxiliary markers to identify higher-quality deposits might play a role in the context of Poços de Caldas Alkaline Massif weathering profiles. By integrating geochemical and metallurgical data, this study offers an initial understanding of the key factors driving the formation of ionic clay REE deposits and their metallurgical recovery within the context of the Caldeira Project prospects, offering valuable insights to guide future studies.



FLUXOGRAMA PROTOCOLAR DO RECEBIMENTO DE MATERIAL GEMOLÓGICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE GEMAS NATURAIS E SINTÉTICAS/ARTIFICIAIS

Nicole Evelyn Carvalho Hahn¹, Nelson Fava²

¹Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP), nicolehahn@usp.br

²Instituto Nacional de Criminalística SEPEMA/INC/DITEC/PF/MJSP, nelson.nf@pf.gov.br

A organização dentro do local de trabalho é de extrema importância para que ele se desenvolva de forma eficiente. Essa organização pode acontecer de formas variadas a depender do local de trabalho. Contudo, uma das melhores formas de organização é através da criação de uma metodologia dada por etapas. O fluxograma é uma representação organizacional de uma estrutura formal de etapas. Essa organização ocorre de maneira simplificada e clara, onde autor e leitor devem possuir o mesmo entendimento por meio da sua visualização. No desenvolvimento da Ciência Forense está a integração de vários ramos da ciência, entre elas a Gemologia. Nesse sentido, o Serviço de Perícias em Meio Ambiente do Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal (SEPEMA/INC/DITEC/PF/MJSP) dispõe de um laboratório exclusivo para exames em gemas. O presente trabalho apresenta um fluxograma protocolar de processamento de material apreendido para exames no Laboratório de Gemologia do Instituto Nacional de Criminalística. Tem como objetivo auxiliar nas atividades desenvolvidas no laboratório por meio de etapas para melhor eficiência dos exames. Antes do processamento do material sob exame é primordial que o laboratório esteja organizado. A fim de sistematizar o processo de análise, é importante frisar que cada etapa deve ser seguida com cuidado e zelo, pois trata-se de material de posse de terceiros que estão momentaneamente custodiadas pela perícia da Polícia Federal. A fotografia do material recebido para exames é o ponto de partida. A descrição gemológica facilita a visão geral de um grande número de gemas, fazendo com que o agrupamento das características dessas seja prático (Schumann, 2006). As propriedades físicas gemológicas podem ser compreendidas através da utilização de alguns equipamentos, tais como: lupa; polariscópio; refratômetro; balança de precisão com kit densimétrico e luz ultravioleta. Quando necessário, são utilizadas outras técnicas, tais como espectrômetro de luz visível e infravermelho próximo (NIR); espectrômetro Raman; espectrômetro de luz infravermelha por transformada de Fourier – FTIR e equipamento de fluorescência de raios-x (FRX). Conclui-se que o estabelecimento de uma ordenação nas etapas analíticas é de grande relevância para a identificação e caracterização de gemas.

APLICAÇÃO DO MÉTODO DA ELETRORRESISTIVIDADE PARA IDENTIFICAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE ROCHAS VULCÂNICAS

Nonato Thayllon Silva de Oliveira¹, Bruno Oliveira Bilhalva¹, Roberto Umemura Xavier da Silva¹, Lenon Melo Ilha¹

¹Universidade Federal do Pampa, otanon4@gmail.com, brunobilhava.aluno@unipampa.edu.br, robertoumemuraxavierdasilva@gmail.com, lenonilha@unipampa.edu.br

A prospecção geofísica tem se mostrado uma ferramenta essencial na investigação de subsuperfície, permitindo a identificação indireta de diferentes tipos de materiais geológicos, com maior precisão e menor impacto ambiental. Além disso, os métodos geofísicos, por serem indiretos, permitem uma redução no custo do projeto, auxiliando na prospecção mineral e na identificação de áreas de interesse. Dentre os métodos utilizados, a eletrorresistividade destaca-se por sua capacidade de diferenciar materiais em subsuperfície com base em suas propriedades elétricas. Neste estudo, aplicou-se o método da Eletrorresistividade por meio da técnica de imageamento elétrico, com o objetivo de identificar zonas com presença de rocha vulcânica. O levantamento foi realizado nos dias 28 e 29 de setembro de 2024. Foram adquiridos dados em quatro linhas, sendo uma de 355 metros e três de 90 metros, totalizando 625 metros de levantamento, por meio do arranjo Schlumberger com espaçamento de 5 metros entre eletrodos. Os dados foram coletados utilizando um Eletrorresistímetro Syscal Pro, fabricado pela Iris Instruments (França), com cabos multieletródos. Após a filtragem de ruídos e processamento no software de inversão *RES2DINV*, foram gerados modelos 2D de resistividade aparente do meio em profundidade real. Os resultados obtidos indicaram regiões com altos valores de resistividade (superior a 2000 Ohm.m), correlacionadas com a presença de rocha vulcânica, enquanto zonas de baixa resistividade (inferiores a 150 Ohm.m) foram associadas a rocha fraturada ou presença de água. Através dos dados obtidos identifica-se que, as dimensões das camadas de rocha são do corpo estudado variaram entre 5 e 150 metros de comprimento, com profundidades de 3 a 57,5 metros, onde as seguintes medidas foram obtidas em cada linha: Linha 1: Identificadas camadas com dimensões variando entre 30 metros de comprimento por 20 metros de profundidade, até camadas com cerca de 150 metros de comprimento por 57,5 metros de profundidade; Linha 2 : Apresenta camadas com dimensões variando entre 30 metros de comprimento por 27 metros de profundidade a 13 metros de comprimento por 7 de profundidade; Linha 3 : As camadas apresentam cerca de 5 metros de comprimento por 3 metros de profundidade; e Linha 4: Com camadas de 15 metros de comprimento por 14 metros de profundidade. Em todas as linhas levantadas foi possível identificar valores de resistividade elevados, que condizem com a presença de rocha sã. Em profundidade, os dados sugerem que camadas de maior resistividade correspondem a formações geológicas consolidadas, enquanto regiões de baixa resistividade podem indicar áreas com elevado grau de fraturamento. Conclui-se que o método de eletrorresistividade se mostrou eficaz na delimitação da distribuição da rocha vulcânica, possibilitando um mapeamento detalhado do subsolo de forma não invasiva e precisa. O estudo reforça a aplicabilidade desse método na prospecção de recursos minerais e na caracterização geotécnica.

SUBSTITUIÇÃO DE Sn POR Fe, Mn, Nb E Ta EM CASSITERITA E CORRELAÇÕES COM A ESPECTROSCOPIA RAMAN

Pedro C. S. S. Pinto¹, Felipe E. A. Alves², Reiner Neumann³, Ciro A. Ávila⁴

¹CETEM, changuir.pessoal@gmail.com

²CETEM, felipeemersonaalves@gmail.com

³CETEM, rneumann@cetem.gov.br

⁴Museu Nacional, UFRJ, avila@mn.ufrj.br

A demanda por metais como Li, Co, Ni, Nb, Sn, Ta e elementos terras raras (ETR) tem crescido de forma exponencial devido à sua importância nas indústrias de alta tecnologia (Jowitt, 2015). Estanho (Sn) tem importantes propriedades, que são úteis em revestimentos, ligas metálicas, soldagem e encanamento (Angadi *et al.*, 2015). Entre os 108 minerais essencialmente compostos por Sn (IMA, 2025), a cassiterita é o mais comum, e é geralmente produzida a partir de minérios pegmatíticos, que podem combinar a presença de cassiterita com minerais contendo Nb e Ta, como os do subgrupo da columbita e do grupo da microlita (Alves *et al.*, 2021). Além da associação comum com esses minerais, a cassiterita também pode conter Nb e Ta em sua própria estrutura por meio de diferentes mecanismos de substituição (e.g. $\text{Sn}^{4+} \leftrightarrow (\text{Ta}, \text{Nb})^{4+}$ e $3\text{Sn}^{4+} \leftrightarrow 2(\text{Ta}, \text{Nb})^{5+} + (\text{Fe}, \text{Mn})^{2+}$ - Moller *et al.*, 1988). A maioria das aplicações industriais desses metais exige concentrados de alta pureza, e os processos de extração de metais estratégicos como subprodutos da cassiterita necessitam de conhecimento prévio da concentração desses elementos no mineral. Desta forma, a investigação da extensão da substituição do Sn por Fe, Mn, Nb e Ta na cassiterita e o desenvolvimento de novos métodos analíticos para sua caracterização são de extrema relevância para o setor de mineração. Uma nova metodologia de caracterização de cassiterita por espectroscopia Raman pode fornecer informações detalhadas sobre a pureza do mineral, com uma análise rápida e não destrutiva. Este trabalho visa investigar a extensão da substituição do Sn por Fe, Mn, Nb e Ta na cassiterita e encontrar correlações entre atributos das bandas de deslocamento Raman e os dados composicionais, com o intuito de caminhar em direção à caracterização do mineral por espectroscopia Raman. Foi criado um banco de dados para investigar a distribuição dos elementos a partir de 1858 análises pontuais de dados de cassiterita obtidos por MEV-EDS/WDS. Gráficos que mostram a correlação entre os conteúdos de Sn e Fe, Mn, Nb e Ta na cassiterita foram utilizados para estabelecer limites para a presença desses elementos: Sn: 7,0-8,0; Ta: 0-0,6; Fe: 0-0,5; Mn: 0-0,1; Nb: 0-0,4 (a.p.f.u.). Dentro desses limites, as amostras com a maior concentração de cada um desses elementos foram identificadas: $(\text{Sn}_{7,2520}\text{Ta}_{0,3817}\text{Nb}_{0,0490}\text{Fe}_{0,1812}\text{Mn}_{0,0746})\text{O}_{16}$ para Mn, $(\text{Sn}_{7,2355}\text{Ta}_{0,4551}\text{Fe}_{0,3911})\text{O}_{16}$ para Fe, $(\text{Sn}_{7,3124}\text{Ta}_{0,1065}\text{Nb}_{0,3577}\text{Fe}_{0,2147})\text{O}_{16}$ para Nb e $(\text{Sn}_{7,1840}\text{Ta}_{0,5107}\text{Nb}_{0,0545}\text{Fe}_{0,2187})\text{O}_{16}$ para Ta. O conteúdo de Sn diminui à medida que os teores de Fe, Mn, Nb e Ta aumentam. Diversas correlações entre os atributos relativos das bandas de deslocamento Raman e a composição química da cassiterita foram encontradas, sendo as melhores relacionadas às bandas Eg ($\sim 441 \text{ cm}^{-1}$) e An ($\sim 830 \text{ cm}^{-1}$), cujas intensidades relativas aumentam com a elevação dos teores de Fe, Nb e Ta e diminuem com a presença de Sn. Correlações semelhantes podem ser observadas para outros atributos, como posição no espectro, largura à meia altura e área das bandas de deslocamento analisadas. Essas correlações podem viabilizar um método rápido de identificação dessas substituições na cassiterita.

GEOLOGICAL AND POROSITY MODELING FOR CO₂ STORAGE IN THE BASALTS OF THE SERRA GERAL GROUP – SANTA MARIA DO OESTE, PR

Ryan do Nascimento Fernandes¹, Marcos May Rossetti¹, André Brandão¹, Gabriel Machado¹, Marcia Pinheiro Silva¹, João Paulo Miranda Oliveira¹, Leonardo Borghi¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ryanferom@geologia.ufrj.br, mrossetti@geologia.ufrj.br, andre.brandao@geologia.ufrj.br, gabrielgms@geologia.ufrj.br, mpinheiro@geologia.ufrj.br, joao.paulo@geologia.ufrj.br, lborghi@geologia.ufrj.br

The Early Cretaceous Serra Geral Group represents the Brazilian portion of the Paraná-Etendeka Igneous Province and is predominantly composed of basaltic lava flow sequences exceeding 1300 meters in thickness. These volcanic rocks are generally characterized by heterogeneous lava flows varying from 1 to 100 meters, featuring massive cores and vesicular or fragmented tops. While recent studies worldwide have highlighted the potential of basalts for CO₂ capture and geological storage, a promising method for climate change mitigation, in Brazil, the Serra Geral Group stands out as one of the main units with this potential. However, to confirm its storage potential, a detailed characterization of its reservoir properties is essential. This study aims to construct three-dimensional geological models across an area of 50 by 60 km (3000 km²), along the region between the cities of Guarapuava and Pitanga, in Paraná, to assess the CO₂ storage capacity in the basalts of the Serra Geral Group in the study area. The models integrate seismic profiles and geophysical logs from 15 wells (gamma-ray – API, sonic transit time – DT, compressional wave velocity – Vp, and porosity – NPHI). For wells lacking direct NPHI data, porosities were derived from DT values. The data were acquired in BDEP – ANP and were integrated into the LeapFrog (Seequent) software for 3D geological and reservoir modeling. The study's method involves the following steps: gamma-ray well log analysis, velocity data analysis, porosity calculation from velocity, and interpolation of the data. The gamma-ray analysis allowed the subdivision of the geology into four mappable stratigraphic patterns within the study area (Zone A, B, C, D). Velocity data led to the classification of the Serra Geral Group into massive facies (5.2–6.3 km/s) and porous facies (2.7–4.2 km/s). Porosity values ranged from 1% to 43%, with an average of 18% for porous facies and 7% for massive facies. Finally, by interpolating vertical porosity values from each well, key storage potential areas (>10%) were identified. At depths between 1000 and 750 meters (Zone A), target areas with layers >50m thick and porosities >20% were identified, whereas between 750 and 500 meters (Zone B), porosities were below 15%, with thicknesses exceeding 50m. Between 500 and 250 meters, the rocks presented average porosities below 10%, despite porous zone thicknesses (>10%) exceeding 70m. At depths between 250–0 meters, basalts showed layers up to 80m thick with porosities above 20%. Preliminary results indicate that the basalts in the region offer favorable storage conditions, with well-distributed porous zones interbedded with lower-permeability layers (<5%), facilitating CO₂ containment. Supercritical injection zones (CO₂ directly into the rock substrate at >700m depth) and shallower zones (<250m) present the best storage potential. Further refinement of the model using seismic data and lithofacies interpretation will enhance the accuracy of reservoir unit delineation, optimizing site selection for future drilling. Thus, this study will contribute to the geological reservoir characterization of the study area and the geological potential of the Serra Geral Group, while advancing CO₂ capture and storage strategies in Brazil.

ROCHAS BÁSICAS DO GRUPO SERRA GERAL COMO REMINERALIZADORES DE SOLOS: UMA SOLUÇÃO PARA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Zwirtes, S.¹, Blaskowski, A. E.², Oliveira, S. A. M.³

¹Serviço Geológico do Brasil, Porto Alegre - RS, simone.zwirtes@sgb.gov.br

²Serviço Geológico do Brasil, Curitiba - PR, alessandra.blaskowski@sgb.gov.br

³Serviço Geológico do Brasil, Rio de Janeiro - RJ, sergio.azevedo@sgb.gov.br

Os agrominerais silicáticos, também conhecidos como remineralizadores (REM) ou fertilizantes minerais simples de composição silicática, têm se destacado como uma alternativa viável e complementar aos fertilizantes convencionais solúveis, especialmente na agricultura tropical. No Brasil, onde os solos são predominantemente ácidos, pobres em nutrientes e com baixa capacidade de retenção de cátions, a lixiviação de potássio (K) proveniente de fertilizantes solúveis é um problema recorrente. Apesar de promoverem efeitos imediatos, esses fertilizantes altamente solúveis contribuem para a eutrofização de recursos hídricos devido à perda de nutrientes não absorvidos pelas plantas. Além disso, o Brasil, quarto maior consumidor global de fertilizantes, enfrenta alta dependência de importações, o que o torna vulnerável a oscilações de mercado e crises de abastecimento. Nesse contexto, a remineralização de solos surge como uma solução promissora, utilizando finos de britagem (FB) de rochas silicáticas que atendam a critérios específicos para fornecer macro e micronutrientes, melhorar as propriedades físico-químicas do solo e estimular a atividade biológica. Essa abordagem reduz a dependência de insumos externos e promove uma agricultura mais sustentável, alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU. O Serviço Geológico do Brasil tem investido em pesquisas sistemáticas para identificar fontes alternativas de fertilizantes, incluindo descartes de mineração ricos em nutrientes com potencial agrícola. Estudos multidisciplinares estão sendo desenvolvidos e o comportamento mineralógico associado a processos biológicos e geoquímicos vem ganhando cada vez relevância. O Projeto Agrominerais de São Paulo - Fase I investigou 64 empreendimentos minerários produtores de agregados para a construção civil em rochas vulcânicas e intrusivas do Grupo Serra Geral. Os resultados analíticos indicam que a maioria dessas rochas atende aos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária para uso como REM, sendo aptas para ensaios agronômicos. Essas rochas, de composição básica, são mineralogicamente constituídas por plagioclásio cálcico, clinopiroxênio, magnetita e esmectita, minerais majoritariamente suscetíveis ao intemperismo e capazes de liberar macronutrientes (Ca, Mg, K), micronutrientes (Fe, Cu, Co, Zn, Mo, Mn) e os elementos considerados benéficos Si e V para o sistema solo-planta. Os empreendimentos visitados têm uma produção mensal de agregados para construção civil estimada em 2,9 milhões de toneladas (t), dos quais cerca de 27% correspondem a FB resultantes dos processos de moagem, totalizando cerca de 730 mil t/mês. Atualmente o estado conta com 10 produtos certificados derivados de basaltos, sendo nove REM e um material secundário. A abundância desses materiais e sua proximidade com áreas agrícolas facilitam o transporte reduzindo os custos de utilização, beneficiando tanto a agricultura extensiva quanto a familiar, especialmente na produção orgânica. Conclui-se que os REM derivados de rochas básicas do Grupo Serra Geral representam uma alternativa sustentável e economicamente viável para a fertilização e regeneração de solos, contribuindo para a redução da dependência de insumos externos e promovendo práticas agrícolas alinhadas com os princípios de sustentabilidade.

PROTOMINERALIZAÇÕES PALEOPROTEROZOICAS DE MANGANÊS E COBALTO NO EMBASAMENTO DO ORÓGENO BRASÍLIA MERIDIONAL: EVIDÊNCIAS GEOQUÍMICAS E GEOCRONOLÓGICAS

Wagner da Silva Amaral¹, Lucas Prado Bertini Oliveira¹, Lais Pantaleão Konigerente¹, Erica da Solidade Cabral¹, Luis Henrique Fernandes Coelho¹, Gabriel Pelizari¹

¹Universidade Estadual de Campinas, wamaral@unicamp.br

O minério de manganês é amplamente utilizado na produção de aço, ligas metálicas, baterias e em diversas aplicações industriais. O Brasil está entre os cinco maiores produtores mundiais desse recurso, com depósitos associados a três principais tipos de mineralização: sedimentar, hidrotermal e supergênica. No sul de Minas Gerais e no nordeste do estado de São Paulo, destacam-se ocorrências de protominérios manganésíferos silicáticos hospedados em sequências metassedimentares do embasamento do Orógeno Brasília Meridional (OBM). Este estudo integra um projeto voltado à investigação e rastreamento de fontes de cobalto e outros metais-base em depósitos supergênicos de manganês de idade paleoproterozoica localizados no embasamento do OBM. Como parte da metodologia, foram realizados mapeamentos geológicos em escala de detalhe na região sul de Minas Gerais, abrangendo os municípios de Borda da Mata, Congonhal e Senador José Bento, com o objetivo de compreender as relações de campo entre os corpos manganésíferos e suas rochas hospedeiras. As litologias mapeadas incluem hornblenda-ortognaisses, biotita-ortognaisses, muscovita-quartzitos, rochas metaultramáficas, metagabros e gonditos. Os protominérios de manganês ocorrem em corpos stratabound, predominantemente compostos por quartzo e granada espessartita, encaixados em muscovita-quartzitos pertencentes a uma sequência metaplutono-vulcano-sedimentar de ambiente oceânico. Foram obtidas idades U-Pb em zircão de muscovita-quartzo xistos e ortognaisses manganésíferos associados às mineralizações. Análises mineralógicas por microscopia eletrônica e geoquímicas dos protominérios de Mn revelaram uma associação direta entre as mineralizações de manganês e cobalto. Os teores médios de Mn atingem até 32%, enquanto os de Co variam entre 300 e 600 ppm, representando um enriquecimento de 15 a 30 vezes em relação à média crustal. Entre os principais minerais de manganês identificados estão espessartita, rodocrosita, rodanita, pirolusita, hollandita, hausmanita, lithiophorita, kutnohorita, bixbyita e todorokita. A cobaltita é a principal fase hospedeira do cobalto. As idades obtidas para as rochas encaixantes indicam picos de proveniência entre 2.130 e 2.045 Ma (Rhyaciano), em consonância com importantes depósitos manganésíferos brasileiros e africanos. A determinação da idade de formação desses depósitos, aliada à identificação de proxies geoquímicos entre manganês e elementos como o cobalto, fornece um guia promissor para a prospecção de novos depósitos minerais, diante das demandas emergentes por metais críticos e estratégicos.

INTERPRETAÇÃO DE PADRÕES DE ACAMAMENTO EM PERFIS DE IMAGEM: PROCESSOS DEPOSICIONAIS E ESTRUTURAIS NOS RESERVATÓRIOS DO PRÉ-SAL BRASILEIRO

Tania Casas¹, Luiza de C. Mendes², Mateus Basso³, Guilherme F. Chinelatto⁴, Alexandre C. Vidal⁵

¹Universidade Estadual de Campinas | Instituto de Geociências, t194854@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas | Centro de Estudos de Energia e Petróleo, lcmendes@unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas | Centro de Estudos de Energia e Petróleo, mbasso@unicamp.br

⁴Universidade Estadual de Campinas | Centro de Estudos de Energia e Petróleo, guifc@unicamp.br

⁵Universidade Estadual de Campinas | Instituto de Geociências, vidal@unicamp.br

A interpretação de perfis de imagens (*borehole image logs*) é uma ferramenta essencial na caracterização geológica de reservatórios complexos como o pré-sal. Esses registros fornecem informações detalhadas sobre a orientação de camadas sedimentares e estruturas em escala de poço, como falhas, fraturas e brechas, identificando zonas com comportamentos deposicionais distintos. Na Bacia de Santos, a Formação Barra Velha corresponde ao principal reservatório de hidrocarbonetos do pré-sal, e é formada por rochas carbonáticas heterogêneas, com morfologias calcíticas incomuns associadas a silicatos de magnésio, incluindo arbustos fasciculares de calcita, esferulitos, argilas de silicato de magnésio e intraclastos. Essa heterogeneidade resulta da interação entre processos deposicionais, diagenéticos e tectônicos, que influenciam a porosidade e permeabilidade do reservatório. Na sísmica, a correlação dessas feições é desafiada tanto pela limitação da resolução do dado quanto pela presença de estruturas sub-sísmicas, que podem influenciar a interpretação do reservatório. Neste sentido, este estudo teve como objetivo realizar uma análise detalhada dos dados de perfis de imagem ao longo da Formação Barra Velha, caracterizando o acamamento, a ocorrência de fraturas e outras feições estruturais e sedimentares relevantes para a compreensão do reservatório, além de correlacionar essas observações com os dados sísmicos, visando integrar informações em diferentes escalas de resolução. Para isso, foram analisados quatro poços localizados em distintos domínios estruturais caracterizados na sísmica: Encosta de Escarpa (*Scarp slope*), com inclinação acentuada associada a uma escarpa de falha; Encosta de Mergulho (*Dip slope*), com inclinação suave relacionada a um bloco falhado; Cunha (*Wedge*), interpretada como uma cunha sedimentar formada por subsidência assimétrica em um semi-gráben; e Alto 2 (*High 2*), um bloco elevado com maior grau de deformação. Com base nos dados de imagem de poço, diferentes padrões de acamamentos foram observados entre os poços estudados. No geral, as camadas apresentam grande variação no ângulo de mergulho, principalmente nos intervalos inferiores da Formação Barra Velha. Este mesmo padrão é observado nos poços localizados nos domínios de *Scarp Slope*, *Wedge* e *High 2* com valores médios de ângulo de mergulho variando entre 2° a 49°. No intervalo superior, a variação e o ângulo de mergulho tendem a diminuir, principalmente nos domínios de *Scarp Slope* e *Dip Slope* com valores inferiores a 10°, enquanto *Wedge* e *High 2* ainda mantêm grande variação dos ângulos de mergulho das camadas. Esses resultados preliminares sugerem que os domínios estruturais influenciam a arquitetura deposicional e a deformação da Formação Barra Velha. A maior variação dos ângulos de mergulho nos intervalos inferiores pode estar associada a processos deposicionais e tectônicos ativos durante a sedimentação, enquanto a redução da inclinação nos intervalos superiores reflete um sistema mais estável. A persistência de altos ângulos de mergulho em *Wedge* e *High 2* sugere maior influência de falhamentos e acomodação diferencial próximo aos poços estudados. A correlação dos dados de perfis de poço com os dados sísmicos reforça a importância da integração multiescalar na caracterização do reservatório, destacando como a interpretação detalhada dos perfis de imagem pode contribuir para a identificação de zonas com geometrias e propriedades petrofísicas diferenciadas.

CARACTERIZAÇÃO DA PERMEABILIDADE E DA ESPECTROMETRIA DE RAIOS GAMA DE ROCHAS TESTEMUNHO DA FORMAÇÃO BARRA VELHA, BACIA DE SANTOS

Thaís Andrade do Nascimento¹, Alexandre Campanhe Vidal²

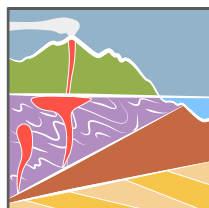
Universidade Estadual de Campinas, t250527@dac.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas, vidal@unicamp.br

O pré-sal brasileiro, descoberto em 2006, é a principal fronteira de exploração de petróleo no Brasil, exigindo novas pesquisas para o melhor aproveitamento e maior eficácia na extração desse bem mineral. A compreensão das propriedades das rochas relacionadas ao fluxo entre diferentes litologias é crucial para o desenvolvimento destes reservatórios, visto que apresentam intensa complexidade geológica. Dessa forma, o estudo dos parâmetros petrofísicos, como a permeabilidade, é essencial para o entendimento do fluxo no reservatório. Além disso, a análise da gama espectrometria é outro método experimental que contribui para a identificação e classificação de fácies em rochas carbonáticas. Assim, este trabalho tem como principal objetivo correlacionar as diferentes fácies geológicas com os valores de permeabilidade, medidos por um permeâmetro portátil. Além disso, realizou-se a aquisição e análise das concentrações dos elementos Potássio (K), Tório (Th) e Urânio (U), utilizando um espectrômetro de raios gama portátil. Ambos os procedimentos foram realizados em rochas testemunho da Formação Barra Velha, localizada na Bacia de Santos. Portanto, toda análise foi acompanhada com a utilização de métodos convencionais de petrografia sedimentar e de procedimentos de análise experimental, que, além dos citados anteriormente, também englobam medições, descrições e comparações com lâminas delgadas. Os resultados encontrados consistem na permeabilidade média com o valor de 309,78 miliDarcy, enquanto as concentrações de K resultaram em uma média de 1,84786%, de U média de 5,54976 ppm, e de Th sendo 7,05328 ppm. Assim, as fácies com presença de argila apresentaram valores menores de permeabilidade devido a compactação do sedimento, enquanto as fácies que passaram pelo processo de retrabalhamento possuem valores de permeabilidade mais altos, que são decorrentes da presença maior de poros conectados em sua estrutura. Já nos dados das concentrações dos elementos radioativos, as análises obtidas contribuíram para a classificação das fácies, sendo possível alcançar correlações e identificar padrões que foram de suma importância para o entendimento das propriedades petrofísicas e para caracterização das rochas do Pré-Sal brasileiro.



Núcleo
São Paulo



GEOSUDESTE 2025

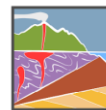
18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

SESSÃO TEMÁTICA:

HIDROGEOLOGIA, GEOLOGIA AMBIENTAL E GEOLOGIA DE ENGENHARIA

COORDENADORES:

Ana Elisa Silva de Abreu (UNICAMP)
Fábio Augusto Gomes Vieira Reis (UNESP)
Marina Thimotheo



GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS NA BACIA DO RIO PARAPEBA/MG

Cauê Chaves Pereira¹, Lélia Custódio da Silva², Jefferson de Lima Picanço³

¹Instituto de Geociências - UNICAMP, cauechave96@gmail.com

²Instituto de Geociências - UNICAMP, leliacustodiadasilva@gmail.com

³Instituto de Geociências - UNICAMP, jeffepi@unicamp.br

O desastre tecnológico do rompimento da barragem de rejeitos de mineração da Mina Córrego do Feijão, operada pela VALE, ocorrido em 2019 em Brumadinho-MG, acarretaram uma série de impactos sociais, econômicos e ambientais. O principal curso fluvial afetado pelo rompimento da barragem foi o Rio Paraopeba, com aumento da turbidez e nos teores de alguns metais como ferro, alumínio, manganês, chumbo e mercúrio nas águas e sedimentos. Apesar de existir certa correlação entre essa elevação de teores metálicos e o rompimento da barragem, é possível que existam causas predecessoras, como a ocupação urbana e atividades de exploração mineral. Após o rompimento da barragem, foram realizadas pesquisas na área a jusante da barragem, mas ainda é necessário investigar as condições a montante da bacia, de forma a estabelecer comparações adequadas ao contexto geoquímico da região. Tendo isso em vista, este trabalho apresenta dados geoquímicos de sedimentos coletados em afluentes das sub-bacias Alta e Média da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. As amostras foram encaminhadas para análises de elementos maiores, menores e traço com as técnicas de FRX e ICP-LMS, granulometria com analisador de partículas e microscopia óptica a partir de lâminas embutidas. A partir desses resultados pode-se aprimorar o conhecimento da geoquímica e mineralogia da bacia, possibilitando uma melhoria na avaliação dos impactos ambientais decorrentes da ocupação antrópica na região.

