



unesp

Campus Rio Claro

13 a 17 de outubro de 2025

ANAIS | 2025

XVI ENCONTRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE



EDITORA:

Livia Cristofolletti Lunardi

ANAIS

**16º Encontro do Programa de Pós-Graduação em Geociências
e Meio Ambiente**

Rio Claro, SP.

Comissão Organizadora do 16º Encontro do Programa de Pós-Graduação em Geociências e
Meio Ambiente.

2025

Encontro do Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, 16., 2025
Anais [do] XVI Encontro do Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente [recurso eletrônico] / ed.: Livia Cristofolletti Lunardi ; [organizadores: George William Clemence Junior] ... [et al.]. – Rio Claro : Unesp - IGCE, 2025
48 p. : il.

Evento realizado em Rio Claro/SP de 13 a 17 de outubro de 2025, no Unespetro – Centro de Ciências Naturais Aplicadas do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Textos apresentados em Congresso
ISBN: 978-85-89082-85-3

1. Geologia. 2. Geociências. 3. Meio Ambiente. I. Lunardi, Livia Cristofolletti. II. Clemence Junior, George William. III. Título.

CDD 550



Comissão Organizadora

Presidente:

George William Clemence Junior

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente:

Prof. Dr. George Luiz Luvizotto

Membros:

Bárbara Fernanda Rosa
Deniro Felipe Gonçalves Costa
Didier Gastmans
George Luiz Luvizotto
George William Clemence Junior
Giúlia Raphaela de Moraes
Isabella Maria Wonsik Dalbelo
Livia Cristofolletti Lunardi
Maria Angélica Padovani Ederli
Mariana Fávero Duarte
Otávio Passo Vieira

Mensagem do Prof. Dr. George Luiz Luvizotto sobre o 16º Encontro do Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente

O 16º Encontro do Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, ocorrido entre os dias 13 e 17 de outubro de 2025 nas dependências do Unespetro - Centro de Ciências Naturais Aplicadas, representou a integração entre pesquisadores, mestrandos e doutorandos, e apresentação dos novos docentes filiados ao Programa, proporcionando importante troca de conhecimento entre as diversas áreas das Geociências. O evento contou com mais de 120 inscritos, tanto internos quanto externos ao programa, bem como discentes de cursos de graduação do Câmpus da UNESP de Rio Claro, retratando a crescente integração entre pós-graduação e graduação.

A programação diversificada foi pensada para fomentar discussões científicas e discutir os rumos a serem seguidos pelos programas de Pós-Graduação em Geociências no Brasil, e o papel das Geociências para o desenvolvimento sustentável do país e, principalmente, acolher os novos ingressantes através do encontro.

Palestras e mesas redondas dos mais diversos temas relacionados às Geociências trazem ao público a atuação dos pesquisadores em assuntos relacionados a gestão de recursos hídricos, extensão na pós-graduação, geoconservação e patrimônio geológico, utilização de drones para aquisição de dados de sensoriamento remoto e geoprocessamento, dinâmica dos fluidos computacional, pesquisas sobre os fluidos aplicados na emissão de poluentes e da dinâmica dos ciclones, bem como a coevolução entre a vida e a parte física da Terra. A troca de saberes possibilitou profícuas discussões científicas, além de mostrar que novas gerações de geocientistas estão surgindo, ressaltando a força e importância do papel dos programas de pós-graduação em geociências.

A apresentação das pesquisas dos alunos de mestrado e doutorado do programa, mostraram o papel dos pesquisadores como desenvolvedores de ciência de ponta na área, mas sem perder de vista o nosso papel social, fomentando ações de preservação ambiental e de desenvolvimento sustentável, sempre buscando alcançar os objetivos de desenvolvimento da ONU.

Agradecimento especial deve ser dado a nossos patrocinadores e a Comissão Organizadora composta por alunos de mestrado e doutorado, que não pouparam esforços em fazer desse 16º Encontro um evento especial para a nossa comunidade.

Apresentação dos Eixos temáticos

Eixo Temático 1 – Evolução Crustal: Caracterização tectônica, magmática e metamórfica

Os estudos desta área abordam os processos responsáveis pela formação e modificação da crosta terrestre, incluindo deformações dúcteis e rúpteis, características magmáticas e metamórficas de terrenos com diferentes graus de metamorfismo, bem como modelagens tridimensionais aplicadas à compreensão da evolução geológica. Engloba também investigações sobre a tectônica de placas, evolução de cinturões orogênicos, geocronologia, petrologia e geoquímica, com foco na reconstrução de eventos geológicos ao longo do tempo geológico.

Eixo Temático 2 – Geologia do Quaternário e Processos Exógenos

Esta área contempla trabalhos relacionados ao registro geológico e paleoambiental do Quaternário, além da investigação de processos geológicos recentes, incluindo impactos antrópicos e transformações em ambientes continentais e costeiros. São incluídos estudos sobre sedimentologia, paleoclimatologia, geomorfologia, geocronologia de depósitos superficiais, além de análises de riscos naturais (como erosão, deslizamentos e inundações) e impactos associados às mudanças climáticas.

Eixo Temático 3 – Origem e Evolução de Bacias Sedimentares

Incluem-se nesta área estudos voltados à gênese, preenchimento e deformação de bacias sedimentares, com ênfase em aspectos estratigráficos, tectônicos, sedimentológicos e paleontológicos. Os trabalhos buscam compreender a evolução dessas bacias ao longo do tempo geológico, considerando os controles geodinâmicos, os ambientes deposicionais e os processos de subsidência e reativação tectônica. São também relevantes investigações sobre proveniência sedimentar, paleogeografia, correlações estratigráficas regionais, além de potenciais aplicações em recursos naturais, como petróleo, gás, água subterrânea e minerais associados.

Eixo Temático 4 – Planejamento e Gestão do Meio Físico

Esta área contempla estudos voltados à compreensão das interações entre os processos geológicos e as atividades humanas, com ênfase no mapeamento de áreas de risco geológico, na caracterização geotécnica de solos e rochas e na recuperação de áreas degradadas. São também abordados temas como estabilidade de taludes, movimentações de massa, contaminação do solo e das águas, avaliação de passivos ambientais, planejamento urbano em áreas suscetíveis a desastres naturais e proposição de soluções sustentáveis para a mitigação de impactos geológicos e ambientais. A aplicação de geotecnologias, como sensoriamento remoto e SIG, também é frequentemente integrada às abordagens metodológicas.

Eixo Temático 5 – Recursos Hídricos, Minerais e Energéticos

Trabalhos nesta área investigam a prospecção, caracterização, exploração e recuperação de recursos naturais, incluindo recursos hídricos, minerais e energéticos. Abrangem estudos sobre depósitos metálicos e não metálicos, geologia econômica, hidrogeologia e avaliação de reservas, com o suporte de técnicas geofísicas, geoquímicas e de geoprocessamento aplicadas à pesquisa e gestão desses recursos. Incluem-se também investigações sobre sistemas hídricos superficiais, subterrâneos e atmosféricos, bem como o uso de minerais energéticos, em diferentes contextos de pesquisa científica e tecnológica. As abordagens priorizam a sustentabilidade, o uso responsável dos recursos e a minimização dos impactos ambientais, integrando de forma interdisciplinar a pesquisa básica e aplicada.

SUMÁRIO

Eixo Temático 1 – Evolução Crustal: Caracterização tectônica, magmática e metamórfica

EVOLUÇÃO TECTÔNICA-METAMÓRFICA DA SEQUÊNCIA ANICUNS-ITABERAÍ NO ORÓGENO BRASÍLIA SUL	12
--	----

Apresentador(a): Otávio Passo Vieira

IDENTIFICANDO METAMORFISMO DE TEMPERATURA ULTRA-ALTA EM GRANULITO MÁFICO DO COMPLEXO ANÁPOLIS-ITAUÇU (GO).....	13
--	----

Apresentador(a): George William Clemence Junior

MICROESTRUTURAL E MODELAGEM TERMODINÂMICA DAS ROCHAS PARAGRANULÍTICAS DO COMPLEXO ANÁPOLIS-ITAUÇU, ORÓGENO BRASÍLIA SUL	14
---	----

Apresentador(a): Emily Amanda Salvioni

PROJETO HM-T-S – MINERAIS PESADOS NO TEMPO E NO ESPAÇO: AMPLIANDO AS IMPLICAÇÕES DE PROVENIÊNCIA E GEODINÂMICA DA ANÁLISE DE MINERAIS DETRÍTICOS E PESADOS AO LONGO DO TEMPO E DO ESPAÇO	15
--	----

Apresentador(a): Isabella Maria Wonsik Dalbello

Eixo Temático 2 – Geologia do Quaternário e Processos Exógenos

TAPHONOMIC PATHWAYS OF BOUCHARDIA ROSEA: LINKING SHELL COLOR VARIATION TO DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS IN CARAGUATATUBA BAY ...	17
--	----

Apresentador(a): Ana Maria Sforcin

Eixo Temático 3 – Origem e Evolução de Bacias Sedimentares

CONTROLES DEPOSICIONAIS EM PLATAFORMAS CARBONÁTICAS MISTAS EDIACARANAS: EVOLUÇÃO SEDIMENTAR E PALEOAMBIENTAL DA FORMAÇÃO SERRA DE SANTA HELENA, NORTE DA BACIA BAMBUÍ.....	19
--	----

Apresentador(a): Rafaela Casonatto Della Colleta

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE UM BAURUSUCHIDAE (CROCODYLIFORMES, MESOEUCROCODYLIA) DO GRUPO BAURU	20
--	----

Apresentador(a): Clóvis Heitor Mendonça Júnior

DESVENDANDO OS SISTEMAS FONTE-SUMIDOURO DA SUPERSEQUÊNCIA GONDWANA I, BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ, NO CENTRO-LESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO	21
--	----