DEBRIS-FLOW PROCESSES MODELING WITH NUMERICAL SIMULATION: AN APPLICATION ON THE COAST OF SÃO PAULO STATE, BRAZIL

Claudia Vanessa dos Santos Corrêa¹, Fábio Augusto Gomes Vieira Reis², Lucília do Carmo Giordano³, Victor Carvalho Cabral⁴, Vinicius Queiroz Veloso⁴, Caiubi Emanuel Souza Kuhn⁵

¹Faculdade de Tecnologia, Área de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),
clcorrea@unicamp.br

²Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro,
fabio.reis@unesp.br

³Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro,
lucilia.giordano@unesp.br

⁴Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro,
victor.carvalho@unesp.br

⁵Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro,
vinicius.veloso@unesp.br

⁶Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), caiubigeologia@hotmail.com

Debris flows are hydrogeomorphological processes that develop along drainage networks and involve generally dense fluids, composed of materials of different grain sizes, as well as wood and variable amounts of water, identified as natural processes that constitute the landscape's dynamics and modeling. Because they can cross long distances and reach high speeds, their threat is greater than other geodynamic processes. They are characterized by a movement in the form of flow, involving generally dense fluids, composed of coarse material and fine material, as well as plant remains and varying amounts of water, behaving as, highly viscous, dense, and concentrated to hyper-concentrated fluids. Mathematically, can be described as a one-phase fluid composed of an interstitial liquid and a granular fluid that constitutes the solid phase and has proper rheological properties. Due to these characteristics, added to its high range, even in flat areas, high speeds, and high peak flows, the debris flows have a high capacity of erosion and impact force, which give them great destructive power, and, therefore, are classified as high-risk factor processes, which can cause loss of life and considerable physical damage to infrastructure and the environment. The most susceptible areas to the occurrence of these processes in Brazil are in the foothills of the Serra do Mar, Serra da Mantiqueira, and the Serra Geral, and on the north coast of São Paulo State. On 03/18/1967 there was an important landslide and debris-flow event that affected the region of Caraguatatuba and São Sebastião (São Paulo State, Brazil). Several numerical models have been elaborated in the last years, to measure, identify, predict, and monitor debris-flow processes with more accuracy and one of these is RAMMS (Rapid Mass Movement Simulation), which describes the frictional behavior of debris-flow movements using the Voellmy relation. This work aims to show the results of the numerical simulation with RAMMS model of the debris-flow events that occurred in 1967 in a mountain area in the Serra do Mar in Caraguatatuba region (São Paulo State, Brazil) using calibrated input parameters. The study area is inserted in the Serra do Mar Mountain range, an escarpment region on the eastern margin of the Brazilian highlands, which has been known to be the most landslide and debris-prone location in Brazil, due to the local hot and humid climate and its long slopes. The inputs were viscosity, DEM, landslide scars as release areas, the density of the debris-flow material, duration of the debris-flow process, erosion information, and orthophotos. The modeling results were compared with the deposit area mapped in aerial photos, which established zones of iso-thickness of the materials. The simulations of the different scenarios showed that the materials mobilized by the landslides in the escarpments of the tributaries of the Santo Antônio and Guaxinduba rivers were channeled in the thalwegs and advanced downstream, where slopes lower than 5° prevail. In general, the results showed a good correlation between the area and thickness of deposition modeled and observed and the fieldwork and the retro-analysis studies revealed that the Serra do Mar debris flows have a predominantly granular rheological flow.

ESTADO DA ARTE E PERSPECTIVAS DOS ÍNDICES DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO

Claudia Vanessa dos Santos Corrêa¹, Fernando Mazo D’Affonseca², Fábio Augusto Gomes Vieira Reis³, Arthur Wieczorek⁴, Lucília do Carmo Giordano³, Mara Lúcia Marques³, Daiana Marques Costa³, André de Andrade Kolya³, Laila Milani Magalhães³, Paulina Setti Riedel³

¹Faculdade de Tecnologia, Área de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),
clcorrea@unicamp.br

²FMD Geologia Aplicada, São Carlos, SP, Brasil, fernando.mazo@fmdgeo.com.br

³Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro,
fabio.reis@unesp.br, art.wieczorek@gmail.com, mara.marques@puc-campinas.edu.br, daiana.m.costa@unesp.br,
andre.kolya@unesp.br, laila.m.magalhaes@unesp.br, paulina.riedel@unesp.br

⁴Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro,
lucilia.giordano@unesp.br

Os ambientes costeiros são muito sensíveis e suscetíveis a ameaças naturais e antrópicas, tais como eventos de derramamentos de óleo. As ferramentas de preparação e resposta a derrames de petróleo são fatores-chave para gerir de maneira sustentável os ambientes e recursos costeiros. Nesse contexto insere-se a abordagem do Índice de Sensibilidade Ambiental (*Environmental Sensitivity Index - ESI*), iniciada no final dos anos 70 pela RPI International, Inc. e patrocinada pela NOAA (*National Atmospheric and Oceanic Administration*) nos Estados Unidos da América, para auxiliar na avaliação de impactos potenciais ao longo das linhas costeiras e a alocação de recursos durante e após um evento de derramamento de óleo. Com o mapeamento da sensibilidade ambiental ao óleo, sabe-se, com a devida antecedência, quais setores dos locais atingidos e suas proximidades são os mais sensíveis e devem receber maior atenção em caso de um acidente. Assim, desde então, mapas e dados ESI têm sido aplicados em todo o mundo para gerenciar os riscos de derramamento de óleo, fornecendo um resumo conciso dos recursos costeiros que estão em risco se ocorrer um derramamento de óleo nas proximidades. No Brasil, a primeira contribuição foi feita no âmbito da Petrobras, para estudos relacionados às suas instalações e atividades. O Ministério do Meio Ambiente do Brasil, com base nas propostas da NOAA, também elaborou, em 2002, o primeiro documento oficial visando padronizar a elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Petróleo (Cartas SAO) no Brasil. Em 2004, essa metodologia foi reeditada com melhorias e ajustes, documento vigente até hoje. As ferramentas de preparação e resposta a derrames de petróleo são fatores-chave para gerir de maneira sustentável os ambientes e recursos naturais. A abordagem ESI foi aplicada com sucesso em várias linhas costeiras marinhas e continentais, condutas terrestres e estradas. Originalmente, os mapas ESI eram configurados como produtos cartográficos impressos. Com a incorporação dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), os mapas ESI ganharam uma perspectiva digital, possibilitando correlações estáticas entre parâmetros biológicos e socioeconômicos por meio de diversas operações e métodos. Nos últimos anos, as abordagens ESI e de simulação foram combinadas para desenvolver avaliações quantitativas de risco, e a Inteligência Artificial (IA) e os algoritmos de aprendizagem profunda subsidiam classificações integradas de índices de sensibilidade. Embora desafiadores, os aspectos de avaliação e vulnerabilidade, tais como abordagens sazonais e multidimensionais, devem ser considerados nos mapas ESI, bem como a integração de sistemas de monitorização, detecção, decisão e resposta. Ao incorporar sistemas dinâmicos na abordagem, os mapas ESI tornam-se um Sistema de Sensibilidade Social e Ambiental (*SESS - Social and Environmental Sensitivity System*). Considerando tais premissas, este trabalho objetiva fornecer e apresentar uma revisão abrangente do desenvolvimento do conceito ESI, além de identificar, delinear e propor direções futuras (*trends*).

OS VANTS (VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS) EM ÁREAS COSTEIRAS COMO SUBSÍDIO NA DETERMINAÇÃO DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO: VIABILIDADE ECONÔMICA E OPERACIONAL

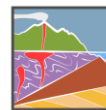
Claudia Vanessa dos Santos Corrêa¹, Fábio Augusto Gomes Vieira Reis², Lucília do Carmo Giordano², Mara Lúcia Marques², Daiana Marques Costa², Vinícius Queiroz Veloso², Débora Moraes Duarte³, George Alfredo Longhitano³, Paulina Setti Riedel²

¹Faculdade de Tecnologia, Área de Engenharia Ambiental, UNICAMP, clcorrea@unicamp.br

²Departamento de Geologia, UNESP, fabio.reis@unesp.br, lucilia.giordano@unesp.br, daiana.m.costa@unesp.br, vinicius.veloso@unesp.br, paulina.riedel@unesp.br, mara.marques@unesp.br

³G Drones (Central de Soluções Profissionais), debora@g-drones.com.br, contato@g-drones.com.br

O impacto causado pelo derramamento de óleo e as medidas de descontaminação associadas podem variar consideravelmente, dependendo do tipo de linha de costa. Assim, as ações destinadas a minimizar estes impactos envolvem uma intrincada e organizada estrutura de resposta, incluindo estratégias de comunicação e acionamento, comando e controle, recursos e logística, suporte técnico, monitoramento, estratégias de combate, proteção e limpeza dos ambientes atingidos, suporte à população, entre diversos outros aspectos. Nesse contexto inserem-se as Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (Cartas SAO), ferramentas que disponibilizam cartograficamente informações de suporte às ações de resposta a acidentes envolvendo o derramamento de óleo na zona costeira. Inicialmente, os mapas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento ao Óleo eram baseados em mapas de base planimétricos pré-existentes e apresentados como um conjunto de papéis coloridos impressos. Posteriormente, vários aprimoramentos foram incorporados ao conceito original, combinando-se análise visual, técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica (SIG). As técnicas de Geoprocessamento baseadas em Sistemas de Informação Geográfica devem ser empregadas para acelerar o gerenciamento de um derramamento de óleo em um determinado local, possibilitando decisões em tempo real e o emprego de fotografias aéreas e/ou imagens orbitais auxiliam a elaboração de um produto cartográfico com a espacialização geográfica de locais com maior sensibilidade. Ganhou destaque nos últimos anos a utilização de VANTS (Veículos Aéreos Não Tripulados) no âmbito da Aerofotogrametria, complementares às tecnologias de Sensoriamento Remoto atuais. Os VANTS são mais amigáveis do que todas as tecnologias de Sensoriamento Remoto, relativamente mais baratas, menores, mais leves e práticas, e oferecem uma alternativa às plataformas convencionais para aquisição de dados de alta resolução. Considerando estas proposições, o presente trabalho tem como objetivo avaliar sob a perspectiva econômica e operacional o emprego de VANTS em áreas de costões rochosos e de extensos bancos arenosos de difícil acesso nas Baías de Paranaguá (PR) e na Baía de Caraguatatuba (SP), visando caracterizar sob a ótica do Índice de Sensibilidade Ambiental os diferentes ambientes costeiros, de modo a subsidiar a elaboração de Cartas SAO. Em síntese, considerando as grandes extensões de ambas as áreas, o uso dos VANTS mostrou-se mais rentável sob a ótica operacional e econômica em comparação com levantamentos tradicionais baseados em trabalhos de campo e, ainda, em relação à aquisição de imagens orbitais de satélites acoplados com sensores de alta resolução especial. Trabalhos de campo com tomadas de fotografias terrestres demandam um grande período de levantamento de dados e um grande número de membros de uma equipe, o que envolve custos econômicos elevados, tais como despesas com transporte, diárias e materiais de coleta, além de não ser possível o acesso a locais como costões rochosos e outros não trafegáveis ou navegáveis. Imagens orbitais, por outro lado, embora consigam abranger a coleta de um grande número de dados, abrangendo grandes extensões, as plataformas dedicadas ao monitoramento de recursos naturais, em geral, podem apresentar grande resolução especial, porém limitam-se na disponibilidade de levantamentos com maiores resoluções temporais.



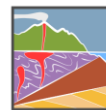
AVALIAÇÃO DE SMARTPHONES PARA O LEVANTAMENTO DA RUGOSIDADE DE PLANOS DE DESCONTINUIDADE GEOLÓGICA

Davi Almeida Lima¹, Caio Binotti Carvalho²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, davi.a.lima@edu.ufes.br

²Universidade Federal do Espírito Santo, caio.b.carvalho@edu.ufes.br

O presente estudo teve como objetivo comparar diferentes métodos para a determinação da rugosidade de descontinuidades geológicas. A área de estudos está localizada no km 13,3 da rodovia ES-177. Neste local ocorreu a ruptura de um talude, que interditou temporariamente a via. Foram selecionados dois métodos de levantamento: perfilômetro de Barton (método tradicional) e a fotogrametria digital através da utilização de dois smartphones, um Samsung Galaxy S21 FE e um Iphone 7 plus. Selecionou-se uma face (fratura) de um bloco rochoso disposto na plataforma da rodovia para a realização das medidas. Foram levantados dez perfis de rugosidade pelo método tradicional. Estes perfis foram vetorizados no software CorelDraw. As fotos dos celulares foram processadas no software Agisoft Metashape. Foi gerada uma nuvem de pontos 3D, bem como um modelo digital de elevação (MDE). As imagens obtidas com o Samsung Galaxy S21 FE não permitiram a geração da nuvem de pontos 3D, uma vez que os metadados das fotos não continham as informações de coordenadas, tampouco das características da câmera. As fotos obtidas com o smartphone Iphone 7 plus possibilitaram a geração da nuvem de pontos e do MDE. A próxima etapa do estudo compreenderá a comparação dos perfis obtidos, com o intuito de avaliar a efetividade da fotogrametria digital com base em imagens de smartphone para a determinação da rugosidade de descontinuidades geológicas.



AVALIAÇÃO DE UAV'S PARA MAPEAMENTO DA RUGOSIDADE DE PLANOS DE DESCONTINUIDADE GEOLÓGICA

Davi Almeida Lima¹, Caio Binotti Carvalho²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, davi.a.lima@edu.ufes.br

²Universidade Federal do Espírito Santo, caio.b.carvalho@edu.ufes.br

Este estudo teve como propósito comparar distintos métodos para a determinação da rugosidade de descontinuidades geológicas. A área de estudos está localizada no km 13,3 da rodovia ES-177. Neste local ocorreu a ruptura de um talude, que interditou temporariamente a via. Foram selecionados dois métodos de levantamento: perfilômetro de Barton (método tradicional) e a fotogrametria digital por meio da utilização de imagens adquiridas pelo Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) DJI Mini SE com câmera de 12 MPixels e sensor CMOS. Selecionou-se uma face (fratura) de um bloco rochoso disposto na plataforma da rodovia para a realização das medidas. Foram levantados dez perfis de rugosidade pelo método tradicional. Estes perfis foram vetorizados no software CorelDraw. As fotos de VANT foram processadas no software Agisoft Metashape. Foi gerada uma nuvem de pontos 3D, bem como um modelo digital de elevação (MDE). As imagens obtidas possibilitaram a geração da nuvem de pontos e do MDE. A próxima etapa do estudo compreenderá a comparação dos perfis obtidos, com o intuito de avaliar a efetividade da fotogrametria digital a partir de imagens de VANT para a determinação da rugosidade de planos estruturais.

GEOLOGIA DE DETALHE DA ÁREA DA ESTAÇÃO HIDROLÓGICA EXPERIMENTAL DO LNCC EM PETRÓPOLIS, RJ

Gabriel Reis¹, Claudio Amaral²

¹UERJ, gabrielfranciscorodriguezreis@gmail.com

²UERJ, camaralada19@gmail.com

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados parciais da cartografia geotécnica detalhada (1:2.000) das encostas no entorno do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), sediado em Petrópolis (RJ), que é o objeto da monografia de graduação do primeiro autor. Trata-se da área escolhida para implantação de uma Estação de Monitoramento Hidrológico, ou seja, para entendimento dos teores de umidade, das cargas de pressão d'água (poro-pressão positiva ou negativa) e da distribuição dos níveis d'água subterrânea ao longo dos horizontes do perfil geológico, especialmente em períodos de chuva, cujo objetivo mais global é contribuir para a análise da estabilidade de encostas. O projeto de pesquisa, como um todo, intitulado “Ruptura e Mobilidade de Geomateriais”, financiado pela FAPERJ, é mais um do Grupo de Geotecnia da PUC-Rio a propor o estudo do comportamento de geomateriais submetidos a grandes tensões, deformações e rupturas localizadas, como é o caso dos deslizamentos em Petrópolis, município afetado por desastres desde 1988, passando por 2000, 2010, 2011, 2022 e 2023. Muito ainda há por se fazer para apresentar um modelo geológico representativo e bem detalhado, em 3D, da encosta, de forma a garantir o seu aproveitamento pelos pesquisadores nas suas simulações numéricas, mas até agora o mapeamento de campo, na escala 1:2.000, já detectou: (1) a rocha da região varia de granitos a biotita gnaisses, que se apresentam em diversos níveis intempéricos; (2) a rocha é sobreposta por um solo residual de textura extremamente variegada, no qual ocorrem blocos rochosos in situ; (3) o solo maduro de coloração marrom avermelhada se mistura a camadas de aterro e entulho; (4) o melhor local para a execução de sondagens guias, ou seja, que atravessem todo o perfil de intemperismo local, é um patamar junto ao limite do terreno do LNCC; (5) a melhor forma de se chegar à real espessura do material de entulho presente na encosta é através da recuperação de fotografias terrestres antigas junto aos moradores mais antigos da região; (6) a profundidade do leito rochoso é extremamente variável, mas aparenta não ser nunca inferior a 2m; (7) A transição solo-rocha é toda marcada pela presença de fragmentos rochosos, com tamanho variando de matacão a seixo, individualizados a partir do cruzamento das fraturas tectônicas extremamente bem preservadas no perfil de intemperismo; (8) estes fragmentos estão quase sempre isolados por uma massa de solo em estágio avançado de alteração, devido ao fluxo d'água ao longo das fraturas preservadas no perfil de intemperismo.

MAPEAMENTO GEOLÓGICO E PEDOLÓGICO PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA MICROBRACIA APOTRIBU DE CIMA

Igor Matheus Ferreira¹, Guilherme Corrêa Sereghetti², Higor Giancoli Reguengo Ribeiro de Oliveira³, Isabella Oliveira Martins⁴

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), e-mail: igor.m.ferreira@unesp.br

²Fundação do Instituto de Biociências (FUNDIBIO), e-mail: guilhermecsereghetti@gmail.com

³Fundação do Instituto de Biociências (FUNDIBIO), e-mail: higor.giancoli@hotmail.com

⁴Fundação do Instituto de Biociências (FUNDIBIO), e-mail: isabellaolive.martins@gmail.com

A microbacia formada pelo córrego Apotribu de Cima e seus afluentes possui uma área de 3.978,16 hectares e localiza-se na porção norte da importante microbacia hidrográfica do Ribeirão Mombaça e engloba os municípios de São Roque, Itu, Mairinque e Araçariguama, sendo um importante afluente do Rio Tietê. A microbacia é fundamental para a recarga hídrica regional, porém nos últimos anos tem sido observado o aumento das pressões antrópicas na região que impactam na intensificação dos processos erosivos. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo realizar o mapeamento geológico e pedológico da área visando subsidiar estratégias de conservação dos recursos hídricos e avaliar como as características das litologias mapeadas influenciam na dinâmica hídrica da microbacia. A metodologia envolveu o mapeamento geológico e pedológico da área, combinando levantamento bibliográfico e trabalho de campo para descrição litológica e amostragem de solos. Foram identificadas duas unidades geológicas na área: O Grupo São Roque, composto majoritariamente por metarenitos e metarritmitos, ocupando 3551,32 ha da microbacia, e o Maciço Granítico Sorocaba, constituído por granitos e granodioritos, que representa 403,09 ha na área de estudos. Os metarenitos apresentam maior permeabilidade em comparação com os granitos do Maciço Granítico Sorocaba, sendo área mais favoráveis para a infiltração e recarga hídrica. Em relação à pedologia, foram identificadas as seguintes classes de solos na microbacia: Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Háplicos e Gleissolos Háplicos. Os latossolos, predominantes na região, são profundos, altamente intemperizados e apresentam boa drenagem, sendo favoráveis à infiltração e ao armazenamento de água subterrânea. Os argissolos, caracterizados por mudanças texturais abruptas entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, tendem a reduzir a infiltração, aumentando o escoamento superficial e favorecendo processos erosivos. Os cambissolos são menos desenvolvidos, possuem menor profundidade, tem elevado teor de minerais primários e são encontrados principalmente em condições de maior altitude ou declividade do terreno. Já os gleissolos, por sua vez, ocorrem principalmente em áreas de baixada e em planícies fluviais, caracterizados por estarem frequentemente saturadas com água devido à proximidade com o lençol freático. Os resultados demonstram que as características litológicas e pedológicas da microbacia influenciam diretamente na dinâmica hídrica. Além disso, foi constatado que a supressão da vegetação natural, associada à impermeabilização do solo decorrente da urbanização e de atividades agropecuárias intensivas, tem reduzido a capacidade de infiltração, intensificado o escoamento superficial e promovido o assoreamento dos cursos d'água.

RISCO A DESLIZAMENTOS NAS ENCOSTAS DE MESQUITA, RJ

Isabela Barros¹, Claudio Amaral²

¹UERJ, isabela.barros11@hotmail.com

²UERJ, camaralada19@gmail.com

No ano de 2024 foi implementado o Projeto de Extensão Universitária “SAC Mesquita”, com o objetivo de estruturar em Mesquita, na Baixada Fluminense, um serviço para prestação de informações sobre o risco a deslizamentos nas encostas. Os seus resultados preliminares foram apresentados no último Congresso Brasileiro de Geologia, em Belo Horizonte (MG), em um pôster que contou com muitos autores - estudantes de graduação da UERJ e da UFRRJ, uma geógrafa da PUC-Rio e Agentes da Defesa Civil Municipal de Mesquita. Os resultados também foram discutidos no 1º Seminário sobre o Risco a Deslizamentos em Mesquita, realizado no dia 1º de Dezembro de 2024, e que contou com palestras técnicas de professores da UERJ e da UFFRJ. Depois destes dois eventos e com a continuidade dos trabalhos de campo, consolidou-se a ideia de desenvolver uma pesquisa acadêmica mais sistemática, que está se materializando em um Projeto de Monografia da primeira autora, e que já apresenta como resultados: (i) as condicionantes geológicas para a ocorrência de deslizamentos nas encostas de Mesquita são as mesmas dos demais municípios que margeiam as encostas do Maciço Gericinó-Mendanha – Nova Iguaçu, Nilópolis e Seropédica -, no qual: (i.i) afloram rochas alcalinas, rochas plutônicas, sub-vulcânicas (majoritariamente diques) e vulcânicas; (i.ii.) a forma é de um facólito, encaixado na concavidade de uma dobra mega-anticlinal; (i.iii) por estar associado à formação do denominado “Graben da Guanabara”, há falhas de direção geral EW na parte interna, o que facilitou à ocorrência de intrusão de caráter alcalino e composição sienítica, além de inúmeros diques de traquitoafanítico e porfirítico, além de lamprófiros e basaltos alcalinos (PORTO JUNIOR, 2024); (i.iv) as condicionantes geológicas antrópicas que levam ao risco, contudo, não fazem de Mesquita uma região tão “perigosa” como Nova Iguaçu, por exemplo, onde há várias pedreiras para a produção de brita e os assentamentos precários são muito mais densos; (iii) as condicionantes geomorfológicas que levam ao risco, também não fazem de Mesquita uma região tão “perigosa” como Nova Iguaçu, porque neste último município as encostas são mais íngremes. Por último, mas não menos importante, há uma hipótese para o risco temporal mais baixo em Mesquita, associado ao aspecto das suas encostas, voltadas para Sudeste, e que por isso não importam uma barreira à entrada das frentes frias no Verão e justificariam chuvas menos extremas do que em Nova Iguaçu. Parece que isso aconteceu agora em Janeiro de 2025, quando chuvas horárias intensas deflagraram diversos deslizamentos na maior cidade da baixada, e Mesquita passou praticamente incólume. Conclui-se, até o momento, que muitas hipóteses precisarão ser testadas antes de se partir, como pretende a monografia, para reter ou atualizar os instrumentos técnico-científicos – mapas, cartas, relatórios e notificações – considerados fundamentais para o desenvolvimento de uma política pública de prevenção de desastres associados a deslizamentos nas encostas e gestão da proteção e defesa civil em Mesquita.

CARBON DIOXIDE REMOVAL THROUGH ENHANCED ROCK WEATHERING (ERW): A PIONEER INITIATIVE IN RIO CLARO/SP

Jeandro A. Vitorio^{1,2}, Bruno Ramos¹, Letícia Schwerz¹, Junyao Kang¹, Marcella Daubermann¹, Mariane Chiapini¹, Matthew Clarkson¹, Mayra Rodrigues¹, Philipp Swoboda¹, and Christina Larkin¹

¹InPlanet Ltda, team@inplanet.earth

²Programa de Pós-Graduação, Instituto de Geociências, UNICAMP

Enhanced rock weathering (ERW) is proposed as a carbon dioxide removal solution that accelerates the natural geological process of weathering, involving the spreading finely crushed silicate rocks, such as basalt, onto soils or land surfaces. These rocks react with carbon dioxide (CO₂) in the atmosphere, chemically binding the CO₂ into stable minerals, effectively removing it from the atmosphere for periods of time that are significant to mankind. The process not only sequesters carbon dioxide but can also improve soil fertility, making it a potential dual-benefit approach for both climate change mitigation and agricultural enhancement. Although known as a promising CO₂ removal technique since late 90s, it is only recently that an objective solution to the challenges presented by measurements of effective carbon removal through ERW was achieved in field scale and subsequently audited and certified by independent international institutions. We report the confirmation of carbon removal and crediting through ERW in ferrosols from commercial sugarcane fields located in Rio Claro/SP. The initiative consisted in the deployment of locally sourced basalt rock powder (Serra Geral Formation basalt, from quarry located in São Carlos/SP) in approximately 500 ha of cultivated land at a constant rate of 10 t/ha. The subsequent weathering activity in soil was monitored using a multidimensional approach for 12 months. Multi-parameter measurements involved analysis of rock powder, soil, vegetation and water mainly through conventional geochemical and physical methods. Control areas were also monitored to assess the reliability and accuracy of results obtained in deployment areas. The crediting process was accompanied by a comprehensive life cycle assessment (from quarry to soil), and appropriate allocations were enacted to neutralize emissions that resulted from the feedstock production, project implementation and related activities. With net positive CO₂ removals, this crediting event could be viewed as a pivotal point for ERW as it signals the potential for it to become a functional component of the voluntary carbon market. This event also presents the most synergetic opportunity for local farming, ranching and mineral (especially aggregate producers) industries to engage and contribute more actively to the sustainability and decarbonization goals Brazil has committed to.

MAPEAMENTO DE RISCO COM PARTICIPAÇÃO POPULAR NO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS (PMRR) DE ITAQUAQUECETUBA (SP)

Talita Gantus de Oliveira¹, Alexandra Martins¹, Ana Elisa Silva de Abreu¹, Carolina de Souza Oliveira¹, Débora Piai de Assis¹, Henrique Candido de Oliveira², Julia Vieira Santo¹, Luiz Antônio Bongiovanni¹, Luiz Henrique Collalto Toni¹, Mateus Hcristos Leptokarydis¹, Jefferson de Lima Picanço¹

¹Instituto de Geociências, tgantus@gmail.com, aeabreu@unicamp.br, alexandrarj26@gmail.com, c272512@dac.unicamp.br, d271301@g.unicamp.br, j238364@dac.unicamp.br, bongiovanni.luiz@gmail.com, l183220@dac.unicamp.br, m184079@dac.unicamp.br, jeffepi@unicamp.br

²Faculdade de Engenharia civil Arquitetura e Urbanismo *FECFAU), hcandido@unicamp.br

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) de Itaquaquetuba (SP) é um dos 20 planos no escopo do Projeto Multicêntrico de Pesquisa-Ação e Inovação para elaboração de Planos Municipais de Redução de Riscos de Desastres do Ministério das Cidades. O objetivo deste PMRR foi o desenvolvimento de uma metodologia inovadora baseada na participação social, através de um mapeamento técnico-comunitário, identificando as ameaças e as vulnerabilidades presentes no território, bem como delimitar e classificar os riscos aos quais a população está exposta. Os métodos participativos utilizados foram a) Caminhada Diagnóstico/Trilhas pelo Bairro que foi realizada nas etapas iniciais do projeto, onde se processou a observação e a identificação dos problemas socioambientais, a identificação de pessoas mais vulneráveis, pontos de apoio/abrigo, rotas de fuga, entre outros. A caminhada foi executada em conjunto com o mapeamento técnico, um contribuindo com o outro em termos de diálogos com a população e trocas de informação; b) O Mapa Falado, que foi uma representação gráfica da realidade a partir da leitura dos participantes e construído em várias oficinas. O mapa consiste na produção coletiva de um desenho do bairro e seus problemas pela comunidade, o que permite definir locais prioritários para a intervenção, bem como as ações mais urgentes, identificando espaços de uso comum, limites do território e conflitos; c) A Linha do Tempo cronológica, a qual permite resgatar a história oral de um bairro, praça, entre outros, por meio das memórias das pessoas de uma comunidade, as quais podem facilitar a compreensão dos padrões espaciais, temporais e de organização diante de eventos, o que pode favorecer a criação de estratégias de mitigação e prevenção; d) O Marco Lógico (ou Arvore de Problemas) se refere à identificação do problema e das alternativas de solução, de forma que a sua realização parte sempre de uma análise da situação existente para, em seguida, projetar a situação desejada. A árvore de problemas e a árvore de objetivos constituem ferramentas metodológicas que ajudam a refletir, organizar, visualizar e sintetizar as informações, a partir da identificação dos problemas, suas causas e seus efeitos e as possibilidades para a sua superação. Ela foi utilizada, principalmente, para se pensar as intervenções estruturais e não-estruturais que serão propostas neste PMRR. O Projeto PMRR, com o apoio da Defesa Civil Municipal, identificou 56 áreas, onde foram separados 179 setores de risco. A finalização se dará com a Convenção municipal de riscos, que reunirá as comunidades atingidas em junho/25, que deverão validar as proposições de obras discutidas com as oficinas comunitárias.