Apresentador(a): Mateus Fagundes Cagnin

EVOLUÇÃO TECTONO-ESTRATIGRÁFICA E GEOCRONOLÓGICA DO GRUPO BAMBUÍ, BACIA DO SÃO FRANCISCO, BRASIL	22
--	----

Apresentador(a): Deniro Felipe Gonçalves Costa

LINEAMENTO TIETÊ E SUA PROJEÇÃO NA PORÇÃO CENTRO-NORTE DA BACIA DE SANTOS A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO, SÍSMICA E MÉTODOS POTENCIAIS.....	23
--	----

Apresentador(a): Danielle Simeão Silverio Rocha

MASSA CORPORAL EM EUMANIRAPTORIFORMES E SUAS IMPLICAÇÕES NA ORIGEM DO VOO.....	24
--	----

Apresentador(a): Luiz Antonio Letizio

MODELAGEM ESTRATIGRÁFICA DO CONE DO AMAZONAS DURANTE O NEÓGENO, INTEGRANDO AS SEQUÊNCIAS SEDIMENTARES DAS BACIAS DO MARAJÓ E DA FOZ DO AMAZONAS (MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA)	25
--	----

Apresentador(a): Katarine Costa Lacerda

PROVENIÊNCIA E EVOLUÇÃO TECTONOSSEDIMENTAR DA BACIA DO ARARIPE	26
--	----

Apresentador(a): Leandro Gustavo da Silva Albino

QUIMIOESTRATIGRAFIA ISOTÓPICA DE CARBONO ORGÂNICO E ANÁLISE MICROFACIOLÓGICA DO INTERVALO NEOPROTEROZOICO DA BACIA DOS PARECIS.....	27
---	----

Apresentador(a): Thalita Cristine Barbosa Soares

SIGNIFICADO ESTRATIGRÁFICO E PALEOAMBIENTAL DA PASSAGEM ENTRE AS FORMAÇÕES IRATI E SERRA ALTA (BACIA DO PARANÁ, PERMIANO)	28
---	----

Apresentador(a): Giúlia Raphaela Morais

TIDES WITHOUT THE MOON: SEICHE-DRIVEN SEDIMENTATION IN MEGALAKES	29
--	----

Apresentador(a): Beatriz Christofolletti

Eixo Temático 4 – Planejamento e Gestão do Meio Físico

BREVE ANÁLISE DOS MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA EM CÂNIOS DA REPRESA DE FURNAS: ESTUDO DE CASO DOS CANIONS DO COMPLEXO DA CAPIVARA – CAPITOLIO (MG) 31

Apresentador(a): Lília Albuquerque da Silva

DEFESA CIVIL E MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DE RISCO: CONTRIBUIÇÕES PARA CIDADES RESILIENTES FRENTE A DESLIZAMENTOS DE TERRA 32

Apresentador(a): Henrique Esteves Rodrigues

EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS TÉCNICAS DE DATAÇÃO DE FLUXOS DE DETRITOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 33

Apresentador(a): Thiago de Castro Ribeiro

INVESTIGANDO A CONECTIVIDADE HÍDRICA DE UMA ÁREA ÚMIDA GEOGRAFICAMENTE ISOLADA NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA-SP 34

Apresentador(a): Beatriz Leonardo da Silva

MAPEAMENTO DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO NOS ENTORNOS DE DUTOVIAS: EXEMPLO DO DUTO OSSP-12 35

Apresentador(a): Livia Cristofolletti Lunardi

NOVA ABORDAGEM PARA O MAPEAMENTO DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO EM ÁREAS COSTEIRAS TROPICAIS – ESTUÁRIO DE SANTOS, SP 36

Apresentador(a): Daiana Marques Costa

POTENCIAL AGRONÔMICO DE LODO DE ESGOTO COMPOSTADO AGREGADO A COMPOSTO MINERAL E ORGÂNICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS E NUTRIÇÃO DO MILHO (ZEA MAYS L.) 37

Apresentador(a): Gabriel Alves

Eixo Temático 5 – Recursos Hídricos, Minerais e Energéticos

ESTIMANDO O TEMPO DE RESIDÊNCIA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO PARANAPANEMA 39

Apresentador(a): Jonathan Wendell Alves

ESTRATÉGIA PROSPECTIVA PARA GREISENS ESTANÍFEROS POR INTEGRAÇÃO DE MÉTODOS GEOFÍSICOS AÉREOS E TERRESTRES EM GRANITÓIDES NO ESCUDO SUL-RIO-GRANDENSE	40
--	----

Apresentador(a): Luiza Lima Alves

ESTUDO HIDROQUÍMICO E RADIOMÉTRICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE CAMPOS DO JORDÃO	41
---	----

Apresentador(a): Isabela Guimarães de Araujo

INVENTÁRIO E ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DAS ÁREAS ÚMIDAS GEOGRAFICAMENTE ISOLADAS (AUGIS) DA DEPRESSÃO PERIFÉRICA PAULISTA A PARTIR DO MAPEAMENTO DO USO DA TERRA	42
--	----

Apresentador(a): Deise Junqueira

MECANISMOS DE RECARGA E CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS AQUÍFEROS DO VALE DO CARIRI, CEARÁ, BRASIL	43
--	----

Apresentador(a): José Guilherme Filgueira

MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGUI – ITU/SP	44
--	----

Apresentador(a): Caroline Favoreto da Cunha

MONITORAMENTO DE ÁREAS ÚMIDAS POR DRONES MULTISSENSORES: ÊNFASE NA CALIBRAÇÃO DE IMAGENS TERMAIS	45
--	----

Apresentador(a): Ana Carolina Gonçalves dos Santos

PADRÕES ESPACIAIS DA UMIDADE DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAPANEMA ENTRE 2015 E 2024.....	46
---	----

Apresentador(a): Maria Angélica Padovani Ederli

PROSPECÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS POTENCIAIS E VANT EM OCORRÊNCIA DE COBRE NA BACIA SEDIMENTAR DO CAMAQUÃ, SUL DO BRASIL	47
---	----

Apresentador(a): João Pedro Prado de Oliveira

SPECIATION AND ULTRA-TRACE DETERMINATION OF GE AND TE IN ENVIRONMENTAL SAMPLES USING HG-CT-ICP-MS/MS COUPLED TO DGT	48
---	----

Apresentador(a): Luiz Felipe Pompeu Prado Moreira

XVI ENCONTRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE

13 a 17 de outubro de 2025
Rio Claro - SP

EIXO TEMÁTICO 1

**Evolução Crustal: Caracterização
tectônica, magmática e metamórfica**



EVOLUÇÃO TECTÔNICA-METAMÓRFICA DA SEQUÊNCIA ANICUNS-ITABERAÍ NO ORÓGENO BRASÍLIA SUL

Otávio Passo VIEIRA¹; Regiane Andrade FUMES²; Rodrigo Prudente de MELO³

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: otavio.p.vieira@unesp.br

^{2,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: regiane.fumes@unesp.br // rp.melo@unesp.br

Estimar o campo de estabilidade de pressão e temperatura das rochas é essencial para estimar a evolução tectônica e metamórfica em orógenos. No extremo sul do Orógeno Brasília Sul (OBS) as condições de pressão e temperatura são bem definidas na literatura. No entanto, as porções central e norte do Orógeno Brasília Sul necessitam de análises mais aprofundadas especialmente no que diz respeito ao metamorfismo nas sequências vulcano-sedimentares do Arco Magmático de Arenópolis (AMA). A Sequência Anicuns-Itaberaí (SAI), localizada a leste do AMA, compreende uma sucessão metavulcano-sedimentar de rochas com composição que varia de máfica a ultramáfica, pelítica, carbonática e quartzítica. Afloramentos próximos a Nazário (GO), na Serra da Jiboia, localizada na parte central da área de estudo, foram usados para investigar as características estruturais, microestruturais e a deformação registradas nas rochas metassedimentares da SAI. Foram selecionadas duas amostras de xistos péliticos com mineralogia formada por granada, clorita, biotita, muscovita e quartzo. Ilmenita, rutilo, zircão, titanita, epidoto e apatita são minerais traço. Foi realizada análise microestrutural, análises de microsonda eletrônica, mapeamento mineral quantitativo (XMapTools) e modelagem termodinâmica (Theriak-Domino) com base em análises com microsonda eletrônica. Os resultados indicam que a associação mineral do pico metamórfico (granada + biotita + plagioclásio + moscovita + rutilo) era estável a temperaturas superiores a 600 °C e pressões superiores a 0,95 GPa. A evolução metamórfica, determinada a partir do zoneamento composicional na granada, define um caminho P-T no sentido horário, com crescimento inicial da granada a 525-545 °C e 0,65–0,75 GPa, um pico metamórfico a 675 °C e 1,25 GPa, seguido de descompressão para 530 °C e 0,72 GPa. Estes resultados indicam que os xistos da SAI atingiram condições de fácies anfibolito de alta pressão, excedendo as condições de pressão e temperatura observadas no metamorfismo barroviiano, e apontam para um regime tectônico colisional caracterizado por um soterramento profundo e subsequente exumação. As estruturas de deformação foram classificadas cronologicamente em quatro fases distintas (D1 a D4). O principal evento de deformação (D2) é caracterizado por dobras assimétricas, enquanto as falhas inversas e de cisalhamentos subsequentes (D3) estão associados à exumação pós-soterramento durante os processos sin-colisionais. Evidências microestruturais sugerem que o pico metamórfico provavelmente ocorreu entre o final da fase de deformação D1 e o início da deformação D2, indicando que o pico de crescimento mineral foi concomitante com os estágios iniciais das fases de deformação principais com o soterramento.

Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Palavras-chaves: Modelagem termodinâmica, Microtectônica, Trajetória horária.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Evolução Crustal: Caracterização Tectônica, Magmática e Metamórfica.

Bolsista CAPES.