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICA DOS FLUXOS DE DETRITOS E DOS ESCORREGAMENTOS TRANSLACIONAIS RASOS NA BACIA DO RIO JUQUEHY (SÃO SEBASTIÃO/SP) NO EVENTO DE 19 DE FEVEREIRO/2023

Luana Barbosa Damaceno¹, Alessandra Cristina Corsi², Jefferson de Lima Picanço³

¹Instituto de Geociências Unicamp, l209021@dac.unicamp.br

²Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), accorsi@ipt.br

³Instituto de Geociências Unicamp, jeffepi@unicamp.br

O entendimento do impacto de eventos extremos de chuva, como decorrência da atual emergência climática, é de extrema importância para diminuir a vulnerabilidade das populações afetadas, em geral as mais pobres e desassistidas. A área de estudo localiza-se no município de São Sebastião (SP), na Vila Juquehy, severamente impactada por chuvas extremas em 18 e 19 de fevereiro de 2023. O acumulado pluviométrico ultrapassou 600 mm em 12 horas, desencadeando centenas de deslizamentos, 64 óbitos e danos à infraestrutura. Para entender o impacto desta pluviosidade no meio natural foi selecionada uma parte da sub-bacia do rio Juquehy, onde ocorreram diversos escorregamentos e debris flows. Foi realizado um inventário de feições de escorregamento, um levantamento geológico e a coleta de amostras de solo em algumas cicatrizes selecionadas. O mapa de inventário utilizou fotografia aérea a partir de voo de drone pós desastre, fornecido pelo IDE-SP foi realizado em 25 de fevereiro de 2023, com resolução espacial de 10 cm, disponível no site www.idesp.sp.gov.br. As cicatrizes foram identificadas como área de iniciação de escorregamento (762 polígonos), área de transporte (653 polígonos) e área de deposição (662 polígonos), numa área total de 2.144.705 m². As amostras de regolito gnáissico na cicatriz sul tem composição homogênea argilo-silto-arenosa, de natureza não plástica. As amostras na cicatriz norte variam de argilo-silto-arenosa a areno-silto-agilosa, de natureza plástica a muito plástica (silte de alta compressibilidade). As amostras indeformadas na cicatriz norte tiveram valores de coesão drenada variando entre 20,7 kPa e 7 kPa, com ângulos de atrito variando entre 26 e 29°. Estes dados mostram diferenças grandes de composição entre as amostras da vertente norte e sul, ainda a serem entendidas. Os solos na cicatriz da vertente norte apresentaram valores baixos de resistência ao cisalhamento. No episódio de fevereiro/23 estes solos na bacia do Juquehy apresentaram cicatrizes com grande área, com o desenvolvimento de depósitos de fluxos de detritos. Nas áreas voltadas para o oceano, a quantidade de cicatrizes foi menor em número e tamanho. Durante os trabalhos de campo foram identificados outros depósitos mais antigos de debris flows na sub-bacia analisada. Há, portanto, evidências que estes fenômenos de alta magnitude ocorreram anteriormente, provavelmente com baixa frequência. O entendimento da relação entre a frequência e a magnitude destes fenômenos é muito importante para entender os eventos extremos e seus impactos, essenciais para melhorar a gestão de desastres na região da Serra do Mar no sul-sudeste no Brasil.

LEVANTAMENTO DE DADOS PARA O USO DO MÉTODO GOD NO MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS MUNICÍPIOS DE VALINHOS E VINHEDO

Castro, J. S.¹, Rodriguez, C. T.², Abreu, A. E. S.³

¹Universidade Estadual de Campinas, j260369@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, c271384@dac.unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, aeabreu@unicamp.br

Um estudo hidrogeológico das Bacias PCJ, mostra que existe alta extração de água subterrânea “com valores entre 60 mil e 160 mil m³/ano/km², ao longo do eixo da Rodovia Anhanguera”, ou seja, uma região com estresse hídrico, que passa por alguns municípios de região metropolitana de Campinas, dentre eles Valinhos e Vinhedo (BENETELLO *et al.*, 2021). Esse fato justifica a necessidade do mapeamento de vulnerabilidade de águas subterrâneas nesta região para manter a qualidade dos recursos hídricos, já que há uma grande demanda. Nesse contexto, o método GOD aparece como uma alternativa. Ele tem como objetivo classificar a vulnerabilidade de águas subterrâneas levando em conta os seguintes parâmetros: 1) Grau de confinamento da água subterrânea; 2) litologia; 3) distância até o lençol freático (FOSTER *et al.*, 2002). O presente trabalho foca os municípios de Vinhedo e Valinhos. Para reunir os dados necessários à aplicação do método GOD foram consultados cadastros e realizada revisão bibliográfica. No SIAGAS (Sistema de Informação de Águas Subterrâneas), plataforma disponibilizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB), foram coletados os cadastros de poços dos municípios de Valinhos e Vinhedo. No banco de dados da CETESB foram coletadas as áreas contaminadas dos municípios, as quais estavam classificadas como: 1) área reabilitada para uso declarado; 2) área contaminada em processo de reabilitação; 3) área contaminada em processo de remediação; 4) área contaminada sob processo de investigação; 5) área contaminada em processo de reutilização; 6) área em processo de encerramento. As informações dos dois órgãos foram espacializadas, de modo, que fosse possível visualizar a proximidade dos poços com as áreas contaminadas. Em seguida, foram correlacionados os endereços para determinar os poços correspondentes com as áreas contaminadas. No município de Valinhos existe uma densidade de poços a sudoeste. Em Vinhedo os poços estão localizados majoritariamente ao sul da cidade. As áreas contaminadas estão em maioria no sudoeste das cidades e as principais atividades relacionadas à poluição são postos de gasolina e indústrias. Foram escolhidos dois casos para a vista do processo na CETESB. O objetivo é obter informações sobre o poço, os contaminantes e da parte do aquífero que os processos dessas empresas abrangem. O levantamento dessas informações possibilitará a aplicação do método GOD, já que a área de estudo desses documentos pode ser maior que o limite dos empreendimentos e informações como litologia, grau de confinamento da água e a distância até o lençol freático devem estar disponíveis e tornarão a aplicação possível. Com a realização dessa pesquisa espera-se incentivar a proteção das águas subterrâneas mais vulneráveis.

COMPARTIMENTAÇÃO POR RQD DO MACIÇO ROCHOSO DA PEDREIRA MUTIRÃO, SEROPÉDICA (RJ)

Lívia Oliveira dos Santos¹, Elisabete do Nascimento Rocha¹, Eduardo Ramon Ribeiro de Araújo¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, livviaoliveira@ufrj.br, elisabeterocha@ufrj.br, eduardoramon@ufrj.br

A caracterização geológico-geotécnica é crucial para a compreensão do comportamento geomecânico de maciços rochosos. Na cidade de Seropédica, no Rio de Janeiro, a Pedreira Mutirão é uma exposição de rochas favorável à análise de descontinuidades. O maciço está inserido na Unidade Rio Negro, parte da Faixa Ribeira, um cinturão de rochas gerado pela amalgamação de terrenos durante a Orogênese Brasileira. No local, distinguem-se as seguintes litologias: ortognaisse migmatizado de composição monzogranítica a granodiorítica e ortognaisse migmatizado de composição sienogranítica a alcaligranítica. Ao longo de toda pedreira ocorrem planos de fraturas intersectados, formando cunhas e lascas, responsáveis pela formação de blocos que se acumulam ao pé do talude como talus/detritos. No topo das paredes observam-se camadas de solo e blocos de rocha com 3 a 5m de espessura. Devido à disponibilidade de dados e o fácil acesso ao terreno, realizou-se um trabalho de campo com o objetivo de compartimentar o maciço com base no RQD (Rock Quality Designation). Inicialmente, foram compiladas informações do levantamento topográfico do município, com escala 1:50.000 e 1:2.000. O perímetro da pedreira compreende cerca de 348 metros, e as paredes variam em altura entre 5 e 26m, com cotas entre 44 e 70m. O maciço apresenta foliação de baixo grau entre 10-15° com mergulho para NW. Para a análise, a área foi dividida em segmentos, com início e fim registrados em aparelho GPS Garmin eTrex Summit. Em cada setor, seguiu-se um padrão de análise dado por: contagem das fraturas perpendiculares ao comprimento do segmento; interpretação da distribuição das descontinuidades; medida das fraturas e foliações com bússola do tipo Brunton; e representação dos taludes em croquis. Para análise final, foram identificados segmentos nos quais o maciço apresentasse diferentes qualidades. A divisão resultou em 10 segmentos (S), listados a seguir: S1 (30m), S2 (40m), S3 (20m), S4 (24m), S5 (12m), S6 (21m), S7 (6,5m), S8 (25m), S9 (6,5m) e S10 (44m). As seções não abrangem toda área, tendo sido excluídas as partes de taludes nas bordas do “pit” e os paredões encobertos por vegetação. A escala de RQD foi padronizada em: R1 (bom a excelente); R2 (bom); R3 (regular); R4 (pobre); e R5 (muito pobre). Ao todo, conclui-se que 31% do perímetro equivale a R4, 25% a R1, 19% a R2, e 13% tanto a R3 quanto R5. As porções classificadas como R4 apresentam, em geral, duas a três famílias de fraturas, com descontinuidades abertas e preenchidas por solo. Nas paredes identificadas como R1, o espaçamento entre as fraturas varia de afastadas a muito afastadas, com superfícies lisas e persistência média a muito grande. Nas seções classificadas como R2, observa-se um padrão de paredes com “escamamento” expostas pelas detonações, acompanhado por uma capa de alteração alaranjada, mas sem ou com poucas fraturas. Nas áreas equivalentes a R3, o padrão de fraturamento é intermediário, com descontinuidades abertas e espaçamento próximo a afastado. Em R5, as regiões são fortemente fraturadas, com descontinuidades preferencialmente subverticais e as famílias principais têm as direções NE-SW e NW-SE. Esse padrão inclui os segmentos S4 e S7. Destacam-se no segmento S7 veios pegmatíticos próximos a fraturas de grande dimensão, que atravessam o talude da base ao topo. As direções em S4 e S7 são coincidentes com os alinhamentos estruturais regionais.

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUÍMICA INORGÂNICA (IQI) EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA BACIA DO RIO SALOBRO, NORTE DE MINAS GERAIS

Luana Alves de Lima¹, Arthur Teixeira Dumont², Daniela Vasconcelos Machado³, Camila Rodrigues e Silva⁴,
Eduardo Duarte Marques⁵

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, luana.lima@ufvjm.edu.br

²Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, arthur.teixeira@ufvjm.edu.br

³Universidade Federal Fluminense (UFF). Niteroi, Programa de Pos-Graduacao em Geociencias (Geoquimica Ambiental), Instituto de Quimica, RJ, Brasil, dvasconcelos@id.uff.br

⁴Universidade Federal Fluminense (UFF). Niteroi, Programa de Pos-Graduacao em Geociencias (Geoquimica Ambiental), Instituto de Quimica, RJ, Brasil, camilae@id.uff.br

⁵Servico Geológico do Brasil (SGB/CPRM), Escritorio Regional de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brazil, eduardo.marques@sgb.gov.br

Desde a segunda metade do século XX, a expansão da agricultura, a industrialização e os processos de urbanização fomentaram a demanda por recursos hídricos no Brasil. Atividades antrópicas afetam diretamente a qualidade das águas subterrâneas, contribuindo para a introdução de poluentes e alteração das características físico-químicas da água, tornando essencial a avaliação desses impactos. O estudo analisa o aquífero inserido nos limites da sub-bacia do rio Salobro, que faz parte da bacia do Rio Verde Grande, localizado no norte de Minas Gerais. Essa região está inserida no contexto geográfico do "Polígono das Secas", caracterizada por longos períodos de estiagem e desafios à disponibilidade hídrica. A intensa perfuração de poços para captação de água subterrânea é destinada ao abastecimento humano e à irrigação agrícola. Em áreas com intensas atividades agrícolas, é comum o uso de defensivos agrícolas para o controle de agentes maléficos, a fim de não comprometer a produção. Porém, em períodos chuvosos, aumenta o risco de escoamento superficial e lixiviação desses produtos, podendo levar à contaminação de corpos d'água e aquíferos. A pesquisa visa avaliar o Índice de Química Inorgânica (IQI), ferramenta utilizada para estimar a influência de processos naturais e antrópicos a partir dos ânions cloreto (Cl^-), nitrato (NO_3^-), sulfato (SO_4^{2-}), fosfato (PO_4^{2-}) e bicarbonato (HCO_3^-). Um valor de IQI de 30% indica que 70% da carga iônica é derivada do intemperismo químico e o restante por causas difusas. Foram coletadas 47 amostras de água subterrânea em período chuvoso, pertencentes aos territórios dos municípios de Ibiracatu, Jaíba, Varzelândia, Verdelândia e São João da Ponte. As amostras analisadas apresentaram IQI médio de $32\% \pm 17\%$, com valor máximo de 75%, registrado em uma amostra coletada em Varzelândia, e valor mínimo de 4% em uma amostra coletada em Jaíba. Três amostras apresentaram valores superiores a 70%, 10 amostras com valores entre 40% e 70%, e 34 amostras com valores inferiores a 40%. As amostras com maiores valores foram: 2 coletadas em Varzelândia e 1 em Jaíba. Os altos valores de IQI registrados podem estar associados ao uso intensivo de defensivos agrícolas e fertilizantes, além da alta perfuração de poços. Esses fatores intensificam a lixiviação de ânions para as águas subterrâneas, elevando a influência antrópica na composição química da água. A pesquisa conclui que áreas com valores de IQI superiores a 70% devem ser prioridade para monitoramento e melhor avaliadas para determinar o nível de alteração e saúde do aquífero, a fim de propiciar tratamento adequado. Porém, áreas com valores menores, entre 40% e 70%, devem ser estudadas para antecipar possíveis agravamentos nessas regiões.

MAPEAMENTO DE RISCO GEOLÓGICO EM PETRÓPOLIS: UMA CONTRIBUIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS PARA A SEGURANÇA URBANA

Luiz Cláudio Almeida Magalhães¹, Marcelo Lyra Parente²

¹Departamento de Recursos Minerais, luiz.magalhaes@drm.rj.gov.br

²Departamento de Recursos Minerais, marceloparente@drm.rj.gov.br

O Departamento de Recursos Minerais (DRM), em parceria com a Defesa Civil municipal de Petrópolis, coordenou o mapeamento de riscos geológicos no município, tendo a Thalweg Tecnologia e Serviços de Geotecnia LTDA como o braço executivo dos trabalhos. A atuação da Thalweg seguiu estritamente o Termo de Referência e as determinações estabelecidas pelo DRM e pela Defesa Civil, em conformidade com o Edital de Licitação referente à Concorrência – CO Nº 002/2022, para prestação de serviços especializados em Geologia voltados à realização de Cartografia de Risco e Escorregamentos em Encostas no Município de Petrópolis/RJ. Este trabalho desempenhou um papel essencial na elaboração de um Relatório abrangente sobre os riscos geológicos da região, consolidando um importante instrumento de prevenção de desastres naturais. A iniciativa reflete o compromisso do DRM com a segurança da população, ao fornecer dados atualizados e históricos sobre a ocorrência de eventos geodinâmicos adversos, permitindo a formulação de políticas eficazes de gestão de riscos. Apesar da frequência expressiva de eventos hidrometeorológicos que resultaram em desastres na cidade, observa-se um esforço significativo do poder público na tentativa de mitigação desses impactos. Intervenções geotécnicas, combinadas a medidas não estruturais, têm sido aplicadas com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade territorial. No entanto, considerando a presença de obras em execução durante o período de análise, algumas áreas permaneceram classificadas com graus de risco elevados, ressaltando a necessidade de reavaliação após a conclusão dessas intervenções. O mapeamento detalhado dos cinco distritos de Petrópolis permitiu não apenas identificar as áreas críticas, mas também evidenciar a necessidade de infraestrutura e adequação urbana em cada região. Os resultados obtidos reforçam a relevância da integração dessas informações aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS 11, que visa a construção de cidades seguras, resilientes e sustentáveis. Para que as diretrizes dos ODS sejam cumpridas, faz-se necessária uma abordagem abrangente que contemple tanto a adaptação de assentamentos existentes com baixa infraestrutura quanto a regulamentação de novas ocupações, prevenindo a expansão desordenada em áreas de risco. A cartografia de risco a escorregamentos nos distritos de Petrópolis constitui um passo fundamental para a formulação de estratégias públicas voltadas ao desenvolvimento seguro do município. O conhecimento detalhado dos setores vulneráveis, aliado à implementação de soluções de engenharia adequadas e ao planejamento preventivo, possibilita a adoção de ações específicas que garantam não apenas a proteção da população, mas também o uso racional e sustentável do território. A continuidade desse processo e a execução das medidas propostas reafirmam o compromisso de Petrópolis com a redução de riscos de desastres e a construção de uma cidade mais segura para seus habitantes.



CARTOGRAFIA DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DA POPULAÇÃO EXPOSTA A INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS

Luiz Henrique Medeiros Collalto Toni¹, Talita Gantus-Oliveira², Henrique Candido de Oliveira³

¹Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas - IG/Unicamp, l183220@dac.unicamp.br.

²Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas - FECFAU/Unicamp, tgantus@gmail.com

³Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas - FECFAU/Unicamp, hcandido@unicamp.br

A identificação de áreas de risco e das populações expostas é essencial para a tomada de decisões envolvendo a mitigação de desastres. No entanto, as estratégias convencionais de mapeamento priorizam parâmetros geofísicos em detrimento dos fatores sociais, os quais influenciam na vulnerabilidade das comunidades sensíveis às inundações e aos alagamentos. A cartografia da vulnerabilidade permite identificar padrões de distribuição espacial das diversas variáveis que influenciam na exposição e na capacidade de resposta da população, complementando o desenvolvimento de uma cartografia de rotas de evacuação. Dessa forma, este estudo tem como objetivo desenvolver uma metodologia quali quantitativa para análise da vulnerabilidade a desastres climáticos, integrando dados geoespaciais e sociodemográficos por meio de indicadores sociais e ambientais (principalmente urbanísticos). Para esse fim, a partir do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram selecionados indicadores de vulnerabilidade social (sexo, idade, cor/raça, alfabetização e rendimento mensal) e de vulnerabilidade ambiental (urbanização adequada e saneamento básico) que influenciam no grau de risco a desastres e na capacidade de resiliência e resposta comunitária. Os indicadores foram classificados em “fatores agravantes do risco”, para os quais foi atribuído Peso 1, e em “fatores condicionantes do risco”, em que foi atribuído Peso 2. Para associar os dados censitários às áreas de risco a inundações e alagamentos, mapeadas no Plano Municipal de Redução de Riscos de Itaquaquecetuba (SP), foi necessário desenvolver um método que permite integrar ambas as geometrias, haja vista se tratarem de bases de dados de finalidades distintas. Para tanto, foram utilizadas técnicas de ponderação por área em ambiente GIS, de forma a converter os valores obtidos dos setores censitários para as áreas de interesse – áreas de risco a inundações. Por meio desta integração, foi possível estabelecer o índice de vulnerabilidade social e de vulnerabilidade ambiental – ambas classificadas em alta, média e baixa – a partir da correlação entre as áreas de risco e a porcentagem apresentada pelo município como um todo. Foram utilizados como estudo de caso os bairros Vila Sônia e Vila Maria Augusta. Por meio desta metodologia, desenvolveu-se uma análise geoespacial das condições em que vivem as populações destes bairros, expondo um cenário de precariedade ambiental e evidenciando deficiências consideráveis em infraestrutura que podem agravar os problemas de alagamentos e inundações enfrentados pelos moradores. A análise da vulnerabilidade social, por sua vez, indica um contexto de fragilidade econômica e social, o que implica em desafios na resposta aos desastres. Assim, uma metodologia que integre elementos geofísicos, urbanísticos, sociais e ambientais pode contribuir para a execução de um planejamento urbano e de adaptação climática mais inclusivo, direcionando as propostas de intervenção para áreas de fato prioritárias. Por fim, a vulnerabilidade, analisada juntamente à forma urbana e seus graus de integração, conectividade e acessibilidade das vias, servirá como subsídio à elaboração de planos de evacuação; os quais, associados a uma gestão de riscos integrada e interdisciplinar, podem reduzir a exposição da população residente em áreas de risco e, conseqüentemente, melhorar sua capacidade de resposta e resiliência face aos desastres climáticos.

POLUIÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS NA ALTA TEMPORADA (VERÃO): MANGARATIBA, LITORAL SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Marcelle Martins Caldas Sousa¹, André Luiz Carvalho da Silva²

¹PPGGEO, FFP-UERJ, marcellemartinscaldas@gmail.com

²DGEO e PPGGEO, FFP-UERJ, andreilcsilvageouerj@gmail.com

A presença de resíduos sólidos em praias pode comprometer a qualidade deste ambiente e oferecer riscos para frequentadores e banhistas. O presente estudo objetiva analisar a quantidade, distribuição e composição dos resíduos sólidos encontrados nas praias de Muriqui, Ribeira e Conceição de Jacareí em Mangaratiba, no estado do Rio de Janeiro, durante a alta temporada (verão). Almejou-se também identificar a relação entre os resíduos nas praias com a dinâmica e os diferentes usos. O município de Mangaratiba está localizado no litoral sul Fluminense, no oeste da Baía de Sepetiba. Essa região vem apresentando problemas devido ao aumento da densidade populacional, instalação de empreendimentos turísticos, atividades industriais e portuárias. A geologia local é fortemente marcada pela presença das escarpas cristalinas da vertente oceânica da Serra do Mar e por estreitas planícies flúvio-marinha. A Costa Verde, como também é conhecida essa região, apresenta uma alta atratividade turística devido às suas belas praias e ilhas. A metodologia incluiu monitoramentos realizados no verão de 2025. Para cada praia foram selecionados dois locais de monitoramento (P1 e P2) sobre o pós-praia. Com o auxílio de uma trena foi possível medir um transecto de 50 x 5 metros, resultando em uma área de 250 m² em cada um dos locais de coleta. Os materiais encontrados nas praias estudadas foram quantificados, classificados, fotografados e pesados no campo (peso úmido). No laboratório, os materiais foram secos e novamente pesados. Foi feita também uma avaliação visual quanto ao estado de conservação dos resíduos sólidos. Os resultados permitiram identificar uma quantidade significativa de resíduos sólidos nas praias estudadas. A maior quantidade foi encontrada na praia de Conceição de Jacareí, com um total de 1.292 itens, sendo 633 no P1 e 659 no P2; em seguida, aparecem as praias de Muriqui com 838 itens (564 no P1 e 274 no P2) e Ribeira com 482 itens (274 no P1 e 208 no P2), respectivamente. O peso úmido variou bastante entre as praias. Na praia da Ribeira foi de 28,86kg (24,55kg, P1; 4,31kg, P2); na praia de Muriqui foi de 8,95kg (7,45kg, P1; 1,50kg, P2); na praia de Conceição de Jacareí registrou-se 1,76kg (0,96kg, P1; 0,80kg, P2). Dentre os materiais mais comuns e mais abundantes estão o plástico (34,41%), filtros de cigarro (23,66%), restos de construção (11,14%), fragmentos de papel/papelão (6,20%), entre outros. Essas praias apresentam diferenças significativas em relação à dinâmica, usos e acessibilidade. As praias de Conceição de Jacareí e Muriqui contam com uma infraestrutura turística mais densa, com melhor acesso, muitos quiosques e restaurantes na orla. A maior quantidade de resíduos sólidos encontrados nessas praias possivelmente está ligada às atividades realizadas no local e ao descarte inadequado diretamente na areia da praia. A presença de restos de construção na praia de Muriqui pode estar relacionada ao descarte local e a influência do rio Catumbi no limite leste da praia. A praia da Ribeira, que apresentou a menor quantidade de resíduos, possui uma menor infraestrutura turística em comparação com as demais. Nessa praia, chamou a atenção o aspecto desgastado dos materiais coletados, possivelmente provenientes de contribuição marinha. Os resultados aqui apresentados são pioneiros e podem auxiliar na adoção de medidas voltadas para a gestão dos resíduos sólidos no município e para a preservação das praias em Mangaratiba.

O PAPEL DOS SERVIÇOS GEOLÓGICOS ESTADUAIS NA RESPOSTA A DESASTRES NATURAIS: A ATUAÇÃO DO DRM-RJ NAS ENCHENTES DO RIO GRANDE DO SUL EM 2024

Marcelo Lyra Parente¹, Nilton de Assis Costa Junior²

¹Departamento de Recursos Minerais, marceloparente@drm.rj.gov.br

²Departamento de Recursos Minerais, niltoncosta@drm.rj.gov.br

As enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul entre abril e maio de 2024 foram classificadas como a maior catástrofe climática da história do estado, mobilizando órgãos governamentais e voluntários de diversas regiões do Brasil. Nesse contexto, o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ), na qualidade de Serviço Geológico Estadual, foi acionado por prefeituras municipais do Rio Grande do Sul para oferecer apoio técnico por meio do Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos (NADE). O NADE desempenha um papel fundamental na prevenção e resposta a escorregamentos, realizando vistorias de campo, mapeamento de áreas de risco, elaboração de planos de contingência e capacitação de agentes públicos. Suas ações foram essenciais para apoiar as Defesas Civas municipais, contribuindo para a mitigação de riscos e a proteção da população. Entre 16 de maio e 5 de junho de 2024, uma equipe do DRM-RJ percorreu oito municípios do Rio Grande do Sul — Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Gramado, Igrejinha, Nova Petrópolis, Rolante, São Valentim do Sul e Três Coroas —, realizando 32 atendimentos. Durante esse período, foram produzidos laudos emergenciais que subsidiaram a tomada de decisões pelos gestores públicos. A principal atividade desenvolvida foi a avaliação de riscos geológicos remanescentes, etapa essencial para orientar as respostas municipais e estaduais ao desastre. O uso de drones e imagens de satélite foi fundamental para aprimorar as análises, permitindo a identificação de cicatrizes de movimentos gravitacionais de massa em encostas e a delimitação das áreas afetadas. A atuação do DRM-RJ no Rio Grande do Sul evidenciou a relação direta entre a geologia e o planejamento territorial, demonstrando desafios comuns a eventos de grande magnitude, como o megadesastre de 2011 na Região Serrana do Rio de Janeiro. Esse contexto ressalta a importância de ações integradas e do fortalecimento da cooperação entre instituições para a gestão de riscos e desastres naturais. A interação entre agentes das Defesas Civas, geólogos, engenheiros e outros profissionais foi crucial para compreender os desafios enfrentados pelas comunidades afetadas e aumentar a eficácia das ações realizadas. A colaboração entre voluntários, órgãos governamentais e a população foi essencial para mitigar os impactos da calamidade e iniciar o processo de recuperação. A atuação do DRM-RJ no Rio Grande do Sul evidencia a relevância dos serviços geológicos estaduais na gestão de desastres naturais, destacando a necessidade de fortalecer essas instituições em nível nacional. Esse fortalecimento envolve a capacitação das Defesas Civas municipais, que desempenham um papel direto na resposta aos eventos extremos. Além disso, a experiência ressalta a importância de medidas preventivas e da prontidão para respostas rápidas e eficazes diante do aumento da frequência e intensidade dos desastres relacionados às mudanças climáticas. A cooperação interestadual e a participação ativa da sociedade são essenciais para a construção de comunidades mais resilientes e para a redução dos riscos decorrentes de desastres naturais.

ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BAEPENDI EM PERÍODO CHUVOSO

Matheus L. Magalhães¹, Cristiano Christofaro², Hernando Baggio³

¹UFVJM, matheusdelimamagalhaes@gmail.com

²UFVJM, cristiano.christofaro@ufvjm.edu.br

³UFVJM, hbaggio@ufvjm.edu.br

A avaliação da qualidade da água pode fornecer informações importantes para o diagnóstico correto da situação ambiental de corpos de água, bem como para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio Baependi-MG no período chuvoso. A bacia hidrográfica do Rio Baependi apresenta aproximadamente 1137 Km² abrangendo os municípios de Baependi, Caxambu, Pouso Alto, Soledade de Minas, Conceição do Rio Verde e Cruzília. Os usos predominantes das águas cobrem uma diversa gama de atividades envolvendo o turismo, indústrias, beneficiamento de rochas destinadas à construção civil e a agropecuária. A partir de amostras de água superficial coletadas em dezesseis pontos distribuídos pela bacia, em 02/02/2025, foram analisados seis parâmetros físico-químicos (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade e sólidos totais dissolvido) e onze parâmetros químicos (fosfato, nitrato, zinco, alumínio, cobre, magnésio, ferro, potássio, cromo, manganês e nitrito). Os resultados foram comparados com dados de análises realizadas pela CPRM no ano de 1994, nos mesmos pontos de amostragem, e com as normas ambientais vigentes (Resolução CONAMA N°357/2005), a fim de avaliar a ocorrência de alterações da qualidade da água ao longo do tempo e identificar possíveis fontes de alterações dos parâmetros. Os resultados destacam as alterações nas concentrações de ferro, fosfato, zinco, magnésio e potássio, que de forma geral, elevaram suas concentrações em relação ao ano de 1994, o que pode estar associado ao crescimento industrial e ao aumento no uso de agrotóxicos na região. Fosfato e cromo foram os parâmetros de qualidade com maior percentual de descumprimento dos padrões, com valores acima dos limites estabelecidos pelas normas ambientais em todos os pontos. Zinco, alumínio e manganês também merecem atenção, com valores acima dos limites para alguns pontos. Os pontos CX-M-01, localizado no ribeirão João Pedro e o ponto BA-M-07, localizado no rio Baependi à jusante da confluência com o ribeirão Taboão, foram os que apresentaram pior qualidade geral. O crescimento populacional e a falta de tratamento de esgoto sanitário podem estar associados ao aumento das concentrações de fosfato e sólidos totais dissolvidos na água em comparação ao ano de 1994. Os resultados indicam necessidade de melhoria na gestão de recursos hídricos, a fim de preservar a qualidade da água na região, de modo a garantir a saúde dos ecossistemas, a sustentabilidade dos recursos hídricos e o bem-estar das comunidades que dependem dessa água.