IDENTIFICANDO METAMORFISMO DE TEMPERATURA ULTRA-ALTA EM GRANULITO MÁFICO DO COMPLEXO ANÁPOLIS-ITAÚÇU (GO)

George William CLEMENCE JUNIOR¹; George Luiz LUVIZOTTO²; Renato MORAES³

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: george.clemence@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: george.luvizotto@unesp.br

³ Universidade de São Paulo, Departamento de Mineralogia e Geotectônica, São Paulo - SP. E-mail: rmoraes@usp.br

O estudo de rochas metamórficas de temperatura ultra-alta (UHT) tem contribuído significativamente para a compreensão do comportamento reológico e térmico da crosta continental inferior durante eventos tectônicos de grande escala, como a evolução de orógenos e a formação de supercontinentes. Essas rochas se formam em condições acima de 900°C e sob pressões entre 0,7 e 1,3 GPa. Em granulitos pelíticos, a identificação de UHT é facilitada por associações minerais diagnóstica, como safirina + quartzo ou ortopiroxênio rico em Al + sillimanita + quartzo e espinélio + quartzo. No entanto, em granulitos máficos, não há associações minerais exclusivas que indiquem UHT, pois a paragênese gerada pela fusão de anfibólio (anfibólio + plagioclásio + clinopiroxênio + ortopiroxênio/granada) pode ocorrer em um intervalo amplo, de 800 a 1100 °C. Nesse contexto, a modelagem termodinâmica de equilíbrio de fases (pseudosseções) surge como a ferramenta mais eficaz para calcular as condições de pressão e temperatura em granulitos máficos em condições UHT. A modelagem realizada em granulito máfico do Complexo Anápolis-Itaúçu (GO) indica que a rocha atingiu condições de pico acima de 1000 °C e cerca de 1,0 GPa, determinadas a partir da combinação de isopletras de Al^T em clinopiroxênio e de X_{An} em plagioclásio. A paragênese do pico é composta por plagioclásio + clinopiroxênio + ortopiroxênio + ilmenita. Após esse estágio, a rocha registrou resfriamento isobárico até 850 °C e 0,9 GPa, evidenciado pela ocorrência de exsoluções de feldspato potássico em plagioclásio (antipertita) e de ortopiroxênio em clinopiroxênio, sendo seguido pela queda de pressão até 0,5 GPa e 700°C, formando magnetita. Os próximos passos envolvem o refinamento do caminamento P-T, a obtenção de idades UPb em zircão e a integração desses dados em um modelo tectônico para a evolução metamórfica do Complexo Anápolis-Itaúçu.

Apoio: CNPq (Processo 141394/2023-4) e FAPESP (Processo 23/07347-8).

Palavras-chaves: Metamorfismo de Temperatura Ultra-alta, granulito básico, Complexo Anápolis-Itaúçu.

**MICROESTRUTURAL E MODELAGEM TERMODINÂMICA DAS ROCHAS
PARAGRANULÍTICAS DO COMPLEXO ANÁPOLIS-ITAUÇU, ORÓGENO
BRASÍLIA SUL**

Emily Amanda SALVIONI ¹; Regiane Andrade FUMES ²; Otavio Passo VIEIRA ³;

^{1, 3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: e.salvioni@unesp.br // otavio.p.vieira@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: regiane.fumes@unesp.br

As rochas granulíticas são rochas metamórficas comumente preservadas em ambientes orogênicos, produto de processos metamórficos de alta temperatura, podendo ocorrer fusão parcial. Estas rochas ocorrem em vários domínios do Orógeno Brasília Sul, evidenciando eventos colisionais relacionados à formação do Gondwana Ocidental ao longo do neoproterozoico, no Ciclo Orogênico Brasileiro. O trabalho tem como objetivo a descrição petrográfica e microestrutural, e a modelagem termodinâmica dos paragraulitos do Complexo Anápolis-Itauçu, na porção norte do Orógeno Brasília Sul, na região de Americano do Brasil – GO. Foram realizadas as descrições petrográficas e microestruturais, imageamento das amostras utilizando o método de microscopia eletrônica de varredura (MEV), mapas composicionais e análises pontuais na microsonda eletrônica (EMPA), e a modelagem termodinâmica está sendo realizada com os softwares Theriak-Domino e MAGEMin. Esse estudo foca em duas amostras de paragraulitos, sendo elas: (a) sillimanita-granada-biotita gnaiss, composto por quartzo, feldspato potássico, sillimanita, granada, biotita, clorita e plagioclásio, e minerais acessórios como rutilo, monazita, zircão e pirita, localizada a norte da área; e (b) granada-biotita gnaiss com cianita composto por quartzo, muscovita, biotita, cianita, plagioclásio, clorita e feldspato potássico, e minerais acessórios como rutilo, zircão, apatita e monazita, que ocorre na porção sul da área de estudo. São observadas em ambas as amostras a recristalização do tipo migração do limite de grão (GBM) e de rotação de subgrão (SGR) nos cristais de quartzo, plagioclásio e feldspato potássico, a foliação é classificada como xistosidade. Além disso, são reconhecidos porfiroblastos de granada classificados como intertectônicos e sin-tectônicos. Os dados da mineralogia reconhecida em conjunto com os dados microestruturais fornecem informações importantes sobre o metamorfismo e a deformação na região. A paragênese metamórfica para a primeira amostra é granada + quartzo + plagioclásio + sillimanita + fundido, e para a segunda amostra granada + quartzo + cianita + plagioclásio + fundido. Uma possível interpretação para a evolução metamórfica da região seria um gradiente metamórfico entre as duas amostras, aumentando as condições de metamorfismo para a norte da área de estudo, onde ocorre sillimanita. Para ambas as amostras, é observado que cristais de biotita são produtos de alteração da granada, e apenas no granada-biotita gnaiss é observado a alteração de cianita para muscovita, esses minerais estão caracterizando o retrometamorfismo dessas rochas. Serão aprofundados os estudos para melhor compreender a trajetória metamórfica e as idades dos processos metamórficos na região de estudo ao longo do projeto.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processos nº 2025/00202-0 e 2025/06678-6.

Palavras-chaves: Microtectônica, Modelagem Termodinâmica, Paragraulitos.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Evolução Crustal: Caracterização Magmática, Tectônica e Metamórfica.

Bolsista FAPESP

**PROJETO HM-T-S – MINERAIS PESADOS NO TEMPO E NO ESPAÇO:
AMPLIANDO AS IMPLICAÇÕES DE PROVENIÊNCIA E GEODINÂMICA DA
ANÁLISE DE MINERAIS DETRÍTICOS E PESADOS AO LONGO DO TEMPO E
DO ESPAÇO**

Isabella Maria Wonsik DALBELO¹; Rodrigo Irineu CERRI²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: isabella.dalbelo@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: rodrigo.cerri@unesp.br

O regime da tectônica de placas, da forma estável e cíclica como domina a geodinâmica atual, teria operado ativamente na Terra desde o final do Éon Arqueano e começo do Proterozoico. Marcada pela subducção íngreme e fria, a tectônica de placas moderna possui um ciclo bem definido, que oscila entre razões temperatura/pressão (T/P) baixas e altas, onde se preservam evidências de baixa T/P em regiões de sutura. O surgimento destes cinturões metamórficos pareados marca o início do regime atual, durante o final do Proterozoico, a partir do registro de metamorfismo de alto grau na fácies xisto azul e eclogito de baixa temperatura. No entanto, estudos recentes relatam o registro de condições metamórficas de baixa T/P desde o Arqueano. A partir do estabelecimento da dinâmica atual, grandes ambientes tectônicos passaram a se assentar, incluindo bacias sedimentares, com o paulatino aumento de bacias de margem passiva. Porém, persistem as dúvidas e o debate acerca de como, quando e onde a tectônica de placas nos moldes modernos começou a operar na Terra. Utilizar o sinal sedimentar de diferentes formas, como em geocronologia e análise geoquímica de minerais pesados, é um dos eficientes meios de se estudar mudanças geológicas seculares, como o início da tectônica de placas. O interesse em minerais detríticos se dá no fato de que bacias sedimentares servem como reservatório de informações, que, comumente, não estão mais disponíveis. Cada mineral pode registrar características indicativas de eventos tectônicos, principalmente relacionadas às condições de pressão e temperatura e, consequentemente, ao grau metamórfico no qual o grão de cristalizou. O presente projeto visa contribuir a esta discussão a partir de análises de proveniência sedimentar, geoquímica de elementos-traço no rutilo e datações U-Pb em rutilo e zircão detríticos derivados dos Crátons Amazônico (sedimentos dos rios Amazonas, Xingu, Tapajós, Juruá, Solimões, Içá, Jupurá; rochas (meta)sedimentares da Faixa Aguapeí) e São Francisco (Supergrupos Rio das Velhas e Minas, Bacia de São João del Rei, Greenstone belt de Guarinos e sedimentos do Rio São Francisco), utilizando metodologias modernas (Microsonda Eletrônica e LA-ICP-MS), a fim de apontar evidências concretas do início e evolução do regime moderno da tectônica de placas. Desta forma, pretende-se explorar o sinal sedimentar como um todo, através de análise de proveniência sedimentar, visando descobrir o quanto minerais pesados detríticos podem fornecer de informação acerca de mudanças de áreas fonte e processos geodinâmicos/tectônicos seculares no espaço e no tempo dentro do território brasileiro, utilizando rochas sedimentares antigas (Paleoproterozoico e Mesoproterozoico) e sedimentos modernos (sedimentos de rios).

Apoio: Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo (PRH/ANP), N° proc. 2025/17842-1.

Palavras-chaves: Cráton Amazônico, Cráton São Francisco, Geocronologia.

Nível: Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Evolução Crustal: Caracterização Tectônica, Magmática e Metamórfica.

Bolsista PRH-ANP.