VARIABILIDADE DA MINERALOGIA DE PESADOS EM SEDIMENTOS ARENOSOS RECENTES DO RIO DOCE ENTRE IPATINGA (MG) E AIMORÉS (ES): DADOS PRELIMINARES

Natasha Rogowski Jardim¹, Yuri de Moraes Demesio², Claudio de Morisson Valeriano³

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, natasharj2008@hotmail.com

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, yurimoraes766@gmail.com

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro, valeriano.claudio@gmail.com

A pesquisa investiga os efeitos do rompimento da Barragem de Fundão (SAMARCO Mineração) em Mariana (MG), de 105 m de altura, em 5 de novembro de 2015. É considerado o maior acidente ambiental ocorrido no Brasil, que lançou na bacia do Rio Doce cerca de 60 milhões de toneladas de rejeitos de mineração de ferro. Este projeto tem como objetivo investigar as variações na mineralogia de pesados de sedimentos fluviais ao longo do Rio Doce, anteriores e posteriores ao acidente. Neste trabalho são apresentados dados preliminares da mineralogia de pesados anteriores ao acidente, para posterior comparação com os sedimentos oriundos da barragem rompida. Foram analisadas nove amostras coletadas em maio/2016, cada uma pesando aproximadamente 2 kg, distribuídas entre 250 e 470 Km a jusante da barragem rompida, ao longo do Rio Gualacho do Norte e do Rio Doce. As amostras foram coletadas na barranca do rio, na camada mais superior, tanto dos depósitos anteriores como posteriores ao acidente. Após concentração gravimétrica por bateia manual, foi extraída a fração magnética com imã de mão, e realizada a extração de leves com bromofórmio. A fração pesada foi subdividida em 8 frações de diferentes suscetibilidades magnéticas usando um separador Franz (0.1, 0.2, 0.4, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5 A e Não atraível), que foram pesadas. Os pesos (g) foram recalculados para percentagem e representados graficamente com uso do programa Excel. Dentre os resultados preliminares podem-se destacar duas observações: a) a partir da confluência do Rio Piracicaba, observa-se um grande incremento das frações mais magnéticas (0.1 e 0.2A), representadas por óxidos de ferro, que chegam a compor 80% das amostras a jusante, seguido de acentuado decréscimo a partir da confluência do Rio Itambacuri. Este aporte de óxidos de ferro pelo Rio Piracicaba é interpretado como proveniente das lavras ativas de ferro e barragens de rejeito associadas, localizadas nas cabeceiras deste curso de água que drenam as vertentes orientais da Serra do Caraça; b) a partir da confluência do Rio Caratinga (468 km a jusante da barragem rompida) observa-se um aumento substancial da fração 0.4 A, onde se observa uma associação de grãos angulosos e euédricos de turmalina, monazita e epidoto, onde sua angulosidade denota uma origem proximal, interpretada como aporte mineral oriundo do Distrito Pegmatítico de Conselheiro Pena, a sul do Rio Doce, e das lavras garimpeiras localizadas a norte deste rio, com destaque para Galiléia, Goiabeira e São Geraldo do Baixio. Conclui-se que as anomalias mineralógicas observadas têm origem antrópica relacionada à atividade de mineração de ferro na região da Serra do Caraça (Rio Piracicaba) e de gemas nos distritos pegmatíticos.

GEOLOGIA ESTRUTURAL E RISCO GEOLÓGICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Paulo Vicente Guimarães¹

¹DRM-RJ – Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro, paulo.guimaraes@drm.rj.gov.br

A geologia estrutural (GE) deve ser levada em consideração para as áreas avaliadas atentando ao ambiente geológico em que se encontra o Estado do Rio de Janeiro - RJ. Entendo que nos levantamentos de campo a questão da GE deve ser considerada para ser mais efetivo nas análises de risco geológico, embora muitas vezes esta variável estrutural não esteja evidente no momento da vistoria, em função da cobertura vegetal, solo antrópico e transportado ou mesmo devido à ausência do contexto estrutural como fator predisponente na geração de rupturas. Obviamente que nem todo movimento de massa está associado à GE, mas temos várias evidências da sua influência no estado do RJ. No estado podem ser identificados por imagens inúmeros lineamentos estruturais que presumivelmente, refletem fenômenos de subsuperfície associados com o movimento diferencial de blocos falhados, fraturas, bem como foliação, etc, ou seja, estes lineamentos refletem no relevo as direções das grandes estruturas geológicas. Em certos locais não são apresentados lineamentos pelas imagens, mas isso não exclui a possibilidade de que paralelamente aos lineamentos identificados, ou na mesma direção destes, sejam encontradas estruturas similares às direções previamente apontadas em outros locais aos arredores. Nem toda estrutura reflete no relevo sua direção. Considerando que estes lineamentos são estruturas, obviamente eles podem ter possibilitado na evolução geológica, maior percolação de água, alteração das rochas, blocos individualizados e, por conseguinte, solos transportados (colúvio e tálus) aos arredores dos setores que estejam no mesmo contexto. Ou seja, os lineamentos indicam a possibilidade de descontinuidades geotécnicas paralelamente a eles ou na direção deles. Assim sendo, todos os municípios vizinhos próximos tem possibilidade de apresentar fraturamentos similares aos lineamentos indicados nos mapas de GE e apresentarem descontinuidades geotécnicas com as mesmas direções. Num contexto fraturado é de se esperar blocos individualizados, lascas rochosas, colúvio e tálus. Se a encosta fosse maciça, sem descontinuidades, não teríamos a geração de lascas e blocos individualizados e nem a formação de tálus. Apenas para lembrar, que embora de extrema importância como descontinuidade, mas não observada nos lineamentos temos as fraturas de alívio contribuindo para as instabilidades. Em resumo, qualquer mapeamento de risco ou susceptibilidade a movimentos de massa, tem que considerar a GE. Esta produz depósitos de tálus e os mantém no tempo geológico e usando o conceito de risco remanescente, não vejo como não considerar o mapeamento de tálus como fundamental, pois este não deixa de ser parte de uma cicatriz de antiga movimentação. Assim, depósitos de tálus deveriam ser enquadrados na categoria de risco remanescente. Os mapeamentos muitas vezes são pontuais nos fundos de algum quintal e são esquecidas as características geológicas complexas da encosta a montante como um todo, onde o alvo de interesse esta inserido. O RJ tem muitas áreas que não deveriam ter sido ocupadas, trata-se de erro histórico de ocupação desordenada, em geomorfologia favorável a desastres naturais. Neste contexto caótico de geologia complexa e ocupação irregular sem observar as boas práticas da construção civil o estado cresceu. Talvez hoje em dia o desafio não esteja associado à indicação de áreas de risco, e sim de áreas que não estejam em risco, ou fora de zonas susceptíveis a movimentos de massa.

MAPEAMENTO DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS LOCAIS DE CAPTAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA 1 E 2) NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO-SP – RESULTADOS PRELIMINARES

Rafael dos Santos Paolillo¹, Eduardo Guilherme Piazzentim², Lucas Moreira Furlan³

¹Laboratório de Tecnologias Geoespaciais, Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),
rafael.paolillo@unesp.br

²Laboratório de Tecnologias Geoespaciais, Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),
eduardo.piazzentim@unesp.br

³Laboratório de Tecnologias Geoespaciais, Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),
lucas.m.furlan@unesp.br

O Departamento Autônomo de Água e Esgoto (DAAE) do município de Rio Claro, estado de São Paulo, possui atualmente uma infraestrutura para garantir o fornecimento de água potável à população, além da coleta e o afastamento de 100% do esgoto gerado. Esse trabalho é realizado através de duas estações de tratamento de água (ETAs), por meio da captação de água dos rios Ribeirão Claro e Corumbataí - ETAs I e II, respectivamente. O constante processo de urbanização acelerada impacta diretamente o uso e cobertura do solo, acarretando modificações no ciclo hidrológico natural, alterando significativamente a qualidade da água da maioria dos rios que atravessam as cidades brasileiras. Para que se tenha o controle da qualidade da água fornecida à população, é necessário a utilização de técnicas mais avançadas de monitoramento, tendo em vista que métodos tradicionais são muitas vezes demorados e apresentam uma cobertura espacial e temporal insuficiente. Esta pesquisa tem como objetivo o mapeamento, a partir de imagens de alta resolução espacial (resolução centimétrica), do uso e cobertura do solo nas áreas de influência dos locais de captação de água das Estações de Tratamento de água (ETAs) I e II, no município de Rio Claro, SP. O levantamento inicial incluiu a revisão bibliográfica e estudo sobre os softwares utilizados, além da abordagem de temas como controle de dados e planejamento e execução de voos. Foi realizado a aquisição das imagens através da aeronave remotamente pilotada (ARP) Phantom 4 Pro v2.0, equipado com um sensor RGB. O planejamento do voo realizado foi criado através do software PIX4D, sendo possível configurar diferentes parâmetros de voo, como altitude, intervalo de captura, direção e linhas de voo. A coleta dos dados foi executada em voos cruzados, com sobreposição de 80% tanto lateral quanto longitudinal, e para assegurar a precisão altimétrica desejada, foram utilizados pontos de controle no solo (GCPs) com localização determinadas por meio de sistema de GPS diferencial (DGPS). O processamento dos dados RGB foi elaborado utilizando o software Agisoft Metashape, através da metodologia SfM-MVS que permite gerar modelos tridimensionais e mapas térmicos a partir de imagens aéreas capturadas em diferentes ângulos e sobreposições. Por fim, com as informações obtidas, os dados foram exportados e carregados no software ArcGIS Pro, onde foi realizada a classificação supervisionada das áreas de estudo. A partir dessa análise, foram gerados os mapas de uso e cobertura do solo para as áreas de influência das ETAs I e II. O processo de criação deste mapa envolve a utilização de pontos de controle, previamente definidos, para gerar mapas de extrapolação das classes identificadas. Esse processo é baseado nas respostas de imagem de cada pixel que compõe a cena, permitindo a atribuição de categorias de uso e cobertura do solo de maneira precisa e detalhada. Desta maneira, foram identificados os principais problemas ambientais e geológicos da área de captação de cada ETA. Os resultados obtidos poderão ser utilizados em análises posteriores, comparando a situação do uso e ocupação do solo atuais com seus aspectos futuros.

DESAFIOS E AVANÇOS NA DATAÇÃO DE MOVIMENTOS DE MASSA: ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS PARA FLUXO DE DETRITOS

Thiago de Castro Ribeiro¹, Vinicius Queiroz Veloso¹, Fábio Augusto Gomes Vieira Reis¹

¹Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ - UNESP, castro.ribeiro@unesp.br

Estudos sobre a datação de movimentos de massa (*mass movements*) dependem principalmente de registros históricos, como fotografias aéreas e mapas antigos, para avaliar a suscetibilidade a esses eventos. No entanto, na ausência desses dados, técnicas de datação absoluta tornam-se essenciais para entender fatores desencadeadores, como condições climáticas ou terremotos. Métodos como radiocarbono, liquenometria e dendrocronologia têm se consolidado na datação de deslizamentos de terra (*landslides*), especialmente para eventos mais recentes. Com o avanço das técnicas analíticas, novos métodos têm sido adotados, incluindo a utilização de nuclídeos cosmogênicos, o decaimento de Urânio-Tório e Argônio-Argônio, além da aplicação de luminescência opticamente estimulada (*OSL*). Esse trabalho se consistiu em um estudo de revisão dos métodos empregados em artigos publicados cujo principal objetivo esteja voltado para a datação de eventos de movimentos de massa, com destaque para os fluxos de detritos (*debris flows*). A revisão considerou apenas artigos indexados nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* publicados entre 1983 e 2024. Para a realização da busca, foram utilizadas as palavras-chave “*debris*” AND “*flow*” AND “*dating*” AND “*method*”. Os resultados da pesquisa foram exportados e tratados no software R Studio através dos scripts *Bibliometrix* e *Biblioshiny*. As análises qualitativas foram realizadas por meio da leitura e classificação dos títulos e resumos dos estudos, considerando seu objetivo principal e os métodos empregados. Análises de tendências usando coeficientes de correlação foram aplicadas aos 217 artigos relacionados, mostrando uma tendência crescente na publicação de trabalhos destinados a essa temática ($R^2 = 0,4935$). Dentre as principais técnicas de datação adotadas nestes trabalhos, cerca de 25% se utilizaram da análise de parâmetros dendrogeomórficos ($n=54$), seguido da aplicação de métodos com nuclídeos cosmogênicos ($n=18$), radiométricos ($n=14$) e *OSL* ($n=10$). A maioria dos trabalhos, entretanto, apresentou abordagens envolvendo múltiplas técnicas ($n=71$). Ainda, cabe destacar a relevância da produção de artigos de revisão dentro desse contexto ($n=23$). Estes, se encontram em segundo lugar no número de citações totais (669 citações), ficando atrás dos trabalhos apoiados em métodos dendrogeomórficos de datação (936 citações). O aumento na produção científica, com ênfase na combinação de técnicas, sobretudo com o uso de métodos dendrocronológicos, reflete um crescente interesse pela temática. Esses estudos estão fortemente concentrados em regiões de média a alta elevação (1.000–3.500 m), particularmente nos Cárpatos (Tchéquia), Alpes Europeus (Suíça) e no Planalto Tibetano (China). Esse viés geográfico reflete a maior ocorrência de riscos naturais em zonas alpinas e a concentração de infraestrutura de pesquisa na Europa e América do Norte. Árvores das espécies *Picea abies*, *Larix decidua* e *Pinus* sp. têm sido modelo para pesquisa nessas regiões devido à sua sensibilidade climática e registros de perturbação. Contudo, lacunas significativas persistem em regiões tropicais e do Hemisfério Sul, onde florestas de baixa altitude e anéis de crescimento não anuais dificultam aplicações dendrogeomórficas. A escassa representação dessas regiões compromete avaliações abrangentes de risco, demandando tanto metodologias adaptadas a ecossistemas variados quanto a inclusão sistemática de áreas negligenciadas para aprimorar modelos climáticos de risco.

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO E ALERTA PLUVIOMÉTRICO PARA MOVIMENTOS DE MASSA NA SERRA DO MAR/SP

Vinicius Queiroz Veloso^{1,2}, Fabio Augusto Gomes Vieira Reis³, Victor Carvalho Cabral⁴, Claudia Vanessa dos Santos Corrêa⁵, Thiago de Castro Ribeiro⁶, Lucilia do Carmo Giordano⁷, Artur Sá⁸

¹Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP, viniciusveloso@unesp.br

²Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, Portugal

³Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP, fabio.reis@unesp.br

⁴Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP, victor.cabral@unesp.br

⁵Universidade de Campinas - UNICAMP, clcorrea@unicamp.br

⁶Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP, castro.ribeiro@unesp.br

⁷Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP, lucilia.giordano@unesp.br

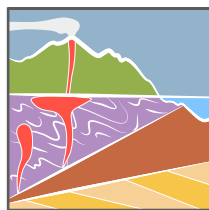
⁸Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - UTAD, asa@utad.pt

Os movimentos gravitacionais de massa representam uma ameaça significativa no Brasil e no mundo, especialmente em regiões montanhosas sujeitas a precipitações extremas. Apesar dos avanços nas políticas de redução de riscos nas últimas décadas, o Brasil ainda enfrenta desafios na adoção de medidas eficazes para a prevenção de desastres naturais. Diante da variabilidade climática global e do aumento de eventos extremos que afetam milhares de pessoas anualmente, torna-se urgente a implementação de políticas preventivas mais eficazes. Este trabalho apresenta um protótipo de sistema de monitoramento de precipitação em tempo real, baseado em limiares críticos de chuva para a emissão antecipada de alertas de deslizamentos. O sistema foi aplicado nos municípios de Cubatão e São Sebastião, ambos localizados na Serra do Mar, no estado de São Paulo, que possuem um longo histórico de desastres associados a movimentos gravitacionais de massa. O estudo abrangeu duas estações chuvosas (2022–2023 e 2023–2024), com destaque para o desastre ocorrido em São Sebastião em fevereiro de 2023. A metodologia adotada integrou três componentes principais: (1) rede de pluviômetros automáticos do CEMADEN; (2) um modelo analítico baseado nos limiares críticos de precipitação estabelecidos por Tatizana et al. (1987); e (3) uma plataforma web para coleta, processamento e visualização dos dados de monitoramento e alerta operando com quatro níveis progressivos de alerta (Observação, Atenção, Alerta e Alerta Máximo), definidos com base na intensidade e no acumulado de chuva em janelas temporais de 24 a 72 horas. A validação do sistema ocorreu ao longo das duas estações chuvosas analisadas. Durante o evento extremo de fevereiro de 2023, o sistema detectou as precipitações mais intensas nas áreas críticas, registrando valores superiores a 100 mm/h e acumulados de até 600 mm em 24 horas, evidenciando três pontos promissores do sistema: (i) a visualização em tempo real dos dados pluviométricos, permitindo o acompanhamento contínuo das chuvas; (ii) a otimização da coleta de dados, com integração à rede CEMADEN e processamento automatizado; e (iii) o monitoramento em escala local, proporcionando maior precisão para áreas específicas da Serra do Mar. Os resultados do estudo demonstram que o sistema proposto é uma solução viável e complementar para municípios com recursos limitados, oferecendo uma ferramenta eficaz para a gestão preventiva de riscos no contexto das mudanças climáticas e dos eventos extremos. Como próximas etapas aos estudos, propõe-se a integração com sistemas de previsão meteorológica de curto prazo, o desenvolvimento de protocolos automatizados de resposta a emergências e a incorporação de sensores geotécnicos para aumentar a redundância do sistema.

*Este estudo foi financiado por Fundos Portugueses da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, IP (Portugal), no âmbito do projeto estratégico UIDB/00073/2025 e UIDP/00073/2025 da Unidade de I&D Centro de Geociências (Universidade de Coimbra – Portugal)



Núcleo
São Paulo



GEOSUDESTE 2025

18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

SESSÃO TEMÁTICA:

GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

COORDENADORES:

José Alexandre de Jesus Perinotto (UNESP)

Ligia Maria de Almeida Leite Ribeiro (Serviço Geológico do Brasil - SGB)

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO CULTURAL: A GEOLOGIA DOS MONUMENTOS PÉTREOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Felipe Garcia Porath¹, Soraya Gardel Carelli², Kátia Leite Mansur³

¹Geologia/Instituto de Geociências/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, fgporath@gmail.com

²Instituto de Geociências/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, carelli@ufrj.br

³Instituto de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, katia.lmansur@gmail.com

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) destaca-se tanto por sua tradição acadêmica quanto por seu rico patrimônio cultural. Seu conjunto arquitetônico e paisagístico, localizado no município de Seropédica, é tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (INEPAC), sendo amplamente reconhecido por sua importância histórica e estética. No entanto, além desse patrimônio já consolidado, a UFRRJ abriga um valioso geopatrimônio ainda pouco explorado. A geodiversidade presente em sua arquitetura e paisagem não apenas reflete aspectos geológicos de interesse científico, mas também representa uma oportunidade para promover a educação geológica, o geoturismo e a conscientização sobre a preservação do patrimônio natural e construído. Diante desse contexto, torna-se urgente reconhecer e transformar os elementos geológicos do campus em ferramentas eficazes de divulgação científica, aproximando a população que utiliza esse espaço e incentivando o olhar da comunidade geocientífica para a geologia presente no cotidiano urbano. O mapeamento e identificação de pontos geopatrimoniais ao longo do campus da UFRRJ, com foco em edifícios históricos e locais de interesse geológico foram realizados juntamente da coleta de dados e análises petrográficas das rochas presentes, tanto em nível macroscópico quanto microscópico, sempre que possível, visando classificá-las e fornecer informações acessíveis sobre a geodiversidade do campus. A iniciativa busca evidenciar noções básicas sobre rochas e minerais, além de identificar os principais constituintes geológicos do patrimônio da instituição. Para ampliar o alcance da divulgação, pretende-se disponibilizar materiais visuais, como fotografias e painéis informativos via QR Code nos locais estudados, além de um roteiro acessível digitalmente e em formato impresso no site da universidade. Dessa forma, a informação geocientífica poderá ser compartilhada de maneira abrangente, atendendo tanto ao público acadêmico quanto aos visitantes do campus, estimulando a valorização da geodiversidade inserida no ambiente construído. Ao integrar o conhecimento geológico ao patrimônio arquitetônico e paisagístico, reforça-se a importância da geologia na construção do espaço urbano e na formação da paisagem, promovendo a educação ambiental e geopatrimonial de maneira acessível e engajadora.



NATURAL THERAPEUTIC FACTORS SURVEY TO THE CORUMBATAÍ GEOPARK PROJECT/SP/BRA GEOHERITAGE ENHANCEMENT

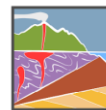
Fábio Tadeu Lazzerini¹, Maria Vitoria Baptista², André de Andrade Kolya³, Mariselma Ferreira Zaine³, José Eduardo Zaine², José Alexandre de Jesus Perinotto², Fábio Gomes Vieira Reis²

¹IUCN-WCPA Membro grupo especialista em saúde e bem estar, geodiversidade@gmail.com

²Universidade Estadual Paulista - Unesp - Rio Claro, mv.baptista@unesp.br

³Pesquisador independente, andre42@gmail.com

Public health and environmental sustainability present two of the most significant global challenges of the 21st century. Health, well-being, and social security are increasingly important, such as Sustainable Development Goals (SDG), Nature-based Solutions (NbS), and strategic political planning—Health in All Politics (HiAP). The nature of participation in these items can correspond to environmental system services provision (ecosystem) with monetary values representative of the global Gross Domestic Product (GDP). Since the beginning of time, nature has been used as a healing agent, forming part of various traditional knowledge such as medicinal practices, Hippocratic foundations of Western medicine, and natural therapies. Currently, nature is related to Traditional Complementary and Alternative Medicines (TCAM), Brazilian Integrative Complementary Practices (PIC), Traditional Environmental Knowledges (TEK), approaches studied in Nature-based Therapeutic Interventions (NbTI), and Ecosystem Health Provision Spectrum (EHPS). The Global Geoparks Network is based on a holistic concept of geodiversity, nature conservation, education, and sustainable development. Hence, the role of socio-cultural concepts of nature and especially abiotic nature as a source of human health and well-being and a driver for sustainable economic and social development is increasingly being recognized. Natural therapeutic factors (NTF) can be considered as preserved occurrences of environments, resources, or phenomena containing biologically active components (BAC), which under various interactions and exposure periods are potentially beneficial to human physical and mental health and well-being. The term is found especially in Eastern Europe, in biomedical scientific publications from the 1950s onwards and in environmental and tourism legislation from the 1990s onwards. Studies associating geoheritage with NTF were found at 41 (27 in Europe) UNESCO Global Geoparks, focusing on 15 correlated healing practices, salutogenesis, and therapies. In this case, the Corumbataí Geopark Project (<https://geoparkcorumbatai.com.br/>) in São Paulo State/BRA, it is estimated that more than R\$100 million per year can be saved in health care costs through exposure to the natural environment in the 9 member municipalities. Here, 170 geosites were identified, of which 146 are initial targets for 12 NTF types: 1. Viewpoints and scenic beauties (therapeutic landscapes); 2. Springs, rivers, lakes, dams, and beaches (hydro-balneotherapies); 3. Mineral springs and wells (SPA and crenotherapy therapies); 4. Waterfalls, water jumps, and ripe tides (waterfall therapies); 5. Sand, crystals, and clays (geomedicine); 6. Preserved forests and green areas (forest bathing); 7. Caves, grottos, and burrows (speleotherapy); 8. Trails and paths (walking therapies); 9. Environmental health (climatotherapy); 10. Geomagnetic and gravimetric anomalies (eco-geo-biophysical grounding); 11. Archaeological sites (TEK); and 12. Urban green and blue spaces (healthy cities and parks). The georeferenced descriptive mapping is being carried out on the Google Maps platform (<https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1WuA5RnRw5lXIPEuEeHb2NLAoGhq-w4k&usp=sharing>).



PROGRESS ON CORUMBATAÍ GEOPARK PROJECT

José Alexandre J. Perinotto¹, André de Andrade Kolya², Maria Vitoria Baptista¹, José Eduardo Zaine¹,
Mariselma F. Zaine¹, Fábio A. G. Vieira Reis¹, Matheus Lisboa N. da Silva¹, Fabio Tadeu Lazzerini²

¹Universidade Estadual Paulista - Unesp - Rio Claro - alexandre.perinotto@unesp.br

²Pesquisador Independente - andre42@gmail.com

The Corumbataí Geopark Project is being developed in a region encompassing nine municipalities in the interior of the state of São Paulo, Brazil. The region has a millennia-long history of human occupation, reflecting its rich geodiversity, abundance of mineral resources, and ideal geomorphological and climatic conditions. These attributes have also led to systematic studies by various naturalists since the 20th century, generating extensive scientific knowledge that we now aim to popularize through the toolkit offered by the UNESCO International Geosciences and Geoparks Program. Since then, the project's network of collaborators has conducted activities such as inventorying and quantifying geosites, forming partnerships with municipalities, entrepreneurs, and rural landowners, conducting educational activities, collaborating with schools, training and supporting tour guides, and hosting fairs and events to promote the local geological heritage and the Geopark proposal. Currently, the project has a Scientific Committee composed of experts from various fields and regions across the country. The Geopark's team actively participates in activities of the Global Geoparks Network (GGN) and the Latin American and Caribbean Geoparks Network (Geolac Network). Since 2018, we have participated in the annual celebrations of the Latin American and Caribbean Geotourism Day, hosting interpretive trails and cultural activities at various points in the territory. Since the creation of the International Day of Geodiversity in 2021, the Corumbataí Geopark Project has also participated in annual celebrations with activities in the territory. In September 2023, the coordinator of the Scientific Committee attended the 10th International Conference on UNESCO Global Geoparks in Morocco, exchanging valuable experiences with managers from other Geoparks. The Corumbataí Geopark Project is now working to complete the final criteria for submitting its candidacy as one of the UGGp (Unesco Global Geoparks).

REDESCOBRINDO A GEODIVERSIDADE DO SUDESTE: O VALOR HISTÓRICO E CIENTÍFICO DAS AMOSTRAS DA RESERVA TÉCNICA DO MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA (MCTER)

Júlia Pinheiro do Nascimento^{1,2}, Adriana Gomes de Souza², Luz Marina Campos de Lucena Gonçalves³

¹Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Rio de Janeiro, juliapinheiro.nascimento1@gmail.com

²Serviço Geológico do Brasil (SGB/ CPRM), adriana.souza@sgb.gov.br

³Escola de Museologia da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, luzdelucena@gmail.com

A Reserva Técnica do Museu de Ciências da Terra (MCTer), localizada na Urca, Rio de Janeiro, abriga um vasto acervo geológico, composto por mais de 900 exemplares catalogados. Entre essas amostras, encontram-se materiais da região Sudeste do Brasil de grande valor histórico e científico, seja por sua relevância para a pesquisa geológica, seja por sua relação com atividades econômicas, culturais e acadêmicas. No entanto, devido a processos contínuos de reorganização do acervo e à catalogação ainda em andamento, algumas dessas amostras permanecem pouco exploradas, carecendo de estudos aprofundados que reconheçam sua relevância no contexto da geodiversidade e da geoconservação. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo identificar e valorizar amostras da Reserva Técnica do MCTer que representam marcos geológicos do Sudeste, evidenciando seu impacto na pesquisa e na divulgação científica. A organização desse acervo envolveu três etapas essenciais: identificação, seleção e catalogação das amostras. A identificação consistiu na análise inicial de cada exemplar, determinando sua composição, características físicas, origem e relevância científica. Em seguida, a seleção foi conduzida com base em critérios como importância histórica, contribuição para a pesquisa e impacto econômico regional, permitindo priorizar as amostras de maior interesse. Por fim, a catalogação integrou as amostras ao sistema de Administração do Acervo MCTer/SGB, garantindo o registro adequado de suas informações para fins de conservação, pesquisa e divulgação. Além disso, avaliou-se o estado de conservação das amostras e a documentação associada, buscando reunir o máximo de informações possíveis para reconstruir sua trajetória dentro do acervo e classificá-las conforme seu potencial de uso. No total, foram catalogadas e selecionadas 141 rochas e 45 minerais da região Sudeste. Entre as rochas, 34 são do Rio de Janeiro (RJ), 10 do Espírito Santo (ES), 21 de São Paulo (SP) e 76 de Minas Gerais (MG). Já os minerais incluem 8 do RJ, 2 de SP e 35 de MG. Até o momento presente do processo de catalogação de amostras, não foram encontrados minerais representativos do estado do Espírito Santo. Para representar a distribuição dessas amostras no contexto regional, foram desenvolvidos gráficos e mapas temáticos que ilustram sua diversidade geológica de maneira didática e visualmente acessível, destacando a representatividade do acervo por estado. Esse processo possibilitou a identificação de exemplares com alto potencial para divulgação científica e educacional, reforçando sua importância na valorização da geodiversidade regional. Outrossim, essa abordagem busca facilitar a compreensão do público sobre a geodiversidade do Sudeste e fomentar sua aplicação em iniciativas de divulgação científica. Entre essas iniciativas, destacam-se exposições, projetos itinerantes, elaboração de materiais didáticos, desenvolvimento de kits pedagógicos para escolas e atividades interativas voltadas ao público geral. Dessa forma, este estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre a geodiversidade regional e reforça a relevância do acervo do MCTer para a pesquisa, a educação e a geoconservação.

RELEVÂNCIA DO VALOR CIENTÍFICO DE GEOSSÍTIOS DE ESCALA LOCAL NA GESTÃO E PROMOÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DA SERRA DO MAR EM SÃO SEBASTIÃO - SP

Karina Ibanez^{1,2}, Maria da Glória Motta Garcia^{1,2}

¹Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo

²Núcleo de Apoio à Pesquisa em Geoturismo e Patrimônio Geológico – GeoHereditas
karina.ibanez@usp.br

Geossítios de relevância local constituem a base para a gestão da geodiversidade e do patrimônio geológico em diferentes escalas, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento de medidas de geoconservação de maneira abrangente. Este trabalho teve como objetivo a caracterização do valor científico de três geossítios de um inventário em escala municipal (São Sebastião - SP), e a análise de sua correlação com a gestão e promoção do patrimônio geológico da Serra do Mar da região. Os geossítios (i) Metatexito Estromático de Santiago, (ii) Diatexito Schollen da Barra do Sahy e (iii) Boudins do Ilhote de Camburizinho consistem em costões rochosos compostos por migmatitos paraderivados com lentes anfibolíticas do Complexo Costeiro, Orógeno Ribeira. Esses locais estão integrados ao contexto geológico e tectônico da Serra do Mar, bem como ao ambiente dos ecossistemas costeiros e das áreas do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM). A escassez de afloramentos na região devido à densa cobertura florestal, torna os costões rochosos elementos-chave para a compreensão da evolução geológica do Gondwana Ocidental. Os polígonos delimitados para os geossítios englobam tanto os elementos primários, responsáveis por seu reconhecimento como patrimônio geológico, quanto os elementos geológicos secundários que reforçam sua relevância. Os geossítios são reconhecidos como atrativos turísticos do município e fornecem uma ampla gama de serviços geossistêmicos, sendo necessário promover os valores de sua geodiversidade para garantir seu uso sustentável. Em conjunto, eles oferecem uma contribuição significativa para o entendimento de diversos processos geológicos associados à evolução Neoproterozoica do Orógeno Ribeira, incluindo aspectos tectônicos, metamórficos e estruturais. Os dados obtidos permitiram o refinamento do enquadramento geológico no qual estão inseridos e a atualização do inventário do patrimônio geológico do município. No contexto da promoção e gestão da geodiversidade, a definição de seus valores específicos são primordiais, no entanto, ainda estão pouco incorporados nas áreas protegidas. A integração dos dados obtidos neste trabalho possibilita a inclusão da geodiversidade nos planos de manejo do PESM, aprimorando as estratégias de conservação e valorização do patrimônio natural de forma abrangente. Nesse contexto, este estudo oferece subsídios para a gestão do patrimônio geológico local, fundamentando-se no valor científico como eixo central para a promoção de seus aspectos ambientais, geoturísticos e educativos. Além disso, os resultados irão contribuir para o desenvolvimento de uma metodologia voltada à inclusão de sítios geológicos nos planos de manejo de áreas protegidas, reforçando a importância da caracterização geológica de geossítios de escala local na valorização e conservação da geodiversidade.

HIDROGEODIA: PATRIMÔNIO HÍDRICO DA SERRA DO BOTAFOGO, AQUÍFEROS AMEAÇADOS PELA EXPANSÃO DA MINERAÇÃO

Letícia Massri Barreira Rodrigues da Cunha¹, Adivane Terezinha Costa¹, Rodson de Abreu Marques¹, Alice Mendes dos Santos¹, Bárbara Maria de Paula Botaro¹, Ludymilla Agnes Ferreira¹, Helena Alves Bosze¹, Izis Samira Cipriano do Carmo¹, Wilck Guilherme de Campos¹, Nayara Almeida Silva¹, Vitória Estorino de Abreu¹, Vitória Rodrigues França¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto, leticia.barreira@aluno.ufop.edu.br, adivane@ufop.edu.br, rodson.marques@ufop.edu.br

O Hidrogeodia é uma ação, desenvolvida pela AIH-GE (Associação Internacional de Hidrogeólogos - Ibero América) e localmente é organizado pela Cátedra UNESCO Água Mulher e Desenvolvimento (NUCAT) e o PET Engenharia Geológica da UFOP, com apoio da PROEX UFOP e de diversos programas institucionais e associações comunitárias. O evento objetivou promover conhecimentos sobre a hidrogeologia e divulgar para a comunidade a importância das águas subterrâneas. A ação deste ano foi realizada no dia mundial da água (22/03/25). O local escolhido foi a Serra do Botafogo, que é uma importante área de recarga dos principais aquíferos da região, como o Aquífero Cauê - principal aquífero do Quadrilátero Ferrífero; Aquífero Cercadinho; e Aquífero Gandarela. A região integra afluentes das bacias do Rio São Francisco e do Rio Doce, representados pelos segmentos hidrográficos do Ribeirão Funil e do Córrego Botafogo. O Ribeirão Funil é responsável pelo abastecimento de água de cerca de 15 mil pessoas de forma direta e indiretamente como afluente importante do alto Rio das Velhas, apresenta influência no abastecimento humano da região metropolitana de Belo Horizonte. Do ponto de vista ambiental, configura-se como um ecótono entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, destacando-se pela elevada heterogeneidade ecológica e biológica. Seu perímetro abrange unidades de conservação de significativo valor ambiental e geológico, como a Área de Proteção Ambiental (APA) Andorinhas e a Estação Ecológica do Tripuí, portanto é uma região para ser tombada como unidade de conservação. Sob a ótica fisiográfica, a região de Botafogo é delimitada pelas Serras do Siqueira, do Chafariz e da Bocaina. Os resultados durante evento foram a conscientização das pessoas com relação à importância dos aquíferos e o destaque à ameaça crescente ao sistema hídrico da região, afetado pelo licenciamento de 7 mineradoras na Serra do Botafogo, situadas no portal à 7 Km do centro histórico de Ouro Preto, detentora do título de Patrimônio Mundial da Humanidade pela UNESCO. O evento foi aberto ao público, em que 150 pessoas compareceram, dentre geólogos, moradores da região do Botafogo e proximidades, estudantes de graduação e professores de diversas áreas de conhecimento da UFOP. O ponto de encontro foi a guarita na entrada da comunidade do Botafogo e a Capela Santo Amaro, onde foi feito um esclarecimento da situação da região aos participantes, fornecendo informações com a exposição do mapa dos aquíferos com sobreposição dos licenciamentos minerários e os riscos da expansão da mineração na região, seguido por uma explicação do roteiro de caminhada a ser seguido com foco nas nascentes a serem visitadas. No final da excursão, houve, uma roda de conversa fortalecendo a comunicação dialógica e uma pesquisa de opinião escrita, onde fica evidente a insatisfação da comunidade e a apreensão com relação à expansão minerária no território.

PEDRA DO PATRIMÔNIO: UM MILONITO PODE SER SÍMBOLO DE UM VALE?

Lucas dos Santos Peixoto Moraes¹, Stephany de Paula Miranda², Patrícia Duffles³, Núria Fernández Castro⁴

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, caslumoraes96@gmail.com

²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, tetepaula11@gmail.com

³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pduffles@geologist.com

⁴Centro de Tecnologia Mineral, nutriacastro@gmail.com

A designação Pedra do Patrimônio atribuída a elementos da geodiversidade imbuídas de um valor cultural se propõem a dar visibilidade aos materiais rochosos utilizados como material ao longo da história em monumentos históricos e artísticos, visando conscientizar a sociedade de sua importância, sua necessidade de preservação, bem como incrementar o geoturismo. O Vale do Café, designação turística para a região que engloba quinze municípios do Vale Paraíba no estado do Rio de Janeiro está geologicamente inserida na Zona de Cisalhamento Além Paraíba, uma estreita faixa de cerca de 5 km de espessura composta por milonitos subverticais que se estende por cerca de 200 km de comprimento na direção ENE/WSW. O Milonito Além Paraíba é uma rocha heterogênea de alto grau metamórfico produzida pela deformação de granulitos, paragneisses e granitóides associados a um movimento oblíquo durante a amalgamação do paleocontinente Gondwana. Essa rocha foi amplamente utilizada nos monumentos e construções entre os séculos XIX e XX. Ao longo do desenvolvimento desse trabalho, reconhecemos em visitas de campo, a presença do Milonito em construções históricas em pelo menos dez municípios do Vale do Café, a saber: Além Paraíba, Sapucaia, Carmo, Rio das Flores, Comendador Levy Gasparian, Três Rios, Paraíba do Sul, Valença, Vassouras, e Barra do Piraí. Em Além Paraíba, a Igreja da Matriz constitui a principal construção em milonito ainda preservada, mas sua presença também foi registrada em casas e muros residenciais ao seu redor. Paraíba do Sul, Vassouras e Valença, destacam-se como as cidades que preservam o maior número de monumentos construídos em milonito. Em Paraíba do Sul, destacam-se o Palacete Barão Ribeiro de Sá (atual sede da Prefeitura) e o Palácio Tiradentes (atual Câmara Municipal), a Igreja da Matriz, a Ponte da Parahyba (ou Ponte Velha), local onde foi cobrado o primeiro pedágio do Brasil. Em Vassouras o milonito está presente no Palacete do Barão de Itambé, na Câmara Municipal de Vassouras, no Paço Imperial, na Igreja Matriz de Nossa Senhora, no calçamento do Centro Histórico, no cemitério Nossa Senhora da Conceição, dentre outras. Em Valença, a fácies granulítica é utilizada na Fundação Cultural e na Câmara Municipal. Dentre outras ocorrências, destaca-se o Solar dos Nogueiras, que recentemente pegou fogo e vem sendo restaurado sem o conhecimento prévio da importância da pedra utilizada em sua construção. No túnel Maria Rosa e a Igreja Santo Antônio e o cemitério de Conservatória, ainda no município de Valença utilizam-se da fácies protomilonítica para sua construção. A fácies protomilonítica é também utilizada no Museu Rodoviário de Levy Gasparian. Carmo e Rio das Flores não estão geologicamente inseridas na Zona de Cisalhamento, mas o milonito foi levado para participar da construção da Igreja da Matriz de ambas as cidades. A Catedral de Nossa Senhora Santana, em Barra do Piraí tem sua escadaria e portal principal construídos com a fácies gnaisse milonítico. Esse trabalho vem demonstrar que além da sua importância geológica, o milonito possui uma íntima relação com a história cultural do vale do café, podendo sim ser considerada sua rocha símbolo. A divulgação dos registros de seu uso em todo o vale constitui importante ferramenta para a conservação do patrimônio histórico e da geodiversidade local.

INVENTÁRIO E ANÁLISE QUANTITATIVA DE GEOSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CLARO (PR)

Marcilene dos Santos¹, Donizeti Aparecido Pastori Nicolete², Fresia Ricardi-Branco³, Pábulo Matheus Domiciano⁴, Ariel Milani Martine⁵, Bruno Belila Rusinelli⁶

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Ourinhos, marcilene.santos@unesp.br

²Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Ourinhos, donizeti.nicolete@unesp.br

³ Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, lalito96@unicamp.br,

⁴ Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, pabulodomiciano@gmail.com

⁵ Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade Estadual do Norte do Paraná, arielmilanimartine@gmail.com

⁶ Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, brunorusinelli@gmail.com

A diversidade natural da Terra materializa-se por sua biodiversidade e geodiversidade e suas interações. No Brasil, o conhecimento sistematizado e a popularização de sua geodiversidade caminham a passos mais lentos do que se deveria, desperdiçando, sobremaneira, o potencial geoturístico das estâncias turísticas e municípios de interesse turístico brasileiros, embora seu patrimônio geológico/geomorfológico seja implicitamente protagonista ou coparticipante com frequência. Apesar da importância de seu contexto geológico e geomorfológico para a geoconservação e geoturismo, os municípios da Área Especial de Interesse Turístico Angra Doce (Lei Federal nº 13.921 de 2019) não possuem o inventário sistematizado e avaliação quantitativa de sua geodiversidade em escala local. Aqui, apresentamos o inventário da geodiversidade e análise quantitativa dos geossítios do município de Ribeirão Claro (PR), localizado no Norte Pioneiro, figurando entre os quinze municípios do Angra Doce. A análise qualitativa preliminar foi feita com base na revisão da literatura e diagnóstico do quadro geológico do município por meio de técnicas de geoprocessamento tendo como base o MDE Copernicus 30 m e dados geoespaciais de livre acesso de órgãos públicos e processados em SIG (QGIS, ARCGIS). Os resultados dessa etapa definiram um quadro preliminar descritivo contendo 63 aspectos e elementos de geodiversidade, entre feições sedimentares/estratigráficas, paleontológicas, arqueológicas, geomorfológicas, vulcânicas e tectônicas, classificados conforme o contexto geológico em quatro categorias: Paleodeserto Botucatu, Província Ígnea Paraná-Etendeka, Cenozoico e Quaternário. Buscando qualificar o valor científico, fez-se campanhas de campo e uso de drone para detalhamento e registro de suas características. Ao fim desta etapa, chegou-se a uma lista de 12 sítios de interesse, especialmente pela ocorrência de icnofósseis de vertebrados e invertebrados inéditos, feições vulcânicas singulares, além de aspectos e processos de relevo cuspiforme em diferentes estágios, os quais foram quantificados por meio da plataforma GEOSIT (<https://sgb.gov.br/geosit/geossitios>). Os resultados permitiram determinar 6 geossítios de relevância nacional com valor científico variando entre 280 e 250 pontos e 6 sítios de geodiversidade de relevância nacional com valor científico entre 190 e 120 pontos. Também foram quantificados o Valor Educacional, o Valor Turístico e o Risco à Degradação. Nossos resultados corroboram a importância da geodiversidade de Ribeirão Claro no contexto nacional e o potencial do geoturismo como estratégia de turismo sustentável, destacando-se os geossítios do Barro Preto, Xenólito, e do Morro do Gavião com maior valor científico; o Morro do Gavião, Morro do Morumbi e Pedra do Índio, com maior valor educacional; e o Morro do Gavião e Pedra do Índio, com maior valor turístico. O risco à degradação dos geossítios e sítios de geodiversidade varia de alto a baixo, indicando necessidade de estratégias de geoconservação da Área Especial de Interesse Turístico Angra Doce por parte do poder público e/ou da iniciativa privada.

ICNOFÓSSEIS NOS MONUMENTOS DE POÇOS DE CALDAS (MG) E POTENCIAL GEOTURÍSTICO

Marcilene dos Santos¹, Fresia Ricardi-Branco², Pábulo Matheus Domiciano³, Bruno Belila Rusinelli⁴, Melina Mara de Souza⁵, Ariel Milani Martine⁶

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Ourinhos, marcilene.santos@unesp.br

²Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, lalito96@unicamp.br

³Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, pabulodomiciano@gmail.com

⁴Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, brunorusinelli@gmail.com

⁵Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Campus Poços de Caldas, melina.souza@ifsuldeminas.edu.br

⁶Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade Estadual do Norte do Paraná, arielmilanimartine@gmail.com

O geoturismo pode ser entendido como o turismo baseado na experiência lúdica do contato humano com aspectos geomorfológicos e/ou geológicos singulares e amparado por estratégias de minimização do impacto da atividade turística por meio de sua geoconservação. É inegável a atratividade e interesse que os fósseis despertam nas pessoas e sua importância como instrumento articulador entre a ciência/educação e o desenvolvimento regional e local por meio de um plano geoturístico. Poços de Caldas (MG) representa um dos melhores exemplos de indissociabilidade entre a geodiversidade e a história, cultura e economia de um espaço urbano. A cidade mineira é famosa pela presença de uma Caldeira Vulcânica principal inserida no maior complexo Alcalino da América do Sul e segundo maior do mundo, e pelo Complexo Hidrotermal e Hoteleiro construído entre 1929 e 1930 nos moldes dos parques e monumentos de Paris e Londres e tombado na década de 80 do século XX. Entretanto, o cardápio turístico da visita ao Cristo ou ao Complexo do Parque José Affonso Junqueira não inclui saborear o conhecimento da incrível história do lugar em tempo profundo. O projeto paisagístico do final da década de 20 incluiu lajes de arenito Botucatu como matéria-prima para o calçamento do entorno da Fonte Luminosa e da Praça Getúlio Vargas, preservadas até os dias atuais. Portanto, as lajes de arenito não fazem parte do arcabouço geológico de Poços de Caldas e foram trazidas, provavelmente de pedreiras de Araraquara ou São Carlos (SP), quando da execução do projeto arquitetônico em 1929. Aqui, apresentamos um estudo inédito de icnofósseis em lajes *ex situ* de arenito da Formação Botucatu presentes em tais monumentos, acrescentando uma relevante camada na geodiversidade e potencial geoturístico/científico/educacional de Poços de Caldas (MG). Para o registro dos icnofósseis, as lajes dos calçamentos foram fotografadas com luz natural utilizando câmera digital. As imagens foram tomadas com alta resolução para garantir o registro de detalhes importantes da morfologia dos icnitos. A seguir dentro da assembleia amostrada foram selecionados aqueles de mais fácil reconhecimento pelo público leigo e acessibilidade. Os icnofósseis preservados na Formação Botucatu representam uma das mais importantes assembleias fósseis do Cretáceo do nosso continente. Nossos resultados apontam trilhas de invertebrados e diversas pistas de tetrápodes (dinossauros e mamíferos). Desta forma, a partir da investigação de icnofósseis presentes nas lajes areníticas que compõem calçamentos e muretas de dois dos principais monumentos da cidade, a Praça Getúlio Vargas e o entorno da Fonte Luminosa no Parque José Affonso Junqueira, apresentamos propostas de atividades voltadas para o geoturismo e letramento científico num ambiente informal ao ar livre. Dentre as propostas, destacamos a criação de um Centro de Referência em Geoconservação em parceria com a Prefeitura de Poços de Caldas, a Secretaria do Turismo e o Museu Histórico e Geográfico de Poços de Caldas, além de diversas trilhas interpretativas guiadas por painéis explicativos estrategicamente posicionados onde os turistas e a comunidade poderão se informar, observar exemplares e receber orientações de como se aprofundar na história geológica e paleontológica dos fósseis. A partir desta pesquisa, espera-se contribuir para a disseminação da ciência e a divulgação da história do planeta, da geodiversidade brasileira e de Poços de Caldas.

A DIVULGAÇÃO DO GEOSSÍTIO “GNAISSES DE CACHOEIRA DO CAMPO” E SUA RELEVÂNCIA NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Monike Coelho Moreira¹, Ludmila Gabriely dos Reis Silva¹, Maria Rita Melo Saraiva Souza¹, Renato Lopes Bifano de Assis¹, Marcela Lopes Zanon¹, Paulo de Tarso Amorim Castro¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto, monike.moreira@aluno.ufop.edu.br, ludmila.gabriely@aluno.ufop.edu.br, maria.saraiva@aluno.ufop.edu.br, renato.assis@aluno.ufop.edu.br, marcela.zanon@ufop.edu.br, paulo_de_tarso@ufop.edu.br

O Quadrilátero Ferrífero (QF), localizado na região central de Minas Gerais, é conhecido mundialmente por apresentar importantes reservas minerais, que no passado estiveram relacionadas a era do Ciclo do Ouro, que marcou o nascimento de cidades minerais históricas, e que nos dias atuais movimentam a economia brasileira no que se refere à exploração do minério de ferro. Ouro Preto foi uma das cidades históricas que nasceram neste contexto. Atualmente, sabe-se que em seu distrito, Cachoeira do Campo, afloram as rochas mais antigas do QF. Tratam-se de gnaisses e migmatitos do Complexo do Bação, compondo o embasamento cristalino Arqueano, um importante geossítio do QF. Neste afloramento, são observadas diferentes estruturas metamórficas (tais como bandamento gnáissico e estrutura migmatítica), além de estruturas deformacionais, tanto dúcteis (como microdobras e sigmoides) quanto rúpteis (a exemplo de falhas e diáclases), em ótimo estado de conservação. Também é possível observar produtos do intemperismo, a exemplo da oxidação de minerais máficos. Além da relevância geológica, a região do entorno do afloramento é reconhecida historicamente por ter sido palco de conflitos como a Guerra dos Emboabas e a Inconfidência Mineira, além de estar próxima à Ponte do Palácio, construída no século XVIII. Apesar de sua importância no contexto científico e histórico, esta região tem sido constantemente depredada e utilizada como local de descarte de materiais de construção e até mesmo de lixo urbano. Em busca de preservar este geossítio, no contexto do patrimônio geológico e histórico, são propostas ações de conscientização e de divulgação do conhecimento científico voltadas à comunidade distrital, representada pelos moradores do entorno e das crianças e jovens moradores de Cachoeira do Campo. Estas ações fazem parte do Projeto de Extensão desenvolvido por professores e alunos dos cursos de Engenharia Geológica e Museologia da UFOP e por um professor de história do IFMG (Campus Ouro Preto). As ações envolverão: (1) rodas de conversa, palestras e feiras, (2) criação de redes sociais para divulgação do conhecimento histórico e científico, (3) elaboração de cartilhas e de atividades lúdicas a serem aplicadas a crianças do 1º ao 5º ano da Escola Estadual Nossa Senhora Auxiliadora, localizada próxima à Ponte do Palácio. O projeto trará os conceitos relacionados à Geoconservação, à Geologia e a história do conhecimento geocientífico regional com uma abordagem mais acessível à toda comunidade do distrito. Outro ponto relevante desta proposta se refere ao aspecto social, que envolve a construção de uma de uma relação mais próxima entre a UFOP e a comunidade ouro-pretana (mais especificamente de Cachoeira do Campo), considerando a desconexão histórica entre os mesmos e a necessidade de tornar a universidade cada vez mais um espaço inclusivo.

EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DOS DESASTRES NATURAIS NA AMÉRICA LATINA E CARIBE: O PAPEL DOS GEOPARQUES MUNDIAIS DA UNESCO NA MITIGAÇÃO DE RISCOS

Vinicius Queiroz Veloso^{1,2}, Fabio Augusto Gomes Vieira Reis¹, Victor Carvalho Cabral¹, Claudia Vanessa dos Santos Corrêa³, Emmaline Montserrat Rosado-González⁴, Thiago de Castro Ribeiro¹, Lucília do Carmo Giordano¹, Artur Sá⁵

¹Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP, viniciusqveloso@unesp.br, fabio.reis@unesp.br, victor.cabral@unesp.br, castro.ribeiro@unesp.br, lucilia.giordano@unesp.br

²Centro de Geociências da universidade de Coimbra, Portugal

³Universidade de Campinas – UNICAMP, clcorrea@unicamp.br

⁴Universidade Nacional Autónoma do México – UNAM, emma@geografia.unam.mx

⁵Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – UTAD, asa@utad.pt

A crescente incidência de desastres naturais na América Latina e no Caribe, intensificada pelas mudanças climáticas globais, exige novas abordagens para o gerenciamento de perigos. Este estudo examina a evolução espaço-temporal desses eventos entre 1960 e 2024, com base em dados do EM-DAT (Emergency Events Database) do CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - Bélgica), destacando o papel estratégico dos Geoparques Mundiais da UNESCO como territórios experimentais para o desenvolvimento de políticas inovadoras de avaliação e mitigação de desastres. Os padrões identificados revelam uma distribuição desigual dos desastres nas regiões analisadas. A América do Sul concentra 82% dos casos registrados, com Brasil, Colômbia e Peru entre os países mais afetados, enquanto a América Central responde por 15% e o Caribe por apenas 3%. Essa assimetria reflete tanto diferenças geográficas quanto distintos níveis de vulnerabilidade socioambiental. Além disso, a frequência desses eventos cresceu exponencialmente, passando de apenas oito registros na década de 1960 para 120 entre 2010 e 2024, um aumento de quinze vezes. Esse crescimento não pode ser atribuído apenas à melhoria nos sistemas de registro e à redução da subnotificação, mas também à expansão urbana desordenada onde favelas e loteamentos irregulares continuam a se expandir em áreas críticas com alta vulnerabilidade. Dentre os tipos de desastres mais recorrentes estão os deslizamentos, que representam 58% dos casos, especialmente na Serra do Mar brasileira e na região Andina. Nesse contexto observa-se uma transformação preocupante: enquanto esses eventos eram predominantemente naturais no passado, atualmente 68% dos deslizamentos resultam da interação entre chuvas intensas e a ocupação humana de áreas vulneráveis. As inundações, por sua vez, correspondem a 32% dos registros, apresentando mudanças significativas, como duração reduzida (40% menor) e impactos mais severos em áreas urbanas densamente povoadas. Diante desse cenário, os Geoparques Mundiais da UNESCO (UGGs) emergem como territórios estratégicos para o desenvolvimento e troca de experiências para a gestão de riscos a desastres naturais. Esses territórios, em franca expansão, funcionam como verdadeiros laboratórios naturais da geodiversidade, onde a interação entre meio físico, políticas públicas e conhecimento tradicional pode ser estudada e aplicada. Com um patrimônio geológico singular, biodiversidade significativa e forte envolvimento comunitário, os UGGs oferecem uma plataforma única para pesquisas comparativas sobre perigos naturais, permitindo o desenvolvimento de metodologias adaptáveis a diferentes realidades geográficas e culturais. Além disso, a Rede Global de Geoparques da UNESCO (GGN) favorece a visibilidade, disseminação de boas práticas e a troca de experiências entre regiões com desafios similares, acelerando a inovação na gestão territorial. Ao conectar diferentes realidades por meio do compartilhamento de conhecimento e soluções baseadas na ciência e na cultura local, os UGGs consolidam-se como espaços fundamentais para a construção de um futuro mais resiliente diante das mudanças climáticas.

*Este estudo foi financiado por Fundos Portugueses da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, IP (Portugal), no âmbito do projeto estratégico UIDB/00073/2025 e UIDP/00073/2025 da Unidade de I&D Centro de Geociências (Universidade de Coimbra – Portugal)

PATRIMÔNIO GEOLÓGICO: LEGITIMIDADE X LEGALIDADE

Paulo Vicente Guimarães¹

¹DRM-RJ – Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro, paulo.guimaraes@drm.rj.gov.br

O tombamento é um ato administrativo do Poder Público através do qual se declara o valor cultural de um bem, sendo ele uma coisa de natureza móvel ou imóvel, providenciando a sua inscrição em Livro de Tombo e quem o faz a nível Federal é o IPHAN e no estado do Rio de Janeiro é o INEPAC. A nível federal, patrimônios possuem atributos culturais portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira. Se não há legislação para Patrimônio Geológico (PG) significa que não existe PG tombado em nenhuma esfera pública e possui ausência de atributos culturais para enquadramento na legislação. A apresentação de algum ponto como PG e bem merecedor de proteção, não possui legalidade. Publicações determinando os pontos que são PG poderiam ser legítimas, mas não tem legalidade, muito menos é lícito impor que se trata de PG, considerando que não cabe a pessoas físicas o tombamento, e sim ao órgão público através de ato administrativo. Em suma, inexistente legalidade neste pleito de tornar PG algum ponto de interesse, trata-se isso apenas de opinião pessoal, que carece de legalidade. Ou seja, não cabe ao geólogo ou qualquer outro profissional a definição e imposição de áreas ou bens com status de PG com o objetivo de se obter medidas legais para a preservação, pode sim qualquer pessoa propor ao IPHAN ou órgão definido para tal, áreas aptas dentro do seu entendimento a se enquadrarem como Patrimônio. Se um ponto de interesse geológico não está tombado no âmbito Federal, Estadual e Municipal e ainda não foi judicialmente reconhecido como patrimônio cultural pela ausência de vínculo cultural, além de não se caracterizar dentro do que impõe a Constituição: portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, onde este ponto é Patrimônio? Pela inexistência de tombamento pelos órgãos competentes, questiono a tentativa de enquadramento como “PG” algum ponto de interesse geológico, uma vez que também não estão reconhecidos e inexistente legislação pertinente. O marco regulatório da mineração na sua medida provisória 790 previu a questão de PG em 2017 e virou projeto de lei. No entanto, foi rejeitada pelo Congresso Nacional, perdendo a eficácia. Nisso, nota-se a necessidade de legislação a respeito. Patrimônio não é um termo democrático. Patrimônio exige titularidade, ou seja, condição ou estado de ser titular, em razão de título conferido. Exemplo disso, temos propriedade de um bem imóvel quando temos a posse do título comprobatório de um direito sobre este imóvel, emitido por um cartório de registro de imóveis. Da mesma forma, somos proprietário de um automóvel, quando temos o referido documento de posse emitido pelo DETRAN. Sumariamente, o patrimônio exige título de posse, e o PG carece do título correspondente emitido por órgão público qualificado para esta função, bem como carece de legislação adequada. Curiosamente o que muitos vêm chamando de PG, foi indicado por funcionários do setor público, esquecendo estes, que devem trabalhar com probidade administrativa, que é agir de acordo com os princípios básicos da administração pública: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Há, portanto, um dever de observação do princípio da legalidade, e a determinação de Patrimônio Geológico a algum bem, não tem legalidade. Isto se aproxima da improbidade administrativa e por vezes até mesmo da falsidade ideológica.

MÁRMORES ESTROMATOLÍTICOS DO PAVILHÃO CENTRAL DA UFRRJ: PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E GEOLÓGICO

Patricia Ketlin Garcia de Oliveira¹, Soraya Almeida², Diogenes de Almeida Campos¹, Rafael C. da Silva¹

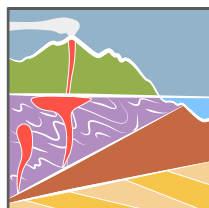
¹Museu de Ciências da Terra, Serviço Geológico do Brasil (MCTer/CPRM/SGB), patricia.garcia@sgb.gov.br

²Museu de Rochas e Minerais, Instituto de Geociências-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, salmeida1966@gmail.com

Este estudo analisa os mármore usados como cantarias no Pavilhão Central da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizado no município de Seropédica, no estado do Rio de Janeiro. O edifício em questão faz parte do Conjunto Arquitetônico e Paisagístico tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (INEPAC) desde 2001, sendo um importante exemplar da arquitetura institucional brasileira, visto que o estilo neocolonial fora adotado para a construção. A pesquisa investigou a composição e a origem dessas rochas ornamentais, e incluiu uma avaliação detalhada do estado de conservação que as rochas se encontram. Os mármore estão amplamente presentes na estrutura do Pavilhão Central, desempenhando um papel fundamental na composição estética e funcional do edifício. Foram utilizados no revestimento de pisos, soleiras, parapeitos e na preparação de elementos decorativos que compõem as escadas principais, responsáveis por conectar os três pavimentos da construção. Para a classificação dessas rochas, foi adotada a nomenclatura proposta pela União Internacional de Ciências Geológicas (IUGS) para metacalcários. Na pesquisa foram identificados padrões compatíveis com estromatólitos, que consistem em bioconstruções de cianobactérias que cobrem superfícies sedimentares em ambientes aquosos. Esses microrganismos desempenharam um papel crucial na evolução do planeta, situando-se entre as formas de vida mais antigas. A presença dessas estruturas nos mármore do Pavilhão Central não apenas evidencia sua importância geológica, mas também contribui para a valorização científica do edifício, agregando um caráter paleontológico ao patrimônio edificado. Uma investigação sobre a origem dessas rochas aponta para a localidade de Cumbi, situada próxima ao município de Ouro Preto, em Minas Gerais, como a principal fonte dos mármore estromatolíticos utilizados na construção do Pavilhão Central. Essas rochas pertencem ao Supergrupo Minas e são datadas do período Paleoproterozoico, com uma idade superior a 1,6 bilhão de anos. A antiguidade e a raridade dessas formações reforçam a importância de sua preservação, tornando-as elementos de grande relevância não apenas para o patrimônio histórico e artístico, mas também para o campo da ciência. Além dos mármore, também foram utilizadas rochas carbonáticas não metamórficas na ornamentação do edifício. Entre elas, destaca-se um tipo de rocha de coloração negra, extremamente empregada na arquitetura do período da Era Vargas, conhecida comercialmente como “Mármore São Leopoldo”. Assim como os mármore estromatolíticos, esse material também tem origem no estado de Minas Gerais e é um exemplo da diversidade de rochas utilizadas na construção do pavilhão. O estudo evidencia, portanto, que os mármore presentes no edifício não apenas cumprem uma função estética e estrutural, mas também representam um registro geológico e paleontológico valioso. Seu reconhecimento como parte do patrimônio cultural e científico ressalta a necessidade de medidas de conservação e manutenção, garantindo a preservação desse acervo para as gerações futuras.