XVI ENCONTRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE

13 a 17 de outubro de 2025
Rio Claro - SP

EIXO TEMÁTICO 2

Geologia do Quaternário e Processos exógeno



TAPHONOMIC PATHWAYS OF *BOUCHARDIA ROSEA*: LINKING SHELL COLOR VARIATION TO DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS IN CARAGUATATUBA BAY

*Ana Maria SFORCIN¹; Sabrina Coelho RODRIGUES²; Matias do Nascimento RITTER³;
George Luiz LUVIZOTTO⁴; Sergio MARTINEZ⁵; Marcello Guimarães SIMÕES⁶*

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: ana.sforcin@unesp.br; ² Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal, Ituiutaba- MG. E-mail: sabrina.rodrigues@ufu.br; ³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinheiros, Campus Litoral, Imbé - RS. E-mail: matias.ritter@ufrgs.br; ⁴ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: george.luvizotto@unesp.br; ⁵ Universidad de la República de Uruguay, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Iguá, Montevideo. E-mail: smart@fcien.edu.uy; ⁶ Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Botucatu, Instituto de Biociências, Departamento de Biodiversidade e Bioestatística, Botucatu - SP. E-mail: marcello.simoes@unesp.br

Caraguatatuba Bay lies within the São Paulo Bight, on the southeastern Brazilian continental shelf, in the State of São Paulo, Brazil. The bay extends approximately 16 km, reaches a maximum depth of 30 m, and is characterized by the accumulation of fine sediments. In this study, we examine the taphonomic condition of *Bouchardia rosea* (Mawe, 1823) brachiopod shells, with particular focus on postmortem color alteration and its relationship to the depositional environment. Shell discoloration in mollusks is widely recognized as a reliable indicator of both taphonomic processes and the environmental conditions under which bioclasts are buried. Samples were collected during a field campaign in September 2001 using dredging (30 × 40 cm, 5 mm mesh) along a 2 km transect parallel to the coast at 20 m depth (45°12'18" W, 23°40'1" S), as well as with a Van Veen grab sampler. A total of 337 shells were analyzed (284 from dredging and 53 from grab sampling). Among them, 83.1% were gray, 16.0% brown, and 0.9% white (bleached). SEM/EDS and electron microprobe analyses were employed to test whether color variation correlates with chemical composition and to compare the performance of the two techniques. Both gray and brown shells contained iron and silica filling punctae, along with traces of titanium and manganese (the latter detected only by microprobe). A pyrite crystal was also identified on the exterior of a brown shell via SEM/EDS. Gray shells show more advanced dissolution and surface etching, while brown shells appear better preserved. These patterns suggest that gray shells were exposed for longer periods to reducing conditions, where postmortem discoloration is closely linked to dissolution. In contrast, brown shells likely reflect deposition in oxidizing settings without significant prior alteration. Rather than representing sequential stages, the two color groups indicate distinct taphonomic pathways. The predominance of gray shells points to sustained reducing conditions, such as sulfate-reduction zones, which promote iron sulfide formation and organic matter preservation. Despite differences in external appearance, all shells share comparable mineralogical and elemental compositions, indicating that color changes result primarily from environmental geochemistry rather than original shell properties. Overall, shell color variation emerges as a useful tool for interpreting depositional environments and the taphonomic pathways of bioclasts in fine-grained marine sediments.

Apoio: CNPq 140199/2022-5; FAPESP 06/00169-1, 00/12659-7, 06/59416-8.

Palavras-chaves: Taphonomy, Color alteration, Caraguatatuba Bay.

Nível: Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Geologia do Quaternário e Processos Exógenos.

Bolsista CNPq.

XVI ENCONTRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE

13 a 17 de outubro de 2025
Rio Claro - SP

EIXO TEMÁTICO 3

Origem e Evolução de Bacias Sedimentares



**CONTROLES DEPOSICIONAIS EM PLATAFORMAS CARBONÁTICAS MISTAS
EDIACARANAS: EVOLUÇÃO SEDIMENTAR E PALEOAMBIENTAL DA
FORMAÇÃO SERRA DE SANTA HELENA, NORTE DA BACIA BAMBUÍ**

Rafaela Casonatto DELLA COLETTA¹; Lucas Veríssimo WARREN²; Juliana OKUBO³

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: rafaela.coletta@unesp.br // lucas.warren@unesp.br

³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESPETRO, Rio Claro – SP. E-mail: juliana.okubo@unesp.br

O Grupo Bambuí corresponde à cobertura neoproterozoica de maior distribuição no Cráton do São Francisco. No entanto, grande parte dos estudos sedimentológicos e quimioestratigráficos está centrada na Formação Sete Lagoas (final do Ediacarano), tornando as demais unidades, alvos de interesse para o posicionamento da transição Ediacarano-Cambriano. A Formação Serra de Santa Helena está inserida genericamente no contexto Ediacarano terminal, embora sua idade deposicional ainda seja incerta. Apesar da carência de dados para esta Formação, valores isotópicos da porção superior da Formação Sete Lagoas e da parte inferior da Formação Serra de Santa Helena indicam uma variação de valores positivos em torno de +5‰ PDB para valores superiores a +16‰ PDB, caracterizando um intervalo de valores anômalos conhecido como MIBE (*Middle Bambuí Excursion*). Ainda que de forma especulativa, a origem desta anomalia tem sido associada a um período de desconexão da Bacia Bambuí em relação aos oceanos ediacaranos, seguido por intensa metanogênese e consequente enriquecimento em ¹³C na coluna d'água. Considerando esse cenário de isolamento e metanogênese, no qual a Formação Serra de Santa Helena teria se depositado, a descoberta recente de estruturas biológicas e possíveis icnofósseis abre perspectiva de que esta unidade possa ter se formado no intervalo da transição Ediacarano-Cambriano. Nesse contexto, a Formação Serra de Santa Helena – uma sucessão mista siliciclástico-carbonática com até 90 metros de espessura – tornou-se objeto de investigação deste estudo, que aplica uma abordagem *multi-proxy* (sedimentologia, estratigrafia de sequências, geoquímica elementar e isotópica) com o objetivo de definir as condições paleoambientais sob as quais a unidade foi depositada e testar a hipótese de isolamento da Bacia Bambuí. No total foram adquiridas sete seções estratigráficas entre as cidades de Januária – MG, Montalvânia – MG, Iuiú – BA e Santa Maria da Vitória – BA. As seções foram caracterizadas em nove fácies siliciclásticas e doze fácies/microfácies carbonáticas que foram agrupadas em cinco associações de fácies: i) *Offshore Transition*; ii) *Lower Shoreface*; iii) *Middle Shoreface*; iv) *Upper Shoreface*; v) *Peritidal*; e vi) *Beach and Coastal bars*. As porções carbonáticas foram amostradas para análise de geoquímica elementar e isotópica e a seção Ibiracatu foi amostrada sistematicamente para análise de Carbono Orgânico Total. Os dados obtidos até o momento apontam para sedimentação em um ambiente dominado por ação de ondas e tempestades (*shoreface*), com porções mais rasas da bacia controladas por fácies de perimaré e períodos eventuais de exposição subaérea, ambos intimamente associados aos tratos de sistemas transgressivo e regressivo.

Apoio: CAPES.

Palavras-chaves: Ediacarano-Cambriano, Geoquímica, Sedimentologia.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Origem e Evolução de Bacias Sedimentares.

Bolsista CAPES

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE UM BAURUSUCHIDAE (CROCODYLIFORMES, MESOEUCROCODYLIA) DO GRUPO BAURU

Clóvis Heitor Mendonça JÚNIOR ¹; Reinaldo José BERTINI ²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro – SP. E-mail: clovis.mendonca-junior@unesp.br // reinaldo.bertini@unesp.br

Baurusuchidae é uma família de Crocodyliformes pertencentes ao Clado Mesoeucrocodylia, conhecidos pelos restos datados do Cretáceo Superior, descobertos em arenitos flúvio-lacustres da Formação Adamantina, especialmente no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. Mas existem evidências fora do Sudeste do Brasil, por exemplo, em Paquistão e Argentina. Estes animais são caracterizados por crânio comprimido lateralmente, rostro relativamente curto e número reduzido de dentes zifodontes, estes achatados lateralmente e com bordos serrilhados. No ano de 1990, Flávio Fernando Manzini, Max Brandt Neto e Reinaldo J. Bertini recuperaram os restos fósseis de um exemplar desta família. Originários da região Noroeste do perímetro urbano da Cidade de General Salgado, Estado de São Paulo, o material se encontrava envolto em sedimentos condizentes com aqueles da porção superior da Formação Adamantina, permitindo datá-los do intervalo neo-Campaniano / eo-Maastrichtiano. O exemplar em questão se trata da parte anterior do crânio (rostro), e porção equivalente da mandíbula, na altura da sínfise mandibular. Inicialmente transportado para o *Campus* da Universidade Estadual Paulista de São José do Rio Preto, o material atualmente se encontra depositado no Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Paulo Milton Barbosa Landim”, no *Campus* Rio Claro da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Original e tentativamente proposto como uma nova espécie para a Família Baurusuchidae, o material recebeu relativa pouca atenção, seguindo sua introdução à comunidade científica, em resumo no ano de 2000. O presente estudo busca refinar esta relativa falta de informações, realizando a descrição morfológica completa deste material e, com base em investigações mais recentes, determinar com maior precisão se este realmente se trata de uma nova espécie, utilizando análises anatômicas / osteológicas / morfológicas, buscando comparar as características diagnósticas identificadas no espécimen e aquelas descritas na literatura para outros exemplares da Família Baurusuchidae, especialmente aqueles procedentes do Grupo Bauru. Considerando a possibilidade do espécimen se tratar de um indivíduo de uma espécie previamente descrita, como *Baurusuchus pachecoi*, abordagens ontogenéticas serão consideradas durante a análise. Esta descrição morfológica do material tem, como um dos objetivos, expandir o conhecimento dos representantes da Família Baurusuchidae, e da fauna fóssil da Formação Adamantina como um todo.

Apoio. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 88887.991213/2024-00.

Palavras-chaves: Baurusuchidae, Cretáceo Superior, Grupo Bauru.

**DESVENDANDO OS SISTEMAS FONTE-SUMIDOURO DA SUPERSEQUÊNCIA
GONDWANA I, BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ, NO CENTRO-LESTE DO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Mateus Fagundes CAGNIN¹; Fabiano Tomazini da CONCEIÇÃO²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: mateus.cagnin@unesp.br // fabiano.tomazini@unesp.br

A Supersequência Gondwana I, Bacia Sedimentar do Paraná, no centro-leste do estado de São Paulo é um importante conjunto de unidades litoestratigráficas, sendo as rochas aflorantes pertencentes aos grupos Itararé e Passa Dois (formações Tatuí, Irati, Corumbataí e Pirambóia). Estas rochas foram depositadas em ambientes marinhos (peri-glacial, plataformar e costeiro) e continentais (fluvial/lacustres e eólico), com período deposicional variando desde o Pennsylvaniano Superior (Carbonífero) até o Triássico Inferior. Apesar do conhecimento existente sobre a composição e ambientes deposicionais destas rochas, ainda existe uma lacuna referente aos sistemas fonte-sumidouro, os quais fornecem um melhor entendimento no que concerne às suas histórias evolutivas, fazendo uma ligação entre elas e suas respectivas áreas fontes. Assim, o presente projeto propõe realizar um detalhamento litogeoquímico e geocronológico U-Pb em zircões detríticos para o entendimento dos sistemas fonte-sumidouro das rochas do Grupo Itararé e das formações Irati e Pirambóia. Para as análises geoquímicas, haverá a amostragem de 10 amostras de cada litotipo, totalizando 30 amostras. Já para geocronologia U-Pb em zircões dendríticos, serão coletadas 2 amostras para cada unidade litológica, num total de 6 amostras. Serão confeccionadas 12 lâminas delgadas para descrição petrográfica. As mesmas 12 amostras serão moídas e analisadas em difratômetro de raio-x para complementar a descrição petrográfica. Os resultados referentes às rochas das formações Tatuí (~ 300 e 290 Ma) e Corumbataí (~ 280 e 250 Ma) já foram obtidos em estudos prévios. Para as duas formações, houve uma expressiva variação de idades dos zircões detríticos entre ~ 700 e 600 Ma, coincidente com o fechamento do Ciclo Orogênico Brasileiro. Ainda, para a Formação Corumbataí houve uma segunda variação importante das idades U-Pb entre ~ 290 e 250 Ma, relacionado ao evento magmático Choiyoi no oeste da Argentina. Consequentemente, como resultado da união dos todos os estudos, os conhecimentos geológicos para toda a Supersequência Gondwana I na região centro-leste do estado de São Paulo serão significativamente ampliados, fato ainda inédito no Brasil.

Apoio: CAPES, IGCE.

Palavras-chaves: Datação U-Pb, Geoquímica, Bacia do Paraná.

EVOLUÇÃO TECTONO-ESTRATIGRÁFICA E GEOCRONOLÓGICA DO GRUPO BAMBUÍ, BACIA DO SÃO FRANCISCO, BRASIL

Deniro Felipe Gonçalves COSTA¹; Lucas Veríssimo WARREN²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: deniro.costa@unesp.br // lucas.warren@unesp.br

O Grupo Bambuí compreende uma sucessão sedimentar carbonática-siliciclástica depositada no Cráton do São Francisco, com idades majoritariamente atribuídas ao Período Ediacarano. Isto é proposto com base na presença de capas carbonáticas marinoanas, fragmentos do fóssil-guia *Cloudina* e idades U-Pb em zircão detrítico da Formação Sete Lagoas. No entanto, inconsistências entre a idade deposicional e a idade da deformação da unidade levantam questionamentos sobre a cronologia destes eventos. Desta forma, compreender a evolução tectono-estratigráfica e geocronológica do Grupo Bambuí torna-se fundamental, tendo foco na relação intrínseca entre geodinâmica, tectônica formadora, subsidência e padrões de preenchimento. Para tal finalidade, serão avaliados dados sísmicos, geofísicos, estruturais, stratigráficos e geocronológicos. Nesta abordagem integrada e multidisciplinar, será possível elucidar os controles geodinâmicos sobre a sedimentação, definir a arquitetura deposicional da bacia, estabelecer com maior precisão as idades deposicionais e padrões de proveniência sedimentar e definir os mecanismos de subsidência da implantação e evolução da bacia. Como objetivos específicos, tem-se: (i) realizar levantamentos stratigráficos e estruturais em campo nas unidades da Bacia Bambuí, buscando distinguir feições de tectônica formadora e deformadora; (ii) integrar dados de poços, perfis geofísicos e seções sísmicas, visando refinar a compreensão das variações geométricas da bacia, reconhecer falhas associadas à formação e reativação tectônica, mapear altos estruturais, descrever padrões de espessamento e identificar superfícies com significado stratigráfico; e (iii) determinar idades de deposição e proveniência sedimentar por U-Pb em carbonatos e por zircão detrítico em unidades terrígenas do Grupo Bambuí, a fim de subsidiar análises quantitativas de evolução de bacia, como a técnica de backstripping. Estes dados serão amparados pela análise tectono-estratigráfica realizada por meio de perfis geofísicos, dados de poços e seções sísmicas já existentes. Os resultados esperados de novas idades deposicionais e de proveniência permitirão refinar o modelo evolutivo da bacia e a relação com os orógenos circundantes buscando, entre outros aspectos, identificar semelhanças ou dissimilaridades entre padrões de proveniências entre as diferentes unidades do Grupo Bambuí. Espera-se, ainda, refinar a análise geométrica da bacia em toda sua extensão, identificando parâmetros estruturais e stratigráficos que permitam definir os padrões de subsidência iniciais. A obtenção destes dados permitirá, à luz de uma visão integrada de evolução de bacias e geodinâmica, hierarquizar temporalmente os eventos de geração e deformação do Grupo Bambuí, um problema ainda desafiador à geologia brasileira.

Palavras-chaves: evolução de bacias sedimentares, tectônica formadora, datação U-Pb.

**LINEAMENTO TIETÊ E SUA PROJEÇÃO NA PORÇÃO CENTRO-NORTE DA
BACIA DE SANTOS A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DE DADOS DE
SENSORIAMENTO REMOTO, SÍSMICA E MÉTODOS POTENCIAIS**

*Danielle Simeão Silverio ROCHA¹; Giancarlo SCARDIA²; Iata Anderson de SOUZA³;
Norberto MORALES⁴*

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: danielle.simeao@unesp.br

^{2,4} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: giancarlo.scardia@unesp.br // n.morales@unesp.br

³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESPETRO, Rio Claro – SP. E-mail: iata.anderson@unesp.br

O Lineamento Tietê é uma estrutura tectônica de orientação NW-SE, formada no final do Proterozoico e associada à ramificação da Falha de Jundiuvira, com diversas reativações posteriores. No *onshore*, estende-se pelo estado de São Paulo, desde o Planalto Ocidental Paulista até a Depressão Periférica, condicionando altos estruturais na Bacia do Paraná, como os de Pitanga, Anhembi, Pau D’Alho, Jibóia e Artemis. Em terrenos pré-cambrianos, controla o alinhamento de serras e a delimitação parcial da Bacia de São Paulo. Na região costeira, influencia o estuário do Rio Cubatão, sendo relevante na evolução tectônica e geomorfológica ao longo de seus traços. Apesar de sua importância, as relações entre a Bacia de Santos e estruturas continentais adjacentes, como o Lineamento Tietê, ainda são pouco investigadas. Este estudo analisou a projeção do Lineamento Tietê na porção centro-norte da Bacia de Santos, visando compreender sua influência na estruturação e evolução tectônica da área. Foram utilizadas imagens SRTM 30 m (extração de lineamentos) no continente, além de dados de poços, sísmicos 2D e 3D e de métodos potenciais na parte *offshore*. A interpretação dos dados continentais permitiu identificar os principais lineamentos e sua projeção para o mar. Diagramas de roseta indicaram direções predominantes NE-SW, associadas às estruturas pré-cambrianas, e NW-SE, vinculadas ao Lineamento Tietê. A integração dessas feições com o mapa de anomalia Bouguer revelou controle estrutural profundo na direção NW-SE. A interpretação sísmica possibilitou identificar feições estruturais e intervalos cronoestratigráficos, como o embasamento, topo do rifte, topo do sal e sequências cretáceas e cenozoicas. Foi observado que essa estrutura de direção NW-SE afeta principalmente o intervalo do Sal, influenciando diretamente a tectônica halocinética, funcionando como um amplificador de sinal, conforme demonstrado em mapas estruturais e seções sísmicas. Nos mapas de métodos potenciais marítimos, essa feição NW-SE exerce um controle sobre os baixos gravimétricos e magnetométricos, além de deslocar os altos. A influência do Lineamento Tietê para dentro da bacia é essencial para aprimorar modelos geológicos e para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes de exploração e produção de petróleo e gás, promovendo o uso mais eficiente e sustentável dos recursos naturais.

Apoio: Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH 40.1 -ANP e à dGB Earth Sciences pela disponibilização do software OpendTect para fins acadêmicos.

Palavras-chaves: Bacia de Santos, Lineamento Tietê, Geofísica.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Origem e Evolução de Bacias Sedimentar.

Bolsista PRH-40.1.