Núcleo
São Paulo



GEOSUDESTE 2025

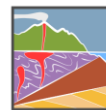
18º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE

SESSÃO TEMÁTICA:

GEOEDUCAÇÃO, GEOCOMUNICAÇÃO E EXTENSÃO EM GEOCIÊNCIAS

COORDENADORES:

Carolina Zabini (UNICAMP)
Celso Dal Ré Carneiro (UNICAMP)



GEOLOGIA VIRTUAL: TRABALHO DE CAMPO E MATERIAL DIDÁTICO DE CARTOGRAFIA GEOLÓGICA

Queiroz, A.¹; Peixoto, C.¹; Mendonça, L.¹; Sampaio, N.¹; Motta, L.¹; Lauff, L.¹

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, arthurgb2003@gmail.com, caroline.peixoto@uerj.br, mmendoncalais@gmail.com, nycole.sampaio25@gmail.com, aragaomotta56@gmail.com, l.kropotoff@gmail.com

O projeto Geologia Virtual tem como objetivo a elaboração de roteiros geológicos virtuais para uso em sala de aula e para divulgação científica. A iniciativa conta com material didático, roteiros de campo e aulas interativas no Google Earth Web, com o intuito de auxiliar alunos de graduação em Geologia e despertar o interesse do público em geral pelas Geociências. O presente trabalho, integrante do projeto, contempla uma prévia virtual do campo e um conjunto de materiais didáticos voltados especificamente para a disciplina de Cartografia Geológica, ministrada no 4º período do curso de Geologia da UERJ. O campo presencial é realizado anualmente em Minas Gerais, nas cidades de Tiradentes, São João del Rei e Prados. O roteiro virtual oferece um panorama prévio da experiência em campo, permitindo que os alunos se preparem com antecedência e aproveitem melhor as atividades práticas. Nesses roteiros, os alunos encontrarão os pontos visitados georreferenciados, os trajetos percorridos, descrições dos afloramentos e das amostras coletadas (incluindo modelos 3D), além de informações estruturais e de relevância regional. O projeto visa complementar — e não substituir — a prática de campo. Desenvolvido no Google Earth Web, uma ferramenta gratuita, acessível e que fornece imagens de alta qualidade, o roteiro pode ser acessado a qualquer momento por meio de smartphones, tablets ou computadores. Além do roteiro virtual, o trabalho inclui materiais didáticos da disciplina, com textos e ilustrações conceituais, além de exercícios resolvidos para o aprimoramento das habilidades práticas na construção de mapas geológicos. O roteiro virtual e o material didático de *Cartografia Geológica* estão disponíveis no site www.geologiavirtual.org — seção “Cartografia e Mapeamento Geológico” — onde é possível explorar este e outros roteiros com enfoque didático e interativo. Nossa expectativa é que esse tipo de projeto promova uma interação mais aprofundada dos alunos com o conteúdo e também alcance o público não acadêmico interessado em Geologia.

DESPERTANDO A CURIOSIDADE DAS CRIANÇAS PELA GEOLOGIA ATRAVÉS DA CULTURA MAKER: EXPERIMENTO DE CRESCIMENTO DE CRISTAIS

Carolina Del Roveri¹, Patricia Gonçalves², Marcos Vinícius Furtado Perucci³, Fabiana Arão de Lima⁴

¹Universidade Federal de Alfenas – Campus Poços de Caldas, carolina.roveri@unifal-mg.edu.br

²Universidade Federal de Alfenas – Campus Poços de Caldas, patricia.goncalves@unifal-mg.edu.br

³Universidade Federal de Alfenas – Campus Poços de Caldas, marcos.perucci@unifal-mg.edu.br

⁴Projeto Criar Sesc MG – Unidade Poços de Caldas, faleconosco@sescmg.com.br

O Projeto Criar funciona na Unidade Poços de Caldas do Sesc MG e visa estimular o interesse das crianças, partindo da experiência delas, por meio de ações inovadoras que agreguem ao coletivo, façam sentido e ampliem o olhar para as muitas possibilidades de construção do saber, permitindo a apropriação cultural e social, bem como contribuindo para a formação de cidadãos críticos e reflexivos. O Criar Sesc é direcionado em sistema de contraturno escolar, para as crianças de 05 a 11 anos e 11 meses, matriculadas na Educação Infantil e Ensino Fundamental I, nos turnos manhã e tarde, com a carga horária de quatro horas em cada turno. Todo ano é definido um tema central a ser trabalhado por todas as turmas nos projetos desenvolvidos. No ano de 2023 o tema de estudo foi “Pedras Preciosas”. Inicialmente, cada uma das dez turmas (cada turma composta por 20 crianças, em média) escolheu um mineral para dar nome à sala. Posteriormente, as crianças, orientadas pelos instrutores, iniciaram os estudos para terem uma visão geral do tema. No final de março, foi realizada uma oficina de crescimento de cristais, para que eles compreendessem como um mineral “surge” na natureza. Eles tiveram também a oportunidade de manusear minerais e perguntar suas dúvidas sobre Geologia e Mineralogia. A atividade foi replicada em todas as salas, para que houvesse tempo o suficiente para que todas as crianças pudessem realizar o experimento e realizar suas anotações. Para o experimento, foi escolhido o tiossulfato de Sódio PA, para a realização do crescimento de cristais, por ser um reagente simples de manusear e não tóxico. Foi utilizado o método de crescimento a partir de uma “semente” (cristal preso no fio de cobre), utilizando uma solução supersaturada. Uma amostra de 50g de Tiossulfato de sódio PA foi levada ao micro-ondas em um bquer de vidro de 250 ml, por cerca de dois minutos e trinta segundos. O recipiente foi retirado da fonte de calor com o auxílio de luvas de proteção e deixado em repouso até que o líquido ficasse morno (cerca de 30°C). Enquanto o líquido esfriava, um cristal de tiossulfato de sódio, com cerca de 5 mm³ foi preso na ponta de um fio de cobre, com cerca de 20 cm de comprimento. Após o resfriamento do líquido, o fio de cobre que contém o grão foi mergulhado no líquido, agitando devagar. Ao realizar a perturbação do líquido, os cristais iam precipitando ao redor da semente. Depois de alguns minutos de agitação, o cristal resultado da precipitação apresentava cerca de 5 cm de comprimento. O experimento foi feito em diversos béqueres, para que as crianças pudessem, com supervisão, realizar a atividade, principalmente a agitação. Foram mostrados outros tipos de cristais crescidos no Laboratório de Ciências da Terra do Instituto de Ciência e Tecnologia do Campus Poços de Caldas da UNIFAL-MG, assim como uma coleção onde constavam os principais minerais formadores de rochas. A atividade foi encerrada com uma roda de conversa com as crianças, onde elas puderam expressar o que acharam de “colocar a mão na massa” para realizar o experimento, assim como puderam perguntar curiosidades e também pensar em atividades futuras para realizarem no âmbito do tema. Pensaram em montar um roteiro para orientar a coleta de minerais para crianças, assim como em escrever histórias tendo pedras preciosas como personagens principais. A cultura maker é um movimento importante para despertar o interesse por ciências e experimentação nas crianças, a exemplo da Geologia.

GEOÉTICA, GEODIVERSIDADE E DIREITO AMBIENTAL: UM DESAFIO PARA A EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

Celso Dal Ré Carneiro¹, Luciana Cordeiro de Souza-Fernandes²

¹Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Professor Associado II (colaborador), cedrec@unicamp.br

²Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Professora Associada II, lucord@unicamp.br

Pesquisas translacionais são aquelas que conectam a ciência básica e a aplicação do conhecimento produzido. Essa é uma característica marcante dos mais de 180 programas de pós-graduação da Área 46-Ensino avaliados pela Coordenação de Aprimoramento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os programas abrangem três ambientes de ensino: (a) o ensino formal, praticado em organizações educativas oficiais; (b) o ensino não formal, cuja finalidade é difundir a cultura, a saúde e a ciência em museus, exposições, centros culturais e escolas; e (c) o ensino informal, que explora diferentes modos de comunicação e se relaciona ao processo de socialização humana, estendendo-se por toda a vida do indivíduo. As categorias (b) e (c) envolvem formas planejadas de apresentação, ancoradas em instituições de ensino e pesquisa, visando desenvolver a consciência política e as relações sociais de poder entre a população. A categoria (c) pode se articular junto a movimentos populares e associações da sociedade civil. O Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra (PPG-EHCT) da Unicamp visa: (1) qualificar profissionais e pesquisadores que tragam inovações em Ciências da Terra; (2) aplicar e difundir o conhecimento obtido em todos os níveis de ensino; (3) dialogar com a sociedade sobre a diversidade dos processos naturais e sua influência na sociedade; (4) fornecer conhecimento geocientífico para formulação de políticas públicas. As pesquisas do PPG abrangem os três ambientes, com uma singularidade: um diferencial exclusivo deste PPG, no plano nacional, abrange os campos da Geoética, Geoconservação, Geodiversidade e Direito Ambiental. Assim, três linhas de pesquisa compõem o PPG, que busca contribuir para a sustentabilidade e aprofundamento do conhecimento das riquezas minerais e energéticas nacionais, incentivando a criação de grupos de pesquisa similares. As investigações do PPG em história, formação de professores de educação básica, métodos inovadores de ensino e interação com a docência abrangem pesquisa, ensino, extensão e desenvolvimento tecnológico, nas linhas: “1-HFC História e Filosofia das Ciências Naturais” e “2-ECN Educação, formação docente, tecnologia educacional e comunicação em Ciências Naturais”; a Linha de Pesquisa “3-GGG Geoética, Geoconservação/Geopatrimônio, Cidadania e Legislação Ambiental” resulta da capacidade humana de interferir nos ecossistemas e mudar o cenário da vida. As linhas recebem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ODS), sempre em sintonia com a realidade aonde se desenvolvem. A linha 3-GGG privilegia um diálogo entre Ciências da Terra e Direito, a partir da Geodiversidade e da Geoética, buscando apoiar a missão do Estado de “entender e enfrentar os problemas ambientais”. Envolve produção de informações geológicas, mapas, artigos, relatórios e textos de divulgação, para fornecer à sociedade e aos gestores públicos uma base para planejamento, gestão e/ou proteção do patrimônio. A proposição de projetos de lei urbano-ambientais deve refletir a realidade territorial local, ancorada nas Geociências. A linha 3-GGG pretende ampliar as interações com o ensino básico, em: divulgação científica, ensino-aprendizagem, material didático, inovação educacional e educação ambiental. O quadro mostra que a missão da Geologia vai além da compreensão do passado e do presente da Terra, envolvendo reflexões sobre as novas fronteiras de aplicação do conhecimento: o futuro da humanidade, a gestão dos resíduos, a exploração e o uso dos recursos naturais, energéticos e minerais.

ANÁLISE DE SITES EM GEOCIÊNCIAS E DIFUSÃO DE ANIMAÇÕES E MATERIAIS DIDÁTICOS NA INTERNET

Celso Dal Ré Carneiro¹, Lucas Soltermann²

¹Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Professor Associado, cedrec@unicamp.br

²Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Graduando em Geografia, l252123@dac.unicamp.br

As ferramentas de busca existentes na internet são indispensáveis para recuperação de informações, aplicativos e auxílio pedagógico em quaisquer áreas de interesse. A Internet é essencial para que os educadores e os estudantes enriqueçam o conteúdo das aulas e ampliem seu leque de interesses. Um bom website educacional pode dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, ao permitir navegação fácil e agradável, com ferramentas que estimulem a interatividade e a curiosidade, como vídeos, gráficos, animações e hipertextos. Esta investigação atualizará experiências anteriores de análise sistemática de websites ligados à Educação em Geociências. Nesse campo do conhecimento, existe certa deficiência na disseminação de conteúdo regional e baixo aproveitamento didático da informática. O armazenamento das avaliações em banco de dados e a interpretação dos resultados objetivam aperfeiçoar a homepage do Projeto Geo-Escola, uma iniciativa destinada a disponibilizar informações geológicas, geomorfológicas e de ocupação territorial de diversas regiões do Estado de São Paulo. A análise de websites proporciona uma visão crítica de diferentes aspectos: (a) acuidade visual; (b) qualidade e precisão; (c) conteúdo informativo e (d) emprego de diferentes recursos. O Banco Analítico de Dados que vem sendo construído será um guia para educadores e alunos ao acesso a websites interessantes de Geociências, enfatizando os recursos mais bem aproveitados em cada um deles. A sociedade em rede reorganizou, em nível global, os modos de produção, comunicação e interação social. Em paralelo, ela transformou também os processos educativos, criando novas demandas e desafios para a educação. A internet é uma “tecnologia da inteligência”, que pode servir como uma extensão da mente humana e da inteligência coletiva. As redes digitais não apenas reorganizam o espaço social, mas também criam novas formas de aprendizado e interação, estabelecendo novos modos de pensar e viver que acompanham o contexto histórico e o atual meio técnico-científico-informacional no qual os indivíduos estão imersos. Ainda há muito a fazer para democratizar o acesso ao conhecimento por meio da internet. A tensão entre acesso e exclusão digital evidencia desigualdades, como o acesso desigual à tecnologia e à infraestrutura de conectividade. A internet, desde os primórdios, alterou profundamente a educação, prometendo democratizar o acesso ao conhecimento. Ao mesmo tempo em que a internet dá autonomia ao aluno na busca pelo saber, também cria uma dependência de plataformas e abre a possibilidade de que certos algoritmos direcionem os alunos a determinados conteúdos. Em lugar de eliminar desigualdades, criaram-se novos “excluídos digitais”, incapazes de acompanhar o ritmo das mudanças tecnológicas. Relatório de Monitoramento Global da Educação da UNESCO, de 2023 (Global Education Monitoring Report Summary), destaca o problema da exclusão. O documento evidencia que a conectividade se tornou um pré-requisito para o direito à educação, mas, ao mesmo tempo, deixou milhões de pessoas sem acesso, por falta de infraestrutura ou precária alfabetização digital. O citado Relatório de Monitoramento Global da Educação (A Tecnologia na Educação: Uma ferramenta a serviço de quem?) é um mecanismo para orientar e monitorar estratégias voltadas ao cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 4 (ODS 4) – Educação de Qualidade –. Contudo, há poucas evidências robustas sobre o valor agregado da tecnologia digital na educação, sendo as evidências descritas como “escassas”.

LIVRO DIDÁTICO DE GEOLOGIA E GEOCIÊNCIAS: EM PAPEL, DIGITAL OU HÍBRIDO?

Celso Dal Ré Carneiro¹, Rualdo Menegat², Pedro Wagner Gonçalves³

¹Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, cedrec@unicamp.br

²Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, menegat@uol.com.br

³Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, pedrog@unicamp.br

Diante do crescimento vertiginoso das obras eletrônicas e do acesso irrestrito ao mundo digital, este artigo analisa a seguinte questão sobre a publicação de livros em papel: a produção de livros impressos deveria ser eliminada no Brasil? É bem conhecido o importante papel dos livros didáticos na formação de profissionais de nível superior, por diversas razões. Nas últimas duas décadas no Brasil, houve aumento significativo da quantidade de obras publicadas em português na área das Geociências. A produção compreende tanto obras originais – destinadas a atender à necessidade de expansão da literatura técnica de Geologia e áreas afins para ensino, treinamento e formação de profissionais –, quanto às traduções de textos estrangeiros. Enumeram-se muitos exemplos dos dois tipos. Outros fatores interferem nesse processo: (1) vivenciamos atualmente uma disputa branda entre obras em papel e e-books, cujo acesso pode ser feito somente pela rede. Isso se deve ao fato de que os custos de produção, distribuição e armazenamento destes últimos são muito menores do que os dos livros impressos; (2) a alta demanda de conhecimento, associada à convergência tecnológica, expandiu notavelmente os repositórios eletrônicos, alimentados pela digitalização de uma infinidade de livros, revistas, relatórios e outros documentos impressos. Todo esse material vem sendo continuamente disponibilizado na rede mundial, embora muitas vezes o acesso não seja livre ou isento de custos para os interessados. Comparando-se as vantagens e as desvantagens das modalidades de livros em papel, meio digital/eletrônico ou formato híbrido, os autores identificaram um conjunto de critérios para decisão editorial entre as três categorias, que abrangem, resumidamente: (a) finalidade: uso didático ou técnico; (b) fugacidade ou perenidade do conhecimento veiculado; (c) acesso e consulta; (d) consulta interativa; (e) tiragem estimada/público-alvo que se pretende atingir; (f) natureza da documentação a ser incluída; (g) inserção de animações, jogos e outros recursos visuais/sons; (h) presença de imagens de alta qualidade; (i) presença de reproduções em cores. A principal conclusão, derivada da premissa de que livros didáticos são fundamentais na educação básica e na formação de profissionais de nível superior, é a de que o livro impresso está longe de ser obsoleto.

ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO E NORMAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE USO DIDÁTICO DE MAPAS

Celso Dal Ré Carneiro¹, Pedro Wagner Gonçalves², Guilherme Arnosti da Costa³, Joao Gabriel Myashiro⁴

¹Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Professor Associado II (colaborador),
cedrec@unicamp.br

²Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Professor Associado II, pedrog@unicamp.br

³Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Graduando em Geologia, g245655@dac.unicamp.br

⁴Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Graduando em Geologia, j236136@dac.unicamp.br

O uso de mapas é uma competência que toda pessoa adulta deveria possuir, porque envolve a capacidade de se localizar em um mapa, orientar-se no espaço ou fazer uma simples leitura de dados. O uso prático dos mapas interessa ao ensino de Geociências. A educação básica é o lócus primário para desenvolver tal competência, sobretudo em um mundo inundado por mapas e pelas facilidades oferecidas pelos smartphones. Esta pesquisa vem inventariando os dispositivos legais e as normas curriculares nacionais e estaduais da educação básica sobre uso de mapas, cartas, materiais didáticos digitais e outros recursos cartográficos. Eventuais alterações na legislação, como se veiculou após a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), poderão expandir, restringir ou eliminar diversos aspectos do conhecimento cartográfico na educação básica, que acarretarão dificuldades, para estudantes que atingirem o ensino superior. Assim, convém obter uma “fotografia” abrangente do quadro atual. O projeto desdobra-se em quatro objetivos específicos: (a) avaliar tendências do ensino de Geociências, nos cenários nacional e internacional; (b) inventariar as leis, normas e outros diplomas legais sobre o tema; (c) organizar, atualizar e eventualmente digitalizar, em ambiente de Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG), diversos materiais didáticos cartográficos gerados pelo grupo de pesquisa, em grande parte inéditos; (d) elaborar novos materiais didáticos, painéis educativos e outros recursos voltados para divulgar e valorizar o uso de mapas na escola básica. Um exemplo de habilidade específica de uso de mapas e representações cartográficas, no ensino de geografia no 7º ano, é EF07GE09 da BNCC de 2018, que visa “interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos, inclusive utilizando tecnologias digitais, com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais”. O ambiente escolar deve proporcionar aos jovens o aprendizado de recursos cartográficos, desde cedo, tendo como ponto de partida recursos bastante elementares e aumentando-se o grau de complexidade à medida em que os alunos avançam nos respectivos cursos. Muitos ingressantes em cursos superiores sentem dificuldade para visualizar, por exemplo, em três dimensões, feições e estruturas do relevo a partir de perfis topográficos, e precisam relembrar conceitos como pontos cardeais, projeções cartográficas e a determinação da escala de um mapa. Baseada na complexidade e amplitude da legislação e na necessidade de ampliar o acesso a mapas e outros recursos didáticos, a pesquisa pretende levantar o máximo possível da legislação educacional no campo da cartografia escolar, visando obter um panorama amplo do tema.

DESENVOLVIMENTO DE UM MÓBILE DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

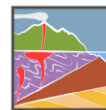
Cristiane Vigilato da Paixão¹, Fresia Ricardi-Branco², Ariel Milani Martine³

¹Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra, Instituto de Geociências, Campinas, SP, Brasil, cris.crisolv@gmail.com;

²Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia e Recursos Minerais, Campinas, SP, Brasil, lalito96@unicamp.br;

³Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Jacarezinho, PR, Brasil, ariel.martine@uenp.edu.br

A Paleontologia é uma das ciências que mais desperta o interesse do público leigo, pois os fósseis frequentemente atuam como porta de entrada para o mundo científico. No entanto, sua inclusão no currículo escolar enfrenta desafios, sendo abordada de forma superficial ou até negligenciada, o que resulta em uma compreensão limitada e, muitas vezes, equivocada sobre a vida no passado geológico. Entre os grupos que mais atraem atenção estão os pterossauros, devido à sua morfologia singular e à sua presença marcante na cultura popular. O amplo interesse midiático, aliado ao extenso registro fóssil de pterossauros no Brasil, apresenta uma oportunidade valiosa para utilizá-los como instrumento de divulgação científica das Geociências e da Paleontologia. Diante desse contexto, a presente pesquisa, em desenvolvimento, visa elaborar um material didático voltado para alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, com o objetivo de reduzir a lacuna existente no ensino paleontológico. O material consiste na produção de um móbile ilustrativo da história evolutiva dos pterossauros, acompanhado de uma cartilha informativa. A primeira etapa do estudo envolveu a criação e análise de mapas bibliométricos para identificar os principais temas e autores de artigos sobre pterossauros, utilizando o software VOSviewer. Em seguida, foi realizado um levantamento bibliográfico para selecionar as espécies mais emblemáticas de cada família de pterossauros. Atualmente, o trabalho encontra-se na fase de manufatura do móbile e da elaboração da cartilha. Esta última apresenta informações sobre anatomia, tempo geológico, diagênese, paleoecologia, distribuição, árvore filogenética e um bestário com ficha técnica das espécies selecionadas. Futuramente, incluirá instruções detalhadas para a montagem do móbile em sala de aula, utilizando materiais acessíveis como papelão, barbantes e palitos de churrasquinho. Espera-se que este projeto contribua para a disseminação do conhecimento paleontológico, geológico e biológico, fornecendo um material didático acessível voltado para estudantes da Educação Básica.



“QUEM É MAIS VELHO QUE O MUNDO?”: UMA PROPOSTA DO SGBEDUCA PARA INTRODUÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO VOLTADA AO PÚBLICO INFANTO-JUVENIL

Eclison Junio Tito Tolentino¹

¹Serviço Geológico do Brasil, eclison.tolentino@sgb.gov.br

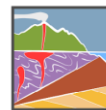
A introdução ao método científico como estratégia aproveitamento do pensamento cotidiano já na infância viabiliza e facilita a absorção do conhecimento derivado dos questionamentos típicos dessa idade. Ao longo do desenvolvimento das crianças, uma sucessão de fases questionadoras (através de perguntas, comportamentos, atitudes, etc) é comumente tratada pelos adultos como um obstáculo, uma resistência ao aprendizado. Esse trabalho busca reorientar essa percepção através da inserção do questionamento repetitivo apresentado pelas crianças em uma etapa do desenvolvimento da própria Ciência. Através da análise desse contexto, o livro intitulado “Quem É Mais Velho que O Mundo?” descreve a importância do processo de questionamento do mundo a partir de sua observação, e também da importância de se fornecer as respostas possíveis, ou de se incentivar a continuidade das perguntas perante as sucessivas respostas, em um processo de aprendizado continuado. Escrito em uma estrutura de versos e ilustrado em cores, o livro apresenta uma leitura cativante para os jovens e adultos, além de um conteúdo imagético inclusivo e atrativo para as crianças, mesmo aquelas que ainda não estão em idade de alfabetização. Como grande parte do questionamento parte da interação com o mundo material sólido (solos, sedimentos, rochas, minerais e seus derivados) a introdução ao método científico a partir dessa interação abre o caminho para o estudo de Geociências por um caminho de aprendizado natural e derivado das próprias experiências cotidianas das crianças, adolescentes e adultos. O livro, em sua versão digital, é disponibilizado gratuitamente pelo Serviço Geológico do Brasil em uma seção apropriada, de acesso aberto ao público em geral, na íntegra, no endereço https://sgbeduca.sgb.gov.br/criancas_historias_mais_velho_mundo.html

A COMBINAÇÃO DA ARTE E DA CIÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM DO LIVRO MUNDO ÁGUA - PESQUISA ANIMADA DO SGBEDUCA PARA DISSEMINAÇÃO GEOCIENTÍFICA

Eliane Cristina Godoy Moreira¹, Mariana Dias Villas Boas², Adriana Dantas Medeiros³, Andrea Sander⁴

¹Serviço Geológico do Brasil-CPRM, eliane.moreira_geo@usp.br, andrea.sander@sgb.gov.br

O Serviço Geológico do Brasil (SGB), por meio de uma parceria entre o programa institucional SGBeduca e o Departamento de Hidrologia (DEHID), desenvolveu o livro “Mundo Água - Pesquisa Animada”, voltado para a disseminação de conhecimentos geocientíficos para o público infantil. A obra tem como protagonista Amana, uma molécula de água que percorre o ciclo hidrológico, explorando conceitos básicos da pesquisa científica. O desafio foi harmonizar arte e ciência, criando uma personagem que instigasse a curiosidade e transmitisse conhecimentos sobre água e pesquisa de forma lúdica e acessível. O público-alvo são crianças de 6 a 10 anos, e o livro foi produzido em formato digital e impresso. A criação da personagem Amana seguiu três pressupostos principais: (1) remeter a uma molécula de água, (2) ser do gênero feminino e (3) incorporar elementos da cultura indígena. O processo iniciou-se com a elaboração de um painel semântico (Mood Board), que reuniu referências visuais, cores e formas para guiar o desenvolvimento da personagem. Em seguida, foram realizados esboços explorando formatos ovalados e redondos, com destaque para a incorporação dos átomos de hidrogênio. As ilustrações foram finalizadas digitalmente no software Illustrator, com ajustes nas cores, gestual e adereços, como óculos e lupa, para facilitar a interação com o público infantil. A versão final da personagem Amana apresenta tons suaves de azul, em degradê, remetendo à cor da água, e incorpora pinturas faciais que refletem a cultura indígena. Os átomos de hidrogênio foram integrados de forma sutil, trazendo conceitos científicos de maneira lúdica. A leitura animada do livro, realizada com 22 crianças do 2º ano do Ensino Fundamental, mostrou que a personagem e a narrativa alcançaram seus objetivos, despertando interesse e compreensão sobre a metodologia científica. A interação entre geocientistas e a equipe de arte foi fundamental para garantir a precisão científica e a adequação ao público infantil. O livro Mundo Água - Pesquisa Animada representa um esforço do SGB em promover a educação científica desde a infância, combinando arte e ciência de forma inovadora. O desenvolvimento da personagem Amana evidenciou os desafios e as oportunidades na produção de materiais educativos geocientíficos para crianças, destacando a importância de uma linguagem acessível, design atrativo e inclusão de elementos culturais. O sucesso da iniciativa abre caminho para futuros volumes com temáticas ligadas às áreas de atuação do SGB, reforçando a relevância da integração entre arte e ciência na divulgação do conhecimento geocientífico.



TRABALHO DE CAMPO DE PETROLOGIA METAMÓRFICA 2024

Pedro Gromann¹, Claudia Valladares², Beatriz Duarte³

¹UERJ, pedrorsgromann@gmail.com

²UERJ, claudia.s.valladares@gmail.com

³UERJ, biapasch@gmail.com

A bolsa de monitoria tem como objetivos o acompanhamento e o auxílio de alunos de graduação nas aulas práticas (laboratório e campo) da disciplina Petrologia Metamórfica do Curso de Graduação em Geologia. A disciplina conta com um grande acervo de material didático (ca. 500 amostras de rochas e lâminas delgadas correspondentes). Este acervo necessita de constante reavaliação, renovação e reorganização, o que vem a ser uma tarefa de grande aprendizado para o monitor. Neste ano, pela primeira vez, o monitor teve disponibilidade de acompanhar o trabalho de campo relacionado à disciplina, que ocorre ao longo de 6 dias, na região sul-sudeste de Minas Gerais. Assim, o painel a ser apresentado durante a Semana de Graduação abordará o roteiro e os resultados obtidos durante a realização deste trabalho. A proposta deste trabalho de campo é a realização de um perfil geológico-estrutural NE-SW, partindo de Itumirim-MG até Juiz de Fora-MG. Neste percurso são observadas rochas metamórficas pelíticas que variam desde filitos até paraganulitos. O monitor acompanhou todas as etapas de campo, auxiliando as professoras na orientação dos alunos, ficou responsável pelo trajeto entre os diferentes pontos de visita geológica e pela coleta de amostras de rochas para o acervo do Laboratório de Petrografia da Faculdade de Geologia.

ENSINO DE GEOLOGIA ACESSÍVEL: A EXPERIÊNCIA DIDÁTICA EM TRANSFORMAR A GEOLOGIA “VISÍVEL” PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NAS DISCIPLINAS DE PETROLOGIA ÍGNEA E PETROLOGIA METAMÓRFICA

Regiane Andrade Fumes¹, Nicole Fernanda Delgado², Alexsandra Victoria Ferreira³,
Davi Diorio Parrotti⁴

¹ Departamento de Geologia – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Rio Claro, São Paulo, Brasil, regiane.fumes@unesp.br

² Discente do curso de Geologia – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Rio Claro, São Paulo, Brasil, nf.delgado@unesp.br

³ Discente do curso de Geologia – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Rio Claro, São Paulo, Brasil, alexsandra.victoria-ferreira@unesp.br

⁴ Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Rio Claro, São Paulo, Brasil, davi.parrotti@unesp.br

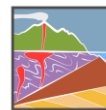
O ensino acessível e de qualidade é um direito assegurado pela Constituição Federal a todos os cidadãos. No entanto, diversas barreiras dificultam o acesso ao ensino público de qualidade, sendo a deficiência física uma das barreiras. Este trabalho relata a experiência docente ao ministrar as disciplinas de Petrologia Ígnea e Metamórfica no curso de Geologia, com uma estudante com deficiência visual na turma. O objetivo da prática docente foi superar as limitações impostas pela deficiência, garantindo um ensino de Geologia acessível e de qualidade para todos os alunos. Grande parte do conteúdo de Petrologia Ígnea e Metamórfica é essencialmente visual, incluindo diagramas de classificação, diagramas de fases, reconhecimento de estruturas e texturas, e a identificação de amostras de rochas de mão e em lâminas. O principal desafio, portanto, foi transformar esse conteúdo visual em formatos acessíveis, sendo a linguagem tátil a principal a ser utilizada, por se mostrar bastante eficiente para alunos com deficiência visual. Foram desenvolvidos e adaptados diversos materiais didáticos, além do apoio de monitores de auxílio visão. A confecção dos materiais didáticos envolveu o uso de impressoras Braille, máquina fusora, Multiplano, rotuladora em Braille, além de recursos manuais como palitos de madeira, barbantes, papelão, cola quente e tinta em relevo. Nas aulas teóricas o conteúdo foi descrito com maior detalhe e os esquemas táteis foram utilizados como material de apoio. As atividades práticas das disciplinas com as amostras de mão e lâminas foram auxiliadas pela descrição das amostras e lâminas por monitores de auxílio visão e o apoio de esquemas táteis. O Multiplano foi amplamente utilizado durante as aulas teóricas e práticas para a criação de diagramas, mapas e seções geológicas sendo fundamental ao aprendizado. A discente também esteve presente em todas as aulas de campo, o que possibilitou a observação das rochas *in situ*, além de estruturas, texturas que, por vezes, exibiram feições táteis e estímulos auditivos. Nas aulas de campo, também foram feitas descrições detalhadas para a aluna. O apoio dos monitores durante as aulas de campo, auxiliando na mobilidade da estudante e no manuseio do material didático acessível, foi essencial para garantir tanto a segurança quanto a qualidade das aulas. Ensinar Geologia para alunos com deficiência visual exigiu várias adaptações para criar formas de “ver” a geologia por meio de materiais não visuais. Algumas dessas adaptações atingiram completamente os objetivos, enquanto outras atendem apenas parcialmente. Embora o conteúdo teórico tenha sido compreendido sem grandes dificuldades, a parte prática, especialmente, o reconhecimento de amostras de rochas e lâminas, ficou comprometida, pois exige que sejam aprendidas habilidades predominantemente visuais, não sendo possível adaptar ou substituir em completo esses estímulos visuais por outros sentidos, porém a monitoria de auxílio visão foi fundamental nesta parte. Conclui-se que os materiais desenvolvidos foram eficazes na maior parte das vezes, sendo o feedback contínuo da aluna essencial para o aprimoramento dos recursos, promovendo uma troca mútua de aprendizado entre a docente e a aluna. Além disso, ficou evidente os benefícios desses materiais também para alunos sem deficiência, uma vez que foram desenvolvidos materiais didáticos novos que contribuíram para uma educação superior mais inclusiva, acessível e de qualidade para todos.

IMPACTO DO PROGRAMA SGBEDUCA NO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE SÃO PAULO

Eliane Cristina Godoy Moreira¹, Francisco Ferreira de Campos¹, Gabriel Guimaraes Facuri¹, Reinaldo Rodrigues Gama¹

¹Serviço Geológico do Brasil-CPRM, eliane.moreira_geo@usp.br

O Programa SGBeduca, iniciativa do Serviço Geológico do Brasil (SGB), tem como objetivo promover o ensino de geociências por meio de oficinas, palestras e materiais pedagógicos nas escolas. Este estudo buscou avaliar a percepção de professores de três escolas públicas de São Paulo (EMEI Vera Arnold Scalquette, EMEF Júlio de Oliveira e EMEI Gabriel Prestes) que receberam a visita do programa e participaram de oficinas de fósseis. Foram investigados cinco aspectos: 1) Conhecimento e uso do SGBeduca; 2) Valor percebido; 3) Envolvimento dos alunos; 4) Integração no currículo; e 5) Sugestões de melhoria. A pesquisa foi realizada por meio de questionários aplicados aos professores após a participação nas atividades do SGBeduca. As questões abordaram o conhecimento prévio sobre o programa, a eficácia percebida dos recursos oferecidos, o impacto no interesse dos alunos, a facilidade de integração das atividades no currículo escolar e sugestões para melhorias. As respostas foram analisadas qualitativamente, destacando os pontos mais relevantes mencionados pelos educadores. Com relação ao conhecimento e uso do SGBeduca, a maioria dos professores não conhecia o programa antes da visita, mas após a experiência, reconheceram o valor dos materiais e oficinas, especialmente as réplicas de fósseis, que foram utilizadas em sala de aula. Quanto ao valor percebido, os professores consideraram as atividades do SGBeduca altamente eficazes, pedagógicas e divertidas, contribuindo para o entendimento das geociências. Com relação ao envolvimento dos alunos, os professores relataram que houve um aumento significativo no interesse dos alunos por geociências, destacando a importância das crianças levarem fósseis para casa e compartilharem os conhecimentos adquiridos com suas famílias, que isso aumentou o entusiasmo em aprender mais sobre dinossauros e paleontologia. Os professores concordaram que a integração das atividades no currículo foi considerada fácil, com professores planejando incorporar os recursos em seus planos de aula. Como melhoria, os professores sugeriram uma maior divulgação do programa nas escolas, pois muitos educadores ainda desconhecem o trabalho do SGBeduca. Além disso, destacaram a necessidade de expandir o alcance do programa para atender mais crianças. Assim, o Programa SGBeduca demonstrou ser uma ferramenta valiosa para o ensino de geociências, com impacto positivo no engajamento dos alunos e na prática pedagógica dos professores. A facilidade de integração no currículo e o entusiasmo gerado entre os estudantes reforçam a importância de iniciativas como essa. No entanto, é necessário ampliar a divulgação e o acesso ao programa para que mais escolas e professores possam se beneficiar desses recursos, contribuindo para a popularização das geociências na educação básica.



CURRÍCULOS EM TRANSFORMAÇÃO NA ERA DIGITAL: DIAGNÓSTICO CURRICULAR, TENDÊNCIAS E DESAFIOS EM QUANTIFICAÇÃO, GEOTECNOLOGIAS E INFORMÁTICA

Francisco M. W. Tognoli^{1,2}, Anderson Moraes^{3,4}

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), franciscotognoli@igeo.ufrj.br

²Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo SP

³Petróleo Brasileiro S/A, andersonmoraes@petrobras.com.br

⁴Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Este trabalho apresenta uma análise quantitativa dos cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica no Brasil, com ênfase na inserção dos conteúdos de Quantificação, Geotecnologias e Informática (QGI) nas matrizes curriculares. Foram analisados 35 cursos em 2019 e 33 em 2024/25, com base em dados públicos disponíveis online, incluindo grades curriculares e projetos pedagógicos dos cursos. Além disso, dois formulários de pesquisa obtiveram 393 respostas de estudantes e 32 respostas das coordenações de curso, entre maio e outubro de 2024. Os resultados indicam que 57,5% dos cursos implementaram reformas curriculares após 2019, sendo observada relativa estabilidade na carga horária total (mediana de 3.900 horas). Foram observados aumentos de carga horária significativos nos cursos da UFPE, UFU e UFRRJ, porém as reduções de carga horária foram muito menos expressivas. A presença de conteúdos de QGI variou significativamente entre os cursos. A Quantificação apresentou tendência à estabilidade nos cursos com carga horária mais alta nessa área (> 20%) e tendência de redução nos cursos com carga horária inferior a 20%. As Geotecnologias mostraram variações diversas, com alguns cursos ampliando significativamente essa carga, principalmente por meio do aumento da oferta de disciplinas optativas. Por outro lado, Informática, especialmente Programação, possui baixa representação: 88,5% dos cursos dedicam menos de 1,5% da carga horária total a essa área. A análise das percepções revelou uma discrepância entre estudantes e coordenadores, com os primeiros relatando níveis de preparo consideravelmente inferiores, sobretudo em Quantificação e Programação. A amostra de estudantes é predominantemente composta por 93,6% de alunos de Geologia e 6,4% de Engenharia Geológica (n = 503), com representatividade de estudantes em diferentes estágios acadêmicos, incluindo graduandos, formandos e recém-formados. 36,4% dos respondentes avaliaram terem boa aptidão para trabalhar com dados quantitativos, enquanto apenas 17,3% avaliaram positivamente sua formação em Programação. Em Geotecnologias, 67,2% dos estudantes avaliaram ter boa aptidão para trabalhar com dados espaciais. Foram ainda avaliados aspectos estruturais, como a presença de docentes com experiência em programação e a existência de laboratórios de informática, revelando avanços, mas também desigualdades entre os cursos brasileiros. Os dados evidenciam a necessidade de modernização contínua dos currículos, com maior atenção à formação em QGI, frente às transformações do mercado de trabalho e às demandas das geociências na era digital.

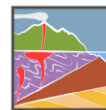
AS GEOCIÊNCIAS EM NOSSAS VIDAS: OFICINA SOBRE ROCHAS ORNAMENTAIS

Giovanna Oliveira dos Santos Consoli Louro¹, Marcelo dos Santos Salomão²

¹Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), giovanna.oliveira.louro@gmail.com

²Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), salomao.mss@gmail.com

As Geociências são fundamentais para a compreensão dos processos naturais que moldam a Terra. O projeto de extensão “As Geociências em Nossas Vidas: despertando o interesse pela Ciência” da faculdade de Geologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), tem como objetivo divulgar e disseminar o conhecimento geocientífico para diversos públicos, com destaque para alunos e professores do Ensino Fundamental e Médio. Além disso, o projeto visa incentivar a adoção de novas abordagens pedagógicas que integrem as Geociências ao cotidiano das escolas, destacando sua importância para a compreensão das interações entre os processos naturais e a conservação do patrimônio geológico. Neste contexto, a oficina apresentada neste trabalho utiliza as rochas ornamentais como tema central para explorar conceitos geocientíficos de forma interativa e prática. As rochas ornamentais, frequentemente empregadas em monumentos históricos, são analisadas em relação às suas propriedades físico-químicas e geológicas, com ênfase na reflexão sobre os impactos ambientais, como a poluição, que aceleram a deterioração desses materiais. Durante a oficina, os participantes têm a oportunidade de explorar sensorialmente amostras de rochas, discutir fenômenos como a chuva ácida e a alterabilidade das rochas, e entender a importância da conservação desses materiais para a preservação de monumentos pétreos históricos. A oficina também incorpora tecnologia educativa, utilizando QR Codes para direcionar os participantes a conteúdos complementares relacionados aos temas abordados. Essa abordagem torna o aprendizado mais dinâmico e acessível, permitindo que o conhecimento se estenda para além do conteúdo apresentado durante a atividade, alinhando-se diretamente com os objetivos do projeto de extensão, que busca despertar o interesse pelas Geociências, especialmente no que diz respeito à preservação do patrimônio. O impacto da oficina é avaliado por meio de questionários aplicados aos participantes. Além disso, eles são incentivados a fazer registros individuais, como anotações e fotografias, o que contribui para medir o aprendizado e o engajamento dos participantes durante a atividade. Dessa forma, a oficina contribui para o desenvolvimento de uma consciência ambiental e histórica, estimulando uma postura responsável em relação à conservação do patrimônio e ao uso sustentável dos recursos naturais.



CONFEÇÃO DE GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE MINERAIS DE MINÉRIO COM ENFOQUE DIDÁTICO E DE RELEVÂNCIA ECONÔMICA

Helena Pivoto Paiva¹, Marco Aurelio Marques Pereira², Carolina Penteado N. Moreto³

¹Universidade Estadual de Campinas, h171844@dac.unicamp.br

²Universidade Estadual de Campinas, m203640@dac.unicamp.br

³Universidade Estadual de Campinas, cmoreto@unicamp.br

A petrografia de minérios abrange a mineralogia dos minerais de interesse econômico (i.e., minerais de minério) e associações minerais. Tais minerais tem como característica óptica a opacidade, por isso se faz necessário o uso da microscopia em luz refletida para sua caracterização. Contudo, este tipo de conhecimento é relativamente pouco difundido nos cursos superiores de Geologia no Brasil, e são escassos materiais de consulta bibliográfica em português no tema. Neste contexto, o escopo desta pesquisa foi a confecção de um guia de identificação de minerais de minério, que tem como objetivo a difusão de conhecimento em mineralogia de minérios, tendo como ferramenta básica a petrografia de luz refletida. Este guia está disponibilizado através de um ebook de acesso gratuito online na Biblioteca Digital da Unicamp (BDU), ISBN 978-65-88816-71-4, tendo como editora UNICAMP/BCCL (Biblioteca Central Cesar Lattes), no link <https://www.bibliotecadigital.unicamp.br/bd/index.php/detalhes-material/?code=117697>. O guia é dedicado a alunos de graduação em Geologia, além de interessados em metalogênese, de forma didática e acessível. Abrange quinze diferentes minerais que pertencem à Classe dos sulfetos, e óxidos de ferro. Os sulfetos estão separados em grupos principais de acordo com o elemento químico predominante ou de interesse, a saber: i) sulfetos de ferro; ii) sulfetos de cobre; iii) sulfetos de níquel e; iv) outros sulfetos. O guia está estruturado em três seções. A primeira traz a definição de propriedades minerais de natureza óptica, estrutural e/ou morfológica. A segunda sintetiza as características principais de cada mineral, e inclui fotomicrografias didáticas em luz refletida plana (*plane polarized light* - PPL) e em luz refletida cruzada (*cross polarized light* - XPL), evidenciando propriedades diagnósticas, diferentes hábitos e feições características de cada mineral. Por fim, um resumo é apresentado das propriedades de todos os minerais descritos em formato de tabela. Em suma, o guia de identificação de minerais de minério desenvolvido representa uma importante ferramenta de difusão do conhecimento sobre petrografia de minérios.

O USO DA MODELAGEM ANALÓGICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NAS AULAS DE GEOLOGIA GERAL

Lídia Oliveira dos Santos¹, Marcela Lopes Zanon², Gustavo Junio de Paula³

¹Universidade Federal de Ouro Preto, lidia.os@aluno.ufop.edu.br

²Universidade Federal de Ouro Preto, marcela.zanon@ufop.edu.br

³Universidade Federal de Ouro Preto, gustavo.jp@aluno.ufop.edu.br

A Teoria da Tectônica de Placas é um conceito central na Geologia, que descreve o movimento e a interação das placas rígidas que compõem a litosfera terrestre. Ao compreender os três principais tipos de limites entre essas placas (divergente, convergente e transformante) e os ambientes resultantes, percebe-se a importância desse conteúdo para a compreensão dos processos da Dinâmica Interna da Terra. No entanto, muitos estudantes enfrentam dificuldades na assimilação desses fenômenos devido à sua complexidade espacial e temporal. Com o objetivo de fornecer ferramentas que facilitem o aprendizado, este trabalho propõe o uso da Modelagem Analógica como uma alternativa didática viável. Os modelos analógicos são recursos eficazes, pois permitem a visualização, em escala reduzida, das estruturas geológicas e de seus mecanismos de deformação, além de possibilitarem a simulação de processos tectônicos. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram analisados os resultados de formulários aplicados aos alunos da disciplina Geologia Geral, bem como realizada revisão bibliográfica e elaboração de modelos analógicos. O questionário aplicado teve como objetivo identificar as principais dificuldades dos estudantes em relação ao conteúdo, analisando quais conceitos apresentavam maior grau de complexidade e quais fatores influenciavam sua compreensão. Além disso, buscou-se avaliar o impacto da Modelagem Analógica no processo de aprendizagem, verificando se essa estratégia facilitou a construção do conhecimento e a assimilação da relação entre espaço e tempo nos processos da dinâmica terrestre. Outro aspecto relevante foi a coleta de depoimentos e opiniões sobre a eficácia da abordagem. A partir das respostas, foi possível compreender se a Modelagem Analógica contribuiu para tornar o aprendizado mais dinâmico, bem como identificar sugestões de melhorias para futuras aplicações. Os resultados dos formulários aplicados após as atividades revelaram uma percepção extremamente positiva por parte dos estudantes: 100% dos participantes relataram que a Modelagem Analógica contribuiu significativamente para a compreensão dos processos de deformação envolvidos na Tectônica de Placas. Além disso, 77,8% dos alunos afirmaram que conseguiram identificar com precisão as feições tectônicas e estruturais relacionadas aos diferentes tipos de movimento simulados. Os dados coletados mostraram ainda que muitos estudantes conseguiram estabelecer conexões entre os modelos simulados e exemplos reais de regiões do mundo que apresentam características tectônicas semelhantes. Isso evidencia não apenas a assimilação dos conceitos teóricos, mas também a capacidade de aplicar esse conhecimento a cenários geológicos reais, fortalecendo a compreensão sobre a dinâmica terrestre. Os feedbacks reforçam a eficácia da abordagem. Depoimentos como “o experimento auxiliou na compreensão visual da dinâmica dos movimentos de extensão, especialmente na formação das bacias sedimentares, tornando mais claro o entendimento da deposição e soterramento dos materiais” e “a visualização lateral era clara antes, mas agora, com o experimento, consegui melhorar meu entendimento também dos acontecimentos vistos pela parte de cima” demonstram que a Modelagem Analógica é uma ferramenta didática valiosa para o ensino da Tectônica de Placas. Essa metodologia amplia a capacidade dos alunos de visualizar, em três dimensões, as estruturas deformacionais de cada tipo de movimento e sua relação espaço-temporal.

ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA DIVULGAÇÃO DA GEODIVERSIDADE DO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA SELADA EM VISCONDE DE MAUÁ - RJ

Lucas dos Santos Peixoto Moraes¹, Patrícia Anselmo Duffles Teixeira Pinheiro²

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, caslumoraes96@gmail.com

²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pduffles@geologist.com

A geodiversidade, compreendida como o conjunto integrado de elementos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos que sustentam a biodiversidade e conformam a identidade cultural de uma região, constitui um patrimônio natural imprescindível para a conservação ambiental e o turismo sustentável. No contexto do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS), unidade de conservação localizada no município de Resende - RJ, na região de Visconde de Mauá, sua valorização sistemática tem sido impulsionada por ações de divulgação científica articuladas com extensão comunitária, criando pontes entre o conhecimento geocientífico e a comunidade local. Este trabalho apresenta os resultados de um projeto integrado que realizou a identificação, caracterização e divulgação de 12 pontos de interesse geológico estrategicamente selecionados, compreendendo: afloramentos representativos de gnaisses do Complexo Andrelândia e granitos pós-colisionais (como o Granito Pedra Selada), estruturas tectônicas (incluindo dobras e falhas), além de feições geomorfológicas marcantes resultantes de processos intempéricos, com destaque para os exemplos de esfoliação esferoidal ao longo da trilha principal do PEPS. A metodologia adotada combinou levantamentos de campo com o emprego de geotecnologias - particularmente os softwares QGIS para análise espacial e a linguagem R (com os pacotes leaflet e sf) para desenvolvimento de aplicações interativas. O conhecimento produzido foi sistematizado e disponibilizado por meio de um mapa interativo georreferenciado, acessível tanto via QR code quanto através de plataforma online, que incorpora camadas de informação georreferenciadas, fotografias e descrições técnicas adaptadas para diferentes públicos. A implementação prática desse recurso foi realizada por meio de atividades de campo conjuntas com guarda-parques, guias turísticos locais e gestores ambientais, que participaram ativamente do processo de validação e aprimoramento da ferramenta. Embora as geotecnologias tenham se mostrado fundamentais para a organização, análise e visualização dos dados, o diferencial qualitativo do projeto residiu precisamente na intensa interação estabelecida com os atores locais. Essa abordagem participativa fortaleceu os vínculos entre ciência e sociedade ao mesmo tempo que incorporou saberes tradicionais e demandas locais ao produto final. Além de sua relevância para a conservação do patrimônio geológico, a iniciativa demonstrou o potencial do geoturismo como estratégia de desenvolvimento sustentável para a região. Os resultados obtidos foram formalmente incorporados ao plano de gestão do PEPS para o período 2024-2025, consolidando a geodiversidade como um eixo estratégico tanto para a educação ambiental quanto para a estruturação de atividades turísticas sustentáveis na unidade de conservação e seu entorno. O caso do PEPS evidencia como a combinação entre abordagens tecnológicas e engajamento comunitário pode transformar o patrimônio geológico em um recurso efetivo para o desenvolvimento regional sustentável.

ATLAS MACACU: UMA FERRAMENTA DE GEOEDUCAÇÃO PARA CACHOEIRAS DE MACACU

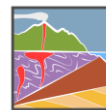
Marcelo Lyra Parente¹, Luiz Fernando Leite Zavoli², Deneci de Souza Sardinha³

¹Departamento de Recursos Minerais, marceloparente@drm.rj.gov.br

²Secretaria Municipal de Planejamento, Habitação e Geoprocessamento de Cachoeiras de Macacu, zavolif4@gmail.com

³Secretaria Municipal de Planejamento, Habitação e Geoprocessamento de Cachoeiras de Macacu, denales@gmail.com

O Atlas Macacu representa um marco inovador na promoção da geoeducação ao integrar o conhecimento geocientífico à formação dos estudantes de Cachoeiras de Macacu desde os primeiros anos escolares. Iniciado em 13 de maio de 2021, o projeto é fruto de uma ampla pesquisa acadêmica e da colaboração entre instituições de ensino superior, profissionais das geociências e educadores. Sua proposta central é aliar geografia, história e geologia ao ensino básico centrado no município, promovendo uma abordagem interdisciplinar acessível e engajadora. O desenvolvimento do Atlas envolveu cerca de 20 pesquisadores em 20 reuniões on-line, totalizando 50 horas de discussão para definição dos eixos temáticos e estrutura do material. A Secretaria Municipal de Educação se uniu à iniciativa, viabilizando a participação ativa de professores da rede municipal e franqueando às redes estadual e privada na construção do projeto. Essa colaboração consolidou o Atlas como uma ferramenta essencial para a compreensão dos aspectos sociais, econômicos e físico-naturais do município, incentivando a construção de uma identidade coletiva fundamentada no valor histórico e geográfico da região. O Atlas Macacu se destaca por integrar Geoeducação e Geocomunicação, promovendo a alfabetização geocientífica por meio de cursos de formação para professores, a produção de materiais didáticos e realização de oficinas. As atividades didáticas incluem saídas de campo conduzidas por monitores autores da publicação, que utilizam mapas, imagens de satélite e materiais interativos para facilitar a compreensão da geologia e geomorfologia locais. Um dos pontos de destaque é o Mirante da Serra de Cachoeiras de Macacu, situado a aproximadamente 1.000 metros de altitude, onde os participantes visualizam a paisagem em seus diversos aspectos e realizam análises geomorfológicas, identificam unidades de relevo e discutem processos como erosão e sedimentação. Também se explora a evolução histórica da ocupação territorial, com ênfase na implantação de hidrovias, ferrovias e rodovias. O uso de metodologias ativas, como a coleta e análise de sedimentos fluviais, proporciona uma experiência imersiva que estimula o pensamento crítico e a percepção espacial dos professores, refletindo diretamente na formação dos estudantes. Ao explorar a interação entre processos naturais e atividades humanas, o Atlas possibilita uma compreensão aprofundada do espaço geográfico, desde os primórdios da mineração no século XVII até os desafios contemporâneos relacionados ao abastecimento de água. Dessa forma, o Atlas Macacu firma-se como uma referência em geoeducação, demonstrando o potencial da geociência como ferramenta pedagógica e de inclusão social. Seu caráter pioneiro na educação municipal o torna um modelo para futuras iniciativas de divulgação e ensino das ciências da Terra, contribuindo para a formação de uma geração de cidadão mais consciente e engajada com seu território e sua história, onde não deve apenas viver, mas também conviver ativamente.



DIGITALIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DAS CARTAS GEOLÓGICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: UM AVANÇO NA DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS GEOCIÊNCIAS

Marcos Paulo da Conceição Siqueira¹, Marcelo Lyra Parente²

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, marcos.siqueira@drm.rj.gov.br

²Departamento de Recursos minerais – DRM, marceloparente@drm.rj.gov.br

A cartografia geológica do Estado do Rio de Janeiro na escala 1:50.000, realizada entre as décadas de 1970 e 1980, representou um marco para a geologia regional, consolidando um acervo essencial para o conhecimento geológico. Composta por 89 cartas geológicas, essa base de dados inclui mapas, descrições de afloramentos, análises petrográficas e relatórios técnicos, fundamentais para a pesquisa científica e a gestão ambiental. A transição desse material do formato físico para o digital ampliou significativamente sua acessibilidade e preservação. Em 2009, o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permitiu o georreferenciamento das cartas, criando uma base de dados geoespaciais. No entanto, a ausência de um processo formal de validação exigiu uma revisão detalhada para garantir a confiabilidade e precisão das informações. Um grupo de trabalho foi instituído para comparar os arquivos vetorizados com as versões originais em formato raster, corrigir inconsistências e estruturar os dados em camadas geológicas coerentes. A validação do acervo permitirá a conversão dos dados para o formato shapefile, assegurando sua compatibilidade com plataformas de geoprocessamento. Além disso, o aprimoramento do layout dos arquivos em formato PDF facilitará sua disseminação e utilização. Esse processo representa um avanço significativo para a geociência no estado, promovendo a democratização do conhecimento geológico e fortalecendo sua aplicação em planejamento territorial, gestão de recursos naturais e mitigação de riscos geológicos. A iniciativa reafirma o compromisso com a ciência aberta e acessível, garantindo a disponibilidade de dados atualizados e confiáveis para pesquisadores, gestores e a sociedade.

TRAJETÓRIAS PROFISSIONAIS DOS EGRESSOS DO CURSO DE GEOLOGIA DA UNESP RIO CLARO – 2007 a 2011

Matheus Lisboa Nobre da Silva¹, Gabriela Piffer de Oliveira², Rafael dos Santos Paolillo³

¹Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, matheus.lisboa@unesp.br

²Universidade Estadual Paulista, Curso de Matemática, gabriela.piffer@unesp.br

³Universidade Estadual Paulista, Curso de Geologia, rafael.paolillo@unesp.br

O curso de geologia da Unesp foi criado em 1959 e ao longo de sua história formou mais de mil profissionais. Como forma de documentar as diferentes trajetórias profissionais de seus egressos, foi realizada, entre o segundo semestre de 2024 e o primeiro de 2025, a pesquisa “Trajetórias profissionais dos egressos dos cursos da Unesp”, executada em todos os 137 cursos de graduação da instituição. O objetivo desta pesquisa é compreender o percurso profissional dos alunos egressos, de forma a perceber seu êxito na área em que se formaram, focos de atuação, além de obter contribuições do mercado para melhorias futuras dos cursos. Como método aplicado, foi empregada a entrevista pessoal, orientada a partir de 42 perguntas, que investigam atividades extracurriculares realizadas pelos alunos durante a graduação, formação posterior a nível de pós-graduação, disciplinas ou conhecimentos que os alunos consideram essencial para a sua trajetória profissional e novos conhecimentos que os entrevistados consideram importantes para inclusão no currículo do curso. Além dessas informações, perguntas para caracterização dos entrevistados, como autodeclaração em relação a raça e deficiência física também fazem parte do roteiro empregado. O alvo da pesquisa são os alunos que ingressaram no curso entre os anos de 2003 a 2005, com conclusão entre os anos de 2007 a 2011, faixa definida para a pesquisa em todos os cursos. Para o curso de geologia, esta faixa compreende 79 alunos que concluíram a graduação, de um total inicial de 105 ingressantes (75,24% de taxa de conclusão). A localização dos egressos foi obtida a partir de lista com os nomes, disponibilizada pela Pró-Reitoria de Graduação, além de alguns dados de contato disponibilizados pelo Portal Alumni da Unesp, destinado aos egressos da instituição. Para aqueles que não possuíam dados de contato, foi realizada busca em portais online e redes sociais, como LinkedIn e Instagram. 39 egressos foram localizados (49,36% do total), dos quais quatro recusaram participação na pesquisa. 66% são homens, enquanto 34% mulheres, 95% dos egressos se identificam como brancos e 5% como pertencentes à raça amarela, nenhum indicou possuir deficiência física. 73% dos entrevistados têm origem no sistema privado de educação. Apenas 22% prosseguiu com estudos a nível de pós-graduação. Dois entrevistados informaram que não estão trabalhando na área de geologia, sendo que dos que ainda estão trabalhando na área, dois estão empregados atualmente fora do Brasil. Disciplinas como Pesquisa e Prospecção Mineral e Hidrogeologia foram as apontadas pela maioria dos entrevistados como essencial para a trajetória profissional, o que reforça o papel importante da Unesp na formação de geólogos de exploração mineral e em gestão de águas. Apenas 20% dos entrevistados indicaram não ter recebido nenhum tipo de bolsa (pesquisa, PET, IC, PRH, extensão) durante a graduação, reforçando o papel fundamental de políticas de manutenção dos alunos na universidade como essencial para sua formação e futura trajetória profissional. O salário médio dos homens entrevistados alcançou R\$ 35.782,29, enquanto que o das mulheres foi de R\$ 28.438,06, isto demonstra que a distinção salarial presente na sociedade brasileira não é diferente na geologia. A pesquisa resultou até o momento em uma concepção de carreira em Y, na qual os egressos do curso seguiram progredindo em suas carreiras até ponto de assumir postos gerenciais ou continuar nos cargos técnicos.