MASSA CORPORAL EM EUMANIRAPTORIFORMES E SUAS IMPLICAÇÕES NA ORIGEM DO VOO

Luiz Antonio LETIZIO¹; Reinaldo José BERTINI²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro – SP. E-mail: lletizio@hotmail.com // reinaldo.bertini@unesp.br

A estimativa de massa corporal em dinossauros eumaniraptoriformes, em especial os pequenos morfótipos intimamente relacionados à origem das aves, é crucial para a compreensão de sua evolução, com efeitos diretos sobre a compreensão de sua Ecologia, locomoção e performance de voo. Métodos tradicionais presentes na literatura, apesar de acurados para alguns grupos de amniotas dinossaurianos, frequentemente simplificam a complexidade morfológica de um grupo altamente especializado, e podem levar a estimativas incorretas. Diante disto, este trabalho propõe um novo modelo de estimativa de massa, baseado na seção torácico-abdominal dos representantes viventes mais próximos deles, as aves. A escolha desta região se deve à sua relevância funcional, baixo grau de mobilidade nos morfotipos recentes e representatividade proporcional na morfologia corporal, oferecendo um potencial de aproximação mais fiel entre dados recentes e fósseis. Para a construção do modelo são utilizadas informações de imagens provenientes de diferentes contextos, incluindo radiografias veterinárias, parceria com programas de pesquisa que amostram aves recentes, coleções osteológicas e taxidermias de museus, todas padronizadas em posição anatômica e escalas calibradas individualmente. Imagens de aves vivas e taxidermias fornecem dados sobre a seção total, incluindo tecidos não resistentes (moles) e revestimento, radiografias veterinárias fornecem informações sobre qual porcentagem desta área corresponde ao esqueleto real do organismo. A diferença entre estas duas medidas é calculada e analisada por família de aves e, a partir disto, parâmetros comparativos são estabelecidos e adaptados para morfotipos fósseis, nos quais a região torácico-abdominal pode ser representada pela elipse formada entre o comprimento máximo da região compreendida entre as extremidades mais distantes entre si das cinturas pélvica e escapular, e a maior extensão distal de costelas ou quilha, quando presente. Os dados de área obtidos das diferentes fontes são sempre correlacionados com a massa corporal dos indivíduos. Resultados preliminares indicam que o modelo gera estimativas de massa corporal consistentes para aves modernas de pequeno a médio porte, que até o momento compõem a maior parte da amostragem. Apesar de se tratar de uma pesquisa em andamento, os dados sugerem que estimativas mais acuradas de massa podem impactar diretamente interpretações sobre a evolução do voo, em especial no que diz respeito à distinção entre formas capazes de planeio e aquelas aptas ao voo auto impulsionado. Neste sentido, a proposta representa um avanço metodológico promissor, que amplia acurácia e confiabilidade das reconstruções paleobiológicas de eumaniraptoriformes.

Apoio: CAPES.

Palavras-chaves: Eumaniraptoriformes, evolução do voo, aves.

MODELAGEM ESTRATIGRÁFICA DO CONE DO AMAZONAS DURANTE O NEÓGENO, INTEGRANDO AS SEQUÊNCIAS SEDIMENTARES DAS BACIAS DO MARAJÓ E DA FOZ DO AMAZONAS (MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA)

Katarine Costa LACERDA ¹, Sergio CAETANO FILHO ², Gilberto Athayde ALBERTÃO ³

^{1,2,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: k.lacerda@unesp.br // s.caetano-filho@unesp.br // gilberto.albertao@unesp.br

A Bacia da Foz do Amazonas (BFA) constitui a maior bacia sedimentar exclusivamente *offshore* da Margem Equatorial Brasileira (MEB) que, mais recentemente, vem suscitando um relevante aumento do interesse científico e econômico a seu respeito. Esse fato decorre do seu potencial petrolífero, revelado por descobertas de reservas significativas de hidrocarbonetos em bacias sedimentares *offshore* de países vizinhos da MEB (principalmente Guiana e Suriname) e suas correspondentes africanas. Esse potencial pode representar uma nova fronteira exploratória em águas profundas e ultraprofundas brasileiras, com significativos reflexos geo e sócio-políticos e também ambientais. Diante desse contexto, está previsto o início de um projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D) visando o estudo da evolução tectono-estratigráfica dos depósitos neógenos da BFA (porção *offshore*) e de sua continuidade continental na Bacia do Marajó (porção *onshore*). O projeto de pesquisa deverá ser coordenado pela Universidade Federal do Pará (UFPA) em parceria com a Petrobras e envolvendo a atuação de pesquisadores de outras universidades, dentre elas a Universidade Estadual Paulista (UNESP). Dentro do escopo do projeto, o domínio de atuação dos pesquisadores da UNESP compreende a modelagem numérica que, por sua vez, é a temática desta proposição de dissertação de mestrado. A presente proposta de estudo, no âmbito do mestrado, tem como objetivo modelar numericamente a deposição das principais sequências sedimentares do Neógeno da BFA, através da aplicação de um conjunto de técnicas de modelagem numérica direta (*forward*), na sua modalidade estratigráfica. Para execução desse tipo de modelagem numérica pretende-se utilizar a metodologia existente no modelador *DionisosFlow* (*Beicip-Franlab*), uma plataforma computacional de modelagem estratigráfica capaz de simular, em escala regional, a evolução sedimentar de uma bacia ao longo do tempo, por meio da simplificação de equações físicas, fundamentadas em equações de difusão. Considera-se que o processo de construção dos modelos estratigráficos auxiliará na caracterização das principais sequências sedimentares, em especial na porção da BFA constituída a partir da quebra da plataforma continental (do talude à planície abissal), e também na avaliação da coerência da sua correlação com as áreas mais proximais (plataformais e, eventualmente, continentais). Em síntese, espera-se que a aplicação da modelagem numérica estratigráfica venha a contribuir para o entendimento geológico da área a ser estudada, por meio da geração de modelos que permitam prever a distribuição dos sedimentos em termos de área, espessura e distribuição de fácies. Além disso, poderá determinar o estabelecimento de possíveis cenários geológicos alternativos, com base na variação das parametrizações de entrada.

Apoio: Bolsista CAPES.

Palavras-chaves: Modelagem Numérica Estratigráfica, Margem Equatorial Brasileira, Bacia da Foz do Amazonas.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Origem e Evolução de Bacias Sedimentares.

Bolsista CAPES.

PROVENIÊNCIA E EVOLUÇÃO TECTONOSSEDIMENTAR DA BACIA DO ARARIPE

Leandro Gustavo da Silva ALBINO¹; Rodrigo Irineu CERRI²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: lg.albino@unesp.br // rodrigo.cerri@unesp.br

A Bacia do Araripe, localizada no nordeste do Brasil, representa um dos mais expressivos registros sedimentares do Cretáceo no contexto das bacias interiores brasileiras. Seu arcabouço estratigráfico, formado ao longo da fragmentação do supercontinente Gondwana e abertura do Atlântico Sul, é composto por quatro grandes sequências deposicionais (Sinéclise, Pré-Rifte, Rifte e Pós-Rifte), que registram desde sistemas fluviais paleozoicos de grande porte até depósitos lacustres e incursões marinhas de caráter transgressivo. Apesar dos avanços no entendimento paleontológico e estratigráfico, questões fundamentais sobre sua evolução tectono-sedimentar permanecem em aberto, em especial quanto à proveniência sedimentar, reorganização das áreas-fonte, padrões de paleodrenagem e rotas das incursões marinhas que atingiram o interior do Nordeste brasileiro durante o Cretáceo. Este projeto de doutorado propõe uma abordagem integrada e multi-indicadores para reconstruir a história tectono-sedimentar da Bacia do Araripe. Para isso, serão utilizadas análises de minerais pesados, datações U-Pb e Lu-Hf em zircões detríticos, estudos de paleocorrentes e correlações estratigráficas de alta resolução. A integração desses métodos permitirá compreender a relação entre eventos tectônicos regionais, soerguimento de áreas-fonte, reorganização das drenagens e os mecanismos de incursão marinha no interior do continente. Os objetivos principais incluem: (i) caracterizar as variações espaciais e temporais de proveniência sedimentar nas fases sinéclise, pré-rifte, rifte e pós-rifte; (ii) reconstruir a paleogeografia do noroeste de Gondwana, estabelecendo vínculos entre tectônica, sedimentação e abertura de corredores marinhos durante a fragmentação continental; e (iii) elucidar a cronologia, extensão e dinâmica das incursões marinhas que marcaram a evolução da bacia no Cretáceo. Além disso, os dados de idades máximas deposicionais obtidos por U-Pb em zircão serão fundamentais para calibrar intervalos bioestratigráficos baseados em fósseis, possibilitando correlações mais precisas entre eventos regionais. Os resultados esperados terão impacto direto não apenas no entendimento da evolução geológica da Bacia do Araripe, mas também em estudos aplicados à exploração de hidrocarbonetos, uma vez que a caracterização de áreas-fonte e rotas sedimentares é essencial para modelar sistemas geradores e reservatórios. O cronograma prevê quatro anos de atividades, incluindo estágio de pesquisa no exterior, visando ampliar a robustez das análises e a inserção internacional do projeto. Dessa forma, a pesquisa contribuirá para consolidar o papel da Bacia do Araripe como registro-chave da história geodinâmica ligada à fragmentação do Gondwana e à formação do Atlântico Sul.

Apoio: Este projeto está vinculado e contará com apoio financeiro para realização das campanhas de campo e análises U-Pb e Lu-Hf em zircão detrítico do projeto Petrobras “Carta Estratigráfica da Bacia do Araripe” (processo 2024/00379-4), e integra o projeto FAPESP “Evolução metamórfica e o início da tectônica de placas: rutilo detrítico como proxy na identificação de mudanças seculares no metamorfismo” (processo 2022/06156-1). Ademais, agradeço o apoio financeiro da CAPES e FAPESP (processo 2025/10943-7).

Palavras-chaves: Bacia do Araripe, proveniência sedimentar, geocronologia.

Nível: Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Origem e Evolução de Bacias sedimentares.

Bolsista CAPES/FAPESP.

QUIMIOESTRATIGRAFIA ISOTÓPICA DE CARBONO ORGÂNICO E ANÁLISE MICROFACIOLÓGICA DO INTERVALO NEOPROTEROZOICO DA BACIA DOS PARECIS

Thalita Cristine Barbosa SOARES¹ ; Sergio Caetano FILHO²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: thalita.soares@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESPETRO, Rio Claro – SP. E-mail: s.caetano-filho@unesp.br

A Bacia dos Parecis, localizada no sudoeste do Cráton Amazônico, representa uma das principais bacias intracratônicas brasileiras, com registros que abrangem do Neoproterozoico ao Cenozoico. Sua evolução geológica está relacionada a múltiplos eventos tectônicos e sedimentares, e seu interesse científico e econômico tem se intensificado a partir da constatação de indícios de hidrocarbonetos em diversos poços perfurados, incluindo o 2-ANP- 6-MT. Nesse contexto, o presente projeto de mestrado tem como objetivo a análise integrada de quimioestratigrafia isotópica de carbono orgânico ($\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$) e a caracterização microfaciológica do intervalo neoproterozoico da bacia, a fim de contribuir para o entendimento paleoambiental, estratigráfico e exploratório da região. O estudo contempla a análise petrográfica detalhada de amostras de testemunho e calha, por meio de técnicas como microscopia óptica, catodoluminescência e microscopia eletrônica de varredura (MEV/EDS), visando identificar microfácies deposicionais e feições diagenéticas. Além disso, serão realizadas análises geoquímicas por fluorescência de raios X (FRX), com a obtenção de razões elementares (Sr/Ca, Fe/Sr, Mn/Sr, Mg/Ca), que possibilitarão a distinção entre assinaturas primárias e modificações posteriores. A etapa final inclui a aquisição de dados isotópicos de carbono em matéria orgânica, os quais serão integrados aos perfis previamente obtidos em carbonatos. Essa abordagem permitirá a correlação entre os diferentes reservatórios de carbono, fornecendo subsídios para a reconstrução do ciclo do carbono e para a identificação de eventos paleoambientais relevantes, como glaciações neoproterozoicas e episódios de anoxia. A integração entre os dados petrográficos, geoquímicos e isotópicos possibilitará a elaboração de um modelo quimioestratigráfico refinado, fundamental para a caracterização dos ambientes deposicionais da Bacia dos Parecis. Os resultados esperados incluem o avanço no conhecimento sobre a estratigrafia e a evolução tectono-sedimentar da bacia, a avaliação do potencial de preservação de matéria orgânica e a contribuição para a compreensão dos sistemas petrolíferos regionais. Assim, a pesquisa não apenas fortalece a interpretação científica do registro geológico neoproterozoico, como também se insere em um contexto estratégico para a exploração de recursos energéticos no Brasil.

Apoio: CNPq (Projeto Universal nº 196404/2025-00).

Palavras-chaves: Quimioestratigrafia, Bacia dos Parecis, Neoproterozoico.

SIGNIFICADO ESTRATIGRÁFICO E PALEOAMBIENTAL DA PASSAGEM ENTRE AS FORMAÇÕES IRATI E SERRA ALTA (BACIA DO PARANÁ, PERMIANO)

Giúlia Raphaela MORAIS¹; Rosemarie ROHN²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: gr.morais@unesp.br; ² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: rosemarie.rohn@unesp.br

A passagem da Formação Irati para a Formação Serra Alta (ou para a Formação Corumbataí, dependendo da região e da concepção estratigráfica), ocorrida provavelmente ao final do Cisuraliano, trata-se de um intervalo ínfimo, mas muito instigante dentre o imenso registro ordoviciano a cretáceo da Bacia do Paraná. As condições de sedimentação se modificaram drasticamente nessa passagem, grosso modo, de águas relativamente rasas, muito calmas, estagnadas, para águas mais profundas e com melhor circulação. Paralelamente, uma fauna dominada por mesossauros e crustáceos foi substituída por uma com peixes e alguns bivalves. Na realidade, a sedimentação da parte superior da Formação Irati foi muito mais complexa, com a alternância de controles deposicionais ao longo de milhares de anos, ora favoráveis para a sedimentação terrígena e acumulação de matéria orgânica (geração de folhelhos betuminosos), ora para a deposição de lamias carbonáticas (geração de calcários dolomíticos), combinados com outros fatores que originaram variações graduais e possivelmente cíclicas das espessuras das camadas. Ao contrário, a Formação Serra Alta é representada por folhelhos aparentemente muito mais simples e uniformes. Tendo em vista as claras diferenças entre as formações Irati e Serra Alta, elas estariam supostamente separadas por limite estratigráfico abrupto e bem definido. Contudo, a posição do contato pode ser questionada na região de Rio Claro e proximidades devido à ocorrência de uma camada siltico-arenosa, de espessura submétrica, com cimentação carbonática e com abundantes fósseis de crustáceos, além de raros mesossauros não fragmentados, ainda acima dos últimos calcários e folhelhos típicos da Formação Irati. O presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar e interpretar a passagem entre as formações Irati e Serra Alta quanto às mudanças ambientais e deposicionais, procurando também buscar evidências do tempo relativo envolvido em tais mudanças. Para tal, a metodologia utilizada baseia-se em abordagens sedimentológicas, paleontológicas/tafonômicas e geoquímicas em seções colunares levantadas em extremo detalhe, abrangendo as últimas camadas da Formação Irati até as primeiras da Formação Serra Alta. Os estudos geoquímicos consistirão na obtenção de dados por fluorescência de raios X de elementos maiores e traço para interpretar variações nas condições de intemperismo químico ao longo do tempo, portando, variações climáticas, nas proximidades do ambiente deposicional, devendo eventualmente permitir a identificação de hiatos temporais e incrementar interpretações a respeito do ambiente. O caráter regional desta transição, apresentando tal camada siltico-arenosa é um assunto interessante e que torna o estudo detalhado deste intervalo um importante passo para a compreensão paleoambiental e deposicional da passagem entre as formações Irati e Serra Alta.

Palavras-chaves: Cisuraliano, Contato discordante, Formação Corumbataí.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Origem e evolução de bacias sedimentares.

CAPES (nº de processo 88887.131761/2025-00)

TIDES WITHOUT THE MOON: SEICHE-DRIVEN SEDIMENTATION IN MEGALAKES

Beatriz CHRISTOFOLETTI¹; Lucas Verissimo WARREN¹; Filipe Giovanini VAREJÃO²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: beatriz.christofoletti@unesp.br // lucas.warren@unesp.br

² Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, Escola de Minas, Ouro Preto – MG. E-mail: filipe.varejao@ufop.edu.br

Megalakes, such as the Miocene Pebas System in western Amazonia and the Eurasian Paratethys, are considered rare in the geological record and remain poorly understood regarding their internal hydrodynamics and sedimentary processes. Modern enclosed and semi-enclosed basins - like the Caspian, Azov, and Black seas - offer limited sedimentological data, illustrating that in the lack or reduced influence of astronomical tides, seiches (wind- or pressure-driven standing waves) play a dominant role in water level fluctuations and sediment redistribution. Despite their significant sedimentary potential, seiche-related processes have been historically overlooked or misinterpreted as tidally influenced cyclicity. Sedimentary structures classically interpreted as tidal indicators, such as heterolithic bedding, sigmoidal cross-stratification with mud drapes, herringbone cross-stratification, mud-sand couplets, and desiccation cracks, have also been described in modern environments without the influence of astronomical tide. In lake systems, waves and wind-driven seiches can generate similar sedimentary structures, challenging traditional tidal interpretations. Data from the Canadian Great Lakes, and other large bodies of water, the time period between the "high" and "low" of a seiche can be as much as four to seven hours, very similar to the time period between a high and low tide in the oceans. These high-frequency oscillations produce significant sediment resuspension and redistribution, particularly in shallow settings where bottom shear thresholds are easily exceeded, and lead to the formation of sand-mud alternations, shoreline transgressions-regressions, bottom currents and upwelling. The Permian Corumbataí Formation in the Paraná Basin (Brazil), exemplifies how such processes shaped ancient sedimentary records. Despite previous interpretations favoring tidal flat environments, paleogeographic isolation and fossil assemblages suggest that astronomical tides were unlikely. Instead, the sedimentary architecture, dominated by heterolithic facies, desiccation surfaces, and coarsening-upward cycles disposed of in cyclic arrangements, points to meteorologically driven seiches as the primary agent. This study underscores the importance of re-evaluating ancient inland sedimentary systems through the lens of seiche processes rather than relying exclusively on marine analogs. By considering seiches as significant hydrodynamic agents, we avoid misinterpretations that attribute facies cyclicity to tidal forcing where they were absent.

Apoio: FAPESP (2024/02446-0) and CNPq (405521/2021-9).

Palavras-chaves: Megalake, Seiche, Facies Model.