DESAFIOS EM GEOCOMUNICAÇÃO NA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE

Miguel Tupinambá^{1,2}, Marcus F.E. S. Cambra¹, Eduardo P. N. da Costa¹

¹Faculdade de Geologia UERJ; ²Instituto GeoAtlântico, tupinambamiguel@gmail.com

¹Faculdade de Geologia UERJ, cambrageo@gmail.com

¹Faculdade de Geologia UERJ, eduardopncrj@gmail.com

O Projeto Caminhos Geológicos, desde a sua criação em 2000 pelo DRM-RJ - Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro, implantou mais de uma centena de painéis interpretativos ao longo de rodovias, cidades e localidades, abrangendo 32 municípios fluminenses. A criação de conteúdo científico dos painéis coube, em sua maior parte, à comunidade acadêmica que possui pesquisa em geociências no Rio de Janeiro. Na UERJ, desde 2005, a contribuição de professores e alunos se tornou uma atividade de extensão do *Projeto Caminhos Geológicos na UERJ*. Neste trabalho, vimos apresentar os resultados de três painéis interpretativos produzidos por este projeto entre 2020 e 2024 em geossítios da Região Serrana Fluminense, intitulados: “A Pedra da Santa Tereza”, o “Furnas do Catete: o Parque do Cão Sentado” e a “Pedra da Caixa de Fósforo”. No domínio da Ciência, o desafio enfrentado foi converter terminologia e conceitos de petrografia, petrologia, geologia estrutural e geomorfologia em imagem e texto acessível aos cidadãos que visitam os geossítios. Cada painel envolveu uma abordagem com foco na formação e evolução geológica e geomorfológica do geossítio. Na Pedra da Santa Tereza, em Bom Jardim (RJ) foi preciso demonstrar como um paredão rochoso com 7 km de extensão e 400m de altura expõe a espessura de um batólito granítico. No Monumento Natural Municipal do Cão Sentado, em Nova Friburgo (RJ), o desafio foi demonstrar, através de seções e mapas geológicos em escala adequada, como o recuo erosivo de uma escarpa paralela ao mergulho de um contato geológico produziu um campo de matacões de grandes dimensões e formas peculiares. Na Pedra da Caixa de Fósforo, localizada na APA do Vale dos Frades em Teresópolis (RJ), o painel explica como um sistema complexo de fraturas e a erosão diferencial de um veio de pegmatito em granito resultou numa forma aparente de rocha em balanço. O Painel da Pedra da Santa Tereza foi demandado pela Prefeitura de Bom Jardim conjuntamente por comunidade local e a administração de um hotel próximo ao geossítio. O painel do MoNa Pedra do Cão Sentado foi solicitado pela prefeitura de Nova Friburgo. O painel da Pedra da Caixa de Fósforo teve a solicitação feita pelo gestor de Unidade de Conservação de Teresópolis. As distintas fontes de solicitações dos painéis, realizadas por instituições públicas, privadas e organizações da sociedade civil, geraram desafios ainda não vencidos para as instalações nos locais. Após finalizado o conteúdo de cada painel, incluindo estágios sucessivos de edição e correção, nenhum dos três painéis se encontra atualmente instalado. Questões envolvendo troca de gestores e mudança de interlocutores locais interromperam o processo de confecção e instalação definitiva dos painéis. A experiência da comunicação geocientífica (*Geocomunicação*) através de painéis interpretativos é um caminho difícil. Envolve dedicação e criatividade dos autores dos painéis ao elaborar conteúdo em linguagem acessível ao público sem, contudo, perder o rigor científico. Demanda um ciclo de sucesso entre as instituições envolvidas no processo, desde as tratativas iniciais até a instalação final do painel. Estratégias de uso turístico, educacional e lúdico da informação são também necessárias para a manutenção e constante visitação dos painéis e do geossítio.

ACESSIBILIDADE NAS GEOCIÊNCIAS: DESAFIOS E BARREIRAS NA COMUNIDADE SURDA

Nicole Evelyn Carvalho Hahnl¹, George Sand Leão Araújo de França², Elias Paulino da Cunha Júnior³

¹Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, nicolehahnl@usp.br

²Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, georgesand@usp.br

³Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo, cunha.junior@unifesp.br

Ao consultar o termo "acessibilidade" nos dicionários, o primeiro significado apresentado é a facilidade de acesso, seja à aquisição de algo ou à utilização de um serviço. Este conceito parece contradizer a premissa do título, questionando como algo considerado de fácil acesso pode se configurar como uma barreira para determinados indivíduos. O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica e reflexão sobre a limitada acessibilidade nas áreas de geofísica e geologia, especialmente no que se refere ao acesso de Surdos a conteúdos técnicos e científicos. A pesquisa destaca as principais barreiras à acessibilidade comunicacional nas Geociências, como a ausência de terminologia própria, a escassez de materiais didáticos acessíveis e a falta de tradução de conceitos geocientíficos para a Língua Brasileira de Sinais (Libras). A análise de estudos sobre a inclusão da Comunidade Surda em outras áreas do conhecimento evidencia a necessidade urgente de práticas pedagógicas mais inclusivas, além do desenvolvimento de recursos que promovam a equidade no ensino. As metodologias ativas para a promoção da acessibilidade não podem ser implementadas de forma isolada. É essencial que o público-alvo seja tratado como protagonista do processo. Em outras palavras, a criação de terminologias, materiais didáticos acessíveis, a tradução de conceitos geocientíficos e a implementação de metodologias ativas devem contar com a participação das pessoas com deficiência, especialmente os Surdos, na pesquisa e desenvolvimento dessas soluções. Ao identificar a lacuna existente nessas áreas, iniciou-se uma pesquisa com o objetivo de suprir essa defasagem, contando com o apoio e colaboração da Comunidade Surda. Durante o desenvolvimento da pesquisa, constatou-se que o número de estudos na área era significativamente inferior ao esperado, evidenciando uma grande lacuna nesse campo do conhecimento. Na literatura, observou-se que existem pesquisas voltadas para a acessibilidade e inclusão de diversos públicos, incluindo a Comunidade Surda. Nessas pesquisas, são frequentemente recomendadas estratégias para transmissão de conteúdos por meio da Libras (Grützmann et al, 2019), a contratação de intérpretes (Santos & Santana, 2024) e a criação de materiais didáticos acessíveis (Viana, 2023). Embora essas medidas sejam benéficas, ainda são insuficientes. Para ilustrar, considere-se o cenário de uma palestra: o palestrante pode utilizar uma linguagem técnica e termos complexos (resultando em falta de linguagem acessível), e o intérprete pode ter dificuldades em compreendê-los (falta de terminologia específica na área). Além disso, o intérprete de Libras pode ter um conhecimento limitado sobre o conteúdo específico, dificultando a explicação dos conceitos. Outra dificuldade é a possibilidade de o intérprete não ser qualificado, o que comprometeria a tradução. Além disso, os materiais compartilhados nas apresentações podem ser mal estruturados, com excesso de texto e poucas imagens, tornando o material didático inadequado. Esse exemplo simples evidencia como vários fatores comprometem a acessibilidade e dificultam o acesso à informação. Esse descompasso entre a crescente demanda por inclusão e a escassez de pesquisas voltadas à acessibilidade nas Geociências reforça a necessidade urgente de ações para promover a equidade no acesso ao conhecimento científico, especialmente para indivíduos Surdos, que historicamente enfrentam barreiras na educação e na comunicação.

PETROLOGIA ACESSÍVEL - MATERIAL DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE PETROLOGIA METAMÓRFICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

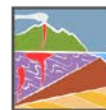
Delgado, N. F.¹; Fumes, R. A.¹; Ferreira, A. V.¹; Parrotti, D. D.¹

¹UNESP, nf.delgado@unesp.br

²UNESP, regiane.fumes@unesp.br

³UNESP, alexsandra.victoria-ferreira@unesp.br

A educação é um dos principais pilares para garantir um futuro promissor para a sociedade, mas enfrenta uma série de desafios, comprometendo o direito de ensino dos estudantes. Esse cenário torna-se ainda mais crítico diante das pautas de acessibilidade. Nesta pesquisa, abordaremos os principais obstáculos e técnicas para garantir um ensino inclusivo nas universidades, especialmente na disciplina Petrologia Metamórfica do curso de Geologia da UNESP de Rio Claro. Materiais didáticos foram criados para auxiliar no ensino e aplicação do conteúdo das aulas à discente com deficiência visual matriculada na graduação. A confecção se deu a partir de impressões feitas com equipamento Braille EVerest D-V4, introduzidas na máquina fusora (marca Zychem, modelo Swell Form Tactile Graphis Machine) responsável em deixar as impressões em alto relevo. Outras técnicas desenvolveram-se de forma manual através da rotuladora em Braille, uso de cola, barbante e tinta em relevo a fim de objetificar o conteúdo apresentado na disciplina. Partindo do pressuposto de que nenhum aprendizado é eficaz apenas com a descrição verbal, foi necessário reforçá-lo com discriminação tátil para a compreensão autônoma da discente. Particularmente no curso de Geologia, a experiência sensorial visual é amplamente trabalhada ao longo dos anos, seja para a identificação de rochas e minerais, seja para saídas de campo. Logo, para que todos os alunos matriculados obtenham, no mínimo, a mesma oportunidade de aprendizagem e contato com o conhecimento lecionado, é necessário adquirir e difundir estas técnicas de fabricação de materiais didáticos acessíveis para, desta forma, garantir a qualificação profissional dos discentes. Ao longo da pesquisa, o apoio pedagógico dos objetos de aprendizagem criados para a interpretação de matérias como tipos de estruturas e texturas em rochas metamórficas resultou na criação de esquemas com tinta em 3D e impressões em alto relevo. Esse método foi amplamente utilizado durante o trabalho devido à sua durabilidade. Mapas também foram impressos e rotulados em Braille para que a estudante pudesse ter sua própria interpretação. Além disso, reações metamórficas e diagramas foram esquematizados para promover a independência analítica, por meio da perspectiva individual. Durante o desenvolvimento da disciplina de Petrologia Metamórfica, os materiais foram avaliados pela discente com deficiência visual e reeditados quando necessário, a fim de serem otimizados. Essa comunicação mútua foi de extrema importância para a qualidade do material e para a troca de experiências e conhecimentos. Em complemento, esses materiais podem ser traduzidos e utilizados por estudantes videntes, assegurando um aprendizado inclusivo para todos. Portanto, a pesquisa destacou a importância da acessibilidade no ensino de Geologia, com ênfase no uso de materiais táteis para incluir estudantes com deficiência visual. Também servirá de incentivo para outros cursos e disciplinas, influenciando diretamente a formação profissional desses estudantes, que terão suas respectivas responsabilidades com a sociedade.

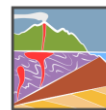


GEOLOGIA VIRTUAL: ROTEIROS GEOLÓGICOS DIGITAIS PARA A POPULARIZAÇÃO DAS GEOCIÊNCIAS

Sampaio, N.¹, Peixoto, C.¹, Mendonça, L.¹, Quiroz, A.¹, Motta, L.¹, Lauff, L.¹

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, nycole.sampaio25@gmail.com, caroline.peixoto@uerj.br, mmendoncalais@gmail.com, arthurgb2003@gmail.com, aragaomotta56@gmail.com, l.kropotoff@gmail.com

O Projeto Geologia Virtual nasce como uma resposta criativa e acessível ao desafio da popularização da Geologia, ao desenvolver roteiros geológicos digitais interativos, didáticos e visualmente atrativos, voltados tanto para o público geral quanto para estudantes e professores de diferentes níveis de ensino. O projeto tem como objetivo aproximar a sociedade dos conceitos e processos geológicos por meio de experiências virtuais, utilizando recursos como mapas interativos, imagens em 360°, modelos 3D, ilustrações e textos em linguagem acessível. O site abriga roteiros geológicos situados em locais emblemáticos, que podem ser explorados de forma autônoma e gratuita, promovendo o conhecimento geocientífico mesmo à distância. Entre os destaques, estão os roteiros: “Pedra do Arpoador” e “Trilha Urbana: Roteiro Interativo pela Rocha que Constrói o Rio”. O primeiro apresenta, de forma educativa, os aspectos litológicos e tectônicos do Arpoador, paisagem costeira da Zona Sul carioca, conduzindo o visitante virtual por um percurso com explicações sobre as variedades de rochas, despertando o interesse por temas como a formação dos gnaisses e a importância da conservação do patrimônio geológico. Já o segundo roteiro leva o visitante pelas zonas Central e Sul da cidade do Rio de Janeiro, destacando o uso das rochas na arquitetura urbana. Para o público leigo, o projeto oferece uma vivência do espaço natural; para professores, é um recurso pedagógico complementar, incluindo atividades práticas; para estudantes de Geociências, é um convite à reflexão sobre o papel do geólogo como mediador entre ciência e sociedade. Todos os roteiros e materiais produzidos estão disponíveis no site oficial do projeto: www.geologiavirtual.org. Ao navegar pelo site, o visitante é convidado a explorar a Geologia de forma acessível e envolvente, reafirmando o compromisso do projeto com a democratização do saber geocientífico.



25 ANOS DO PROJETO CAMINHOS GEOLÓGICOS: GEOCIÊNCIAS PARA A SOCIEDADE E GEOEDUCAÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Pedro Hugo Müller Xaubet¹, Marcelo Lyra Parente²

¹Departamento de Recursos Minerais, pedrohugo@drm.rj.gov.br

²Departamento de Recursos Minerais, marceloparente@drm.rj.gov.br

Criado em 1999 pelo Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ), o Projeto Caminhos Geológicos do Estado do Rio de Janeiro (PCG) completou 25 anos promovendo a divulgação das geociências e a valorização do patrimônio geológico fluminense. Com placas interpretativas distribuídas por diversas regiões do estado, o projeto aproxima ciência e sociedade, tornando a geologia acessível a diferentes públicos. Desde sua concepção, o PCG tem se destacado pela abordagem inovadora, utilizando a sinalização *in situ* para contextualizar formações geológicas, processos naturais e a história geológica do Rio de Janeiro. As placas instaladas em parques, unidades de conservação e pontos turísticos contribuem para a educação ambiental, o turismo sustentável e a preservação do patrimônio natural. Ao longo dessas duas décadas e meia, o PCG consolidou-se como referência nacional e internacional em geoturismo e educação geológica. Com mais de 150 placas instaladas em todo o estado, o projeto auxilia no reconhecimento e valorização da geodiversidade, incentivando a consciência ambiental e a conexão entre comunidades e seu território. Além das placas interpretativas, o PCG desenvolve atividades educativas, como oficinas, palestras e trilhas guiadas, em parceria com escolas, universidades e órgãos ambientais. A iniciativa tem fomentado o interesse por ciências da Terra entre estudantes e visitantes, estimulando a formação de novas gerações de profissionais e entusiastas da geologia. A parceria entre o DRM-RJ e diversas instituições tem sido fundamental para a continuidade e expansão do PCG. O apoio de prefeituras, universidades e organizações ambientais permitiu a criação de novos pontos interpretativos e a manutenção das estruturas existentes, garantindo que a iniciativa continue a cumprir sua missão de levar conhecimento geocientífico à população. Completando 25 anos, o Projeto Caminhos Geológicos reafirma seu compromisso com a educação, o turismo e a valorização do patrimônio natural do Rio de Janeiro. Seu legado já é visível em trilhas, mirantes e parques, onde cada placa conta uma história sobre a Terra, conectando passado, presente e futuro. O desafio agora é seguir expandindo suas ações e inspirando novas iniciativas que unam ciência e sociedade para a conservação, proteção, preservação e defesa do meio ambiente e da geodiversidade.

TROCAS ENTRE ABORDAGENS GEOCIENTÍFICAS E DE SABERES CAIÇARAS TRADICIONAIS PARA COMPREENSÃO E MITIGAÇÃO DAS OSCILAÇÕES DA DINÂMICA MAR-RELEVO-CLIMA

Pedro Michelutti Cheliz^{1,2}

¹Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc- USP). pedro.michelutti@gmail.com

²Instituto de Pesquisas Cananéia (IPEC)

Buscando contribuir para as discussões sobre a ação do mar e do clima no relevo, propomos uma abordagem que considera, conjuntamente, diferentes perspectivas sobre o assunto. Aplicamos tal proposta em uma área com um longo histórico de intensas oscilações no posicionamento da linha de costa: a Ilha do Cardoso, no litoral sudeste do Brasil. Para alcançar esse objetivo, fizemos uma análise integrada da trajetória de mudanças da linha de costa local, tal como registrada por: 1) estudos acadêmicos das geociências, resgatados via revisão bibliográfica; 2) conhecimentos baseados na forma de vida e nas memórias de moradores tradicionais caiçaras locais, registrados por meio de entrevistas semi-estruturadas, atividades de mapeamento participativo comunitário e revisão bibliográfica. Essas atividades foram realizadas de forma colaborativa com plano de manejo comunitário para mitigar os efeitos erosivos das mudanças climáticas. Verificamos que, na maior parte, há uma convergência na interpretação das mudanças da dinâmica Mar-Relevo-Clima a partir dos conjuntos de leituras dos conhecimentos das geociências e dos residentes caiçaras tradicionais. Interpretou-se que avanços e recuos sucessivos no posicionamento da linha costeira deixaram marcas profundas tanto na materialidade do meio geológico quanto no conhecimento e nas memórias dos residentes locais, em duas diferentes profundidades de tempo (ex - a resignificação de transformações observadas diretamente por moradores atuais e o conhecimento ancestral herdado de moradores antigos por meio da tradição oral), em um processo que gera diferentes registros temporais e mnêmicos. Registrou-se, ainda, sucessivos paralelismos entre as duas visões - materializados inclusive pelo fato de que muitas vezes as mesmas feições do terreno são consideradas marcos da evolução da dinâmica Mar-Relevo-Clima, tanto pelo conhecimento geocientífico quanto pelos dos moradores caiçaras tradicionais. Enquanto o conhecimento geocientífico ressaltou tais marcos por suas características geomorfológicas (ex - áreas de seccionamento de cordões antigos por cordões novos), os conhecimentos tradicionais frequentemente associam esses mesmos terrenos a locais de memória (ex - locais atribuídos a naufrágio de navios do passado colonial, que indicam que no passado o mar teria alcançado essas áreas; ou eventos pessoais e familiares significativos que se deram em cenários com linhas de costas posicionadas distantes das atuais). Registrou-se também que, embora a questão das mudanças marinhas seja uma constante histórica incorporada tanto na cultura e forma de vida dos caiçaras e pescadores artesanais das áreas rurais, quanto nos estudos científicos sobre o tema, as oscilações recentes nas dinâmicas Mar-Terra-Clima despertaram preocupações pronunciadas em ambas as leituras. Utilizou-se a troca desses diferentes conhecimentos para construção de modelo de evolução morfosedimentar da Ilha, e contribuir com estruturas de minimização do avanço da erosão - dissipadores de energia feitos com base em técnicas construtivas tradicionais caiçaras. Acompanhou-se a implantação inicial dessas estruturas e verificou-se que elas reduziram em até 85% o avanço local da erosão. A eficácia da iniciativa ilustrou a importância do diálogo entre conhecimentos acadêmicos e tradicionais para o fortalecimento e aprimoramento de soluções para consequências de efeitos adversos de mudanças ambientais.

CIÊNCIA DO SISTEMA TERRA: ENSINO POR MEIO DE AÇÕES DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

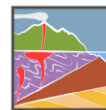
Pedro Wagner Gonçalves¹, Denise de la Corte Bacci², Silvia Aparecida de Sousa Fernandes³

¹Universidade Estadual de Campinas IG, pedrog@ige.unicamp.br

²Universidade de São Paulo IGc, bacci@usp.br

³Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita F. Fac. Fil. Cien., Marília, sas.fernandes@unesp.br

No primeiro semestre de 2024 foram realizadas ações de extensão universitária com 58 alunos dos cursos de Geologia e Geografia da Universidade Estadual de Campinas. Dentro do Projeto Universidade – Escola – Comunidade alunos de Geologia Introdutória (disciplina Ciência do Sistema Terra) interagiram com professores do ensino básico da rede pública de diferentes municípios de São Paulo para atender necessidades de ensino dos docentes. As atividades ocorreram por meio de colaboração de professores da Unicamp (Instituto de Geociências), USP (Instituto de Geociências) e UNESP (Faculdade de Filosofia e Ciências, Campus de Marília). O objetivo é promover a difusão de conhecimento das áreas aplicadas de Geologia de Engenharia e Ambiental segundo pedido de professores do ensino básico. Docentes do nível básico pediram um tratamento realista e aplicado de temas referentes a problemas ambientais da cidade. Empregou-se a metodologia que pode ser chamada pedagogia do lugar para que alunos e professores pudessem interagir tanto ao levantar dados de problemas que afetam as comunidades (enchentes, contaminação de águas subterrâneas, destinação de resíduos sólidos, mudanças climáticas e seus efeitos locais), bem como na sistematização dos problemas em termos geológicos. As principais conclusões dos estudos foram expostas em um Seminário online organizado para que alunos e professores participantes pudessem expor os levantamentos feitos. Hector L. Lacreu, em seu *Alfabetización geológica para la formación ciudadana*, de 2024, assinala que a perspectiva de Ensino de Geologia deve adotar como eixo curricular os riscos geológicos e as implicações da exploração de recursos naturais. Os alunos esmiuçaram as questões geológicas da interface ciência e sociedade. Em termos de formação, alunos adquiriram uma visão mais clara dos conceitos geológicos do que o tratamento estritamente teórico. De outro lado, professores ficaram com mais possibilidades de explorar temas geológicos que despertam interesse de seus alunos porque se acham vinculados a problemas ambientais do local expostos por 26 trabalhos orais. Pode-se concluir que a interação com professores, técnicos e especialistas ligados a empresas, estudo de bibliografia especializada (em torno dos problemas indicados pelos professores do ensino básico), preparação de materiais específicos para expor o assunto (maquetes, mapas, desenhos animados, sequências audiovisuais), se debruçar sobre as características dos municípios estudados (Guarulhos, Ribeirão Preto, Luís Antonio, Galia), acompanhar as apresentações dos colegas e apresentar para um público externo à universidade) são aspectos que estimulam os alunos a se aproximar das questões de seus cursos (Geologia e Geografia). A orientação feita por dois monitores de doutorado, três de graduação (uma indígena) aumentam o interesse dos alunos em seus próprios cursos e estudos. Para os alunos, as interfaces dos estudos sistêmicos da Terra e a divulgação do conhecimento (atividade de extensão) à sociedade têm duplo sentido: de um lado alunos adquirem uma ideia mais realista da ciência e de seu alcance, de outro professores são despertados para o potencial de ensino dos tópicos geológicos.



PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA “RUMO À USP – DA ESCOLA AO ENSINO SUPERIOR”: PRIMEIRA AÇÃO NA E.E. MARIA DE LOURDES TEIXEIRA (CARAPICUÍBA-SP)

Rebecca M. de Andrade Lima¹, Lívia Veríssimo Borges¹, Debora Ferreira Quina¹, Virgínia Soares Gomes¹, Vitor de Melo Rodrigues¹, Alexandre Caparelli Salvador¹, Lucelene Martins¹

¹Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo, rebecca.lima@usp.br, liviaverissimo@usp.br, deboraferreira@usp.br, virginiasoaresgomes@usp.br, vitorrodrigues@usp.br, alexandre.salvador@usp.br, lucemart@usp.br

As atividades de extensão universitária da Universidade de São Paulo têm como propósito a especialização, atualização e disseminação do conhecimento, complementando a formação profissional e para isso são dedicados 10% da carga horária dos cursos de graduação. Dentro desse contexto, surgiu a oportunidade de implementar o projeto Rumo à USP, inspirado no programa “Embaixadores da USP”, criado em 2007. O projeto tem como objetivo aproximar estudantes de escolas públicas de São Paulo da Universidade de São Paulo (USP), reduzindo a lacuna de informação sobre o acesso ao ensino superior público e gratuito, a partir da experiência de ingressantes com trajetórias semelhantes. A iniciativa inclui palestras e oficinas realizadas por graduandos da USP, com foco nas formas de ingresso (ENEM, FUVEST, Provão Paulista), informações sobre cursinhos pré-vestibulares gratuitos, políticas de cotas sociais e étnico-raciais, e recursos como o Programa de Apoio à Permanência e Formação Estudantil (PAPFE), restaurante e moradia universitária. Também são destacadas carreiras menos conhecidas, como as Geociências e áreas afins. A primeira ação do projeto foi realizada na Escola Estadual Maria de Lourdes Teixeira (Carapicuíba – SP), envolvendo cerca de 150 estudantes do segundo ano do ensino médio, nos turnos da tarde e da noite. A escola cedeu espaço físico, tablets para os questionários e recursos audiovisuais. Além das apresentações, os alunos participaram de oficinas com materiais geológicos, como rochas e fósseis, estimulando a curiosidade sobre o campo das Geociências. Adicionalmente, foi disponibilizado um site para consulta pública sobre o projeto, incluindo detalhes sobre as visitas às escolas, informações sobre cursinhos populares e formas de ingresso. Um dos participantes do projeto foi ex-aluna da escola visitada, fortalecendo os vínculos e a identificação dos estudantes com a universidade. Antes da visita, a equipe organizou diversas reuniões para planejar as abordagens, criar os materiais, desenvolver os formulários e divulgar o projeto nas redes sociais. O próximo passo do grupo é analisar os dados obtidos para melhorar as formas de abordagem e o acesso à informação sobre a Universidade de São Paulo. Após novas visitas às escolas, o Rumo à USP estabelecerá parâmetros sobre o nível de conhecimento dos alunos em relação à Universidade de São Paulo, com o objetivo de contribuir para a democratização do acesso ao ensino superior público.

CONEXÃO UNIVERSIDADE-COMUNIDADE: O PAPEL DO MUSEU DE ROCHAS E MINERAIS DA UFRRJ

Soraya Almeida¹, Eduarda Antunes Carnivalli¹, Thamara Brazil Martins¹, Thiago da Silva Borges¹, Heloísa de Azevedo Pereira¹, Davi da Rocha Machado Faria¹, Gabrielly Vianna¹

¹Instituto de Geociências, UFRRJ, soraya@ufrj.br, eduarda.a.carnivali@gmail.com, brazilthamara@gmail.com, heloisaunigra98@gmail.com, tiagofernandes.borges@hotmail.com, gabrielly.geol@gmail.com, davimachadofilm@gmail.com

O Museu de Rochas e Minerais (MRM) foi inaugurado em março de 2025 com o respaldo do Núcleo de Articulação de Acervo e Coleções da UFRRJ (NAAC) e apoio do CNPq. Localizado nas proximidades do Departamento de Petrologia e Tectônica, no Campus de Seropédica, em paisagem bucólica, cercado por mata natural que se mistura às árvores frutíferas, o museu desponta como o primeiro a possuir temática geológica na região da Baixada Fluminense e oferece um ambiente ideal para promover ações de integração entre a universidade e a comunidade. Sua localização é favorável ao atendimento das populações das planícies de Guaratiba e Sepetiba, bem como dos municípios da Costa Verde e sul do Vale do Paraíba. O acervo do MRM é formado por minerais e rochas reunidos ao longo dos mais de cinquenta anos de existência do curso de Graduação em Geologia e inclui exemplares que integravam, antes de 1970, o Museu de Mineralogia da Escola Nacional de Agronomia. Essas amostras são provenientes de diversas regiões do Brasil e do mundo e que, até sua transferência para a nova sede, permaneciam inacessíveis ao público por não existir um espaço adequado à exposição permanente. Os trabalhos de catalogação, registro fotográfico e acondicionamento do acervo tiveram início em 2023 e, em 2024, este foi transferido para seu atual local. Itens representativos dos diferentes grupos de minerais e rochas foram selecionados para exposição, assim como cristais que se destacavam por sua estética. Os minerais foram dispostos de acordo com os seguintes grupos: tectossilicatos, filossilicatos, ciclossilicatos, inossilicatos, nesossilicatos, carbonatos, óxidos, sulfetos, sulfatos, fosfatos, minerais raros e minérios. A investigação de fichas de registros, algumas já bastante decompostas, permitiu a identificação da procedência de diversos itens dentre os pertencentes às coleções mais antigas. O processo de catalogação do acervo não está, contudo, finalizado, pois o mesmo possui um número elevado de amostras e novos itens são constantemente adicionados. Em 2024, o grupo de trabalho de catalogação foi formado por nove bolsistas, um dos quais atuando como chefe de equipe, selecionados entre alunos do Curso de Graduação em Geologia oficialmente vinculados ao museu pela Pró-Reitoria de Extensão, responsável pela certificação dos estudantes. Além de terem a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos durante o manuseio do acervo, os estudantes se envolveram em atividades que proporcionaram contato direto com o público externo, incluindo a realização de oficinas, utilizando materiais da própria coleção, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Como mais recente integrante do conjunto de museus localizados no campus de Seropédica – que inclui o Museu Casa do Reitor, o Museu de Solos do Brasil, Museu da Química, Museu de Anatomia Patológica e Museu de Zoologia –, o Museu de Rochas e Minerais fortalece o papel da UFRRJ como polo de difusão científica na região e reafirma seu compromisso como instituição promotora da redução das desigualdades na distribuição de espaços dedicados à divulgação científica.

PROMOÇÃO



Núcleo
São Paulo

Núcleo MG
Núcleo RJ/ES

REALIZAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



PATROCINADOR DIAMANTE



PATROCINADORES PRATA



PATROCINADOR BRONZE



PATROCINADORES NÍQUEL



APOIO



APOIO INSTITUCIONAL



FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GEÓLOGOS