XVI ENCONTRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE

13 a 17 de outubro de 2025
Rio Claro - SP

EIXO TEMÁTICO 4

Planejamento e Gestão do Meio Físico



**BREVE ANÁLISE DOS MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA EM
CÂNIONS DA REPRESA DE FURNAS: ESTUDO DE CASO DOS CÂNIOS DO
COMPLEXO DA CAPIVARA – CAPITOLIO (MG)**

Lília Albuquerque da SILVA¹; Fábio Augusto Gomes Vieira REIS²; Caiubi Emanuel Souza KUH³; Victor Carvalho CABRAL⁴; Joana Paula SANCHEZ⁵; Thamiris Cristina Costa BASILIO⁶; Lucilia do Carmo GIORDANO⁷

^{1,2,4,6,7} Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: lilia.albuquerque@unesp.br // fabio.reis@unesp.br // vitctor.carvalho@unesp.br // thamiris.basilio@unesp.br // lucilia.giordano@unesp.br;

³ Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, Departamento de Engenharia de Minas. E-mail: caiubigeologia@hotmail.com

⁵ Universidade de Goiás – UFG, Departamento de Geologia. E-mail: joaninhasanchez@ufg.br

A ação da gravidade influencia fortemente o deslocamento de solos e rochas em encostas, podendo ser potencializada por fatores naturais ou antrópicos. Em locais com potencial geoturístico, a influência humana costuma ser reduzida, mas ainda assim é fundamental a realização de estudos para prevenir tragédias, como a ocorrida no cânion de Capitólio em Minas Gerais. Este estudo visa caracterizar possíveis movimentos gravitacionais de massa na Bacia Hidrográfica da Capivara localizada na Represa de Furnas (MG). Os cânions da região, compostos por quartzitos intensamente fraturados, apresentam blocos regulares em forma de paralelepípedos e losangos, com alta a média probabilidade de ocorrência de tombamento, queda livre, rolamento e saltação de blocos. Áreas de trilhas e de banho em cachoeiras foram classificadas com perigo P4, exigindo medidas como sinalização e isolamento para evitar acidentes. Deslocamento de blocos costuma estar associado a modificações no maciço rochoso provocadas por fatores biológicos e climáticos, como ação erosiva da água, chuvas intensas, desconfinamento lateral causado por fissuras e desenvolvimento de vegetação nas fraturas. Três famílias principais de fraturas foram identificadas nos quartzitos Furnas, com direções e mergulhos variados. Fraturas com maiores aberturas foram observadas na trilha que leva à Cachoeira da Cascatinha. Na trilha de acesso à Cachoeira da Capivara, a disposição dos cânions e das fraturas favorece esses deslocamentos. Em diversos pontos da região, foi observada a presença de vegetação entre as fraturas. Sua presença constitui um fator relevante na instabilidade dos blocos, uma vez que o seu crescimento exerce pressões mecânicas sobre as paredes, contribui para a redução da coesão entre os blocos e o maciço rochoso. A vegetação também aumenta a umidade nas fraturas, intensificando os processos de intemperismo. O estudo identificou o fraturamento das rochas como o principal fator condicionante para a ocorrência de quedas de blocos. Esse processo é intensificado pela presença de vegetação e pela percolação de água, principalmente nos períodos de maior pluviosidade. Outro fator de instabilidade observado é a presença de camada xistosa de baixa competência que deixa “vazios” entre os quartzitos em decorrência da erosão.

Apoio: CAPES

Palavras-chaves: Capitólio, movimento gravitacional de massa, cânions.

**DEFESA CIVIL E MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DE RISCO:
CONTRIBUIÇÕES PARA CIDADES RESILIENTES FRENTE A DESLIZAMENTOS
DE TERRA**

*Henrique Esteves RODRIGUES¹; Lucilia do Carmo GIORDANO²; Fábio Augusto Gomes
Vieira REIS³*

^{1,2,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: henrique.esteves@unesp.br // lucilia.giordano@unesp.br // fabio.reis@unesp.br

Os deslizamentos de terra fazem parte dos processos de movimentos gravitacionais de massa que atuam na dinâmica das vertentes realizando o modelamento natural do relevo. Contudo, um deslizamento pode ser considerado um desastre, quando constatado um evento adverso que provocou danos e prejuízos significativos sobre uma população vulnerável. Assim, uma área de risco é constituída por um local habitado por pessoas vulneráveis, onde existe a possibilidade de ocorrência de um evento adverso que cause danos e prejuízos. Frente a este cenário, o presente estudo teve como objetivo desenvolver procedimentos de mapeamento participativo de risco a deslizamentos de terra em conjunto com os moradores do bairro Jardim Novo Campos Elíseos em Campinas-SP, considerando a etapa de compreensão do risco de desastres no âmbito das prioridades de ações do Marco de Sendai. A fim de atingir o objetivo geral, os objetivos específicos propostos foram: I- promover e acompanhar a percepção dos moradores sobre os riscos de deslizamentos de terra; e II- elaborar um mapa comunitário de riscos. O Marco de Sendai corresponde a um compromisso vigente que se estende até 2030, no qual os países signatários reiteraram seu compromisso com a redução do risco de desastres e com o aumento da resiliência a desastres. A metodologia de natureza qualitativa foi desenvolvida a partir de uma pesquisa de campo, utilizando questionário, oficina e mapeamento participativo de risco, como instrumentos de coleta de dados. O mapeamento participativo de risco refletiu uma abordagem interativa que permitiu aos participantes mapearem os riscos mais significativos de acordo com as suas percepções. A pesquisa foi dividida em duas campanhas de mapeamento participativo de risco, a primeira utilizou a técnica de oficina para coleta de dados, a segunda utilizou análise de imagens de satélite e fotografias aéreas, caminhadas de reconhecimento rápidas e sobrevoo com drone. Os resultados demonstraram aumento na percepção dos moradores a respeito dos riscos de deslizamento na área de estudo, ao todo foram preenchidos 57 questionários e realizados 28 mapeamentos participativos de risco, no total os moradores mapearam 15 pontos de risco na área de estudo. Além disso, os resultados também evidenciaram uma avaliação positiva a respeito do trabalho prestado pela Defesa Civil de Campinas. O desenvolvimento deste estudo pôde promover o aumento da resiliência e autoproteção da comunidade local, aprimorou a percepção de risco dos moradores e contribuiu para a construção de uma cidade mais resiliente. A pesquisa contou com o apoio e participação da Defesa Civil e do Centro de Resiliência a Desastres de Campinas.

Palavras-chaves: cidade resiliente, deslizamento de terra, mapeamento participativo de risco.

EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS TÉCNICAS DE DATAÇÃO DE FLUXOS DE DETRITOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Thiago de Castro RIBEIRO¹; Vinicius Queiroz VELOSO²; Fábio Augusto Gomes Vieira REIS³

^{1,2,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: castro.ribeiro@unesp.br // vinicius.veloso@unesp.br // fabio.reis@unesp.br

O fluxo de detritos (*debris flow*) consiste em um movimento rápido ou extremamente rápido de água e material granular em canais íngremes, cuja alta velocidade e elevado poder de transporte resultam em grande potencial destrutivo. A escassez de pesquisas envolvendo a datação desses depósitos em regiões tropicais revela uma lacuna crítica, limitando a compreensão global desses fenômenos. Este trabalho consistiu em uma revisão sistemática envolvendo métodos empregados na datação de fluxos de detritos, incluindo artigos indexados nas bases Scopus e Web of Science, utilizando as palavras-chave "*debris*" AND "*flow*" AND "*dating*" AND "*method*". Os dados foram tratados no software R Studio com os scripts *Bibliometrix* e *Biblioshiny*. Análises qualitativas foram conduzidas, onde todos os títulos e seus respectivos resumos foram lidos e classificados quanto ao objetivo principal e os métodos empregados. Por fim, a análise de correspondência (AC) foi aplicada com a finalidade de identificar padrões temporais na produção científica e avaliar a evolução do uso das diferentes técnicas de datação ao longo do período estudado (1983-2024). Dentre as principais técnicas de datação adotadas nestes trabalhos, cerca de 25% se utilizaram da análise de parâmetros dendrogeomorfológicos (n=54), seguido da aplicação de métodos com núclídeos cosmogênicos (n=18), radiométricos (n=14) e OSL (n=10). A maioria dos trabalhos, entretanto, apresentou abordagens envolvendo múltiplas técnicas (n=71). Nossos resultados revelaram uma clara segmentação temporal no uso dos métodos científicos: no período inicial (1983–2000), predominaram técnicas especializadas como liquenometria e luminescência, característicos dos estudos pioneiros na área. A fase intermediária (2001–2015) marcou a consolidação de métodos dendrogeomorfológicos, radiométricos e a utilização de núclídeos cosmogênicos, resultado dos avanços técnicos e maior rigor analítico. Já no período recente (2016–2024), destacam-se abordagens integrativas (mistas) e computacionais (modelagem e fotogrametria), alinhadas às demandas contemporâneas por análises multiescalares e interdisciplinares. Essas interpretações foram suportadas pelo Teste Qui-Quadrado ($\chi^2 = 289,01$; $p < 0,01$), que confirma a associação significativa entre os métodos científicos e os períodos temporais analisados. O aumento na produção científica, com ênfase na combinação de técnicas, sobretudo com o uso de métodos dendrogeomorfológicos, 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. Contudo, lacunas significativas persistem em regiões tropicais e do Hemisfério Sul, onde florestas de baixa altitude e anéis de crescimento não anuais dificultam aplicações dendrocronológicas. 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.

Apoio: CAPES – Código de Financiamento 001.

Palavras-chaves: Bibliometria, Dendrocronologia, Tropical.

Nível: Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Planejamento e Gestão do Meio Físico. Bolsista CAPES - Código de Financiamento 001

INVESTIGANDO A CONECTIVIDADE HÍDRICA DE UMA ÁREA ÚMIDA GEOGRAFICAMENTE ISOLADA NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA-SP

*Beatriz Leonardo da SILVA¹; César Augusto MOREIRA²; Dionísio Uendro CARLOS³;
Vania ROSOLEN⁴*

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: beatriz.leonardo@unesp.br

^{2,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro – SP. E-mail: cesar.a.moreira@unesp.br // dionisio.carlos@unesp.br

⁴ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Engenharia Ambiental, Rio Claro – SP. E-mail: vania.rosolen@unesp.br

As áreas úmidas são ecossistemas de transição entre ambientes aquáticos e terrestres e possuem um enorme valor socioambiental, reconhecido internacionalmente. Elas fornecem serviços ecossistêmicos insubstituíveis, contribuindo, dentre outros aspectos, para a recarga de aquíferos e a ciclagem de nutrientes. Sua participação no ciclo hidrológico, no entanto, varia conforme as características hidrogeomorfológicas de cada tipologia de área úmida. As áreas úmidas geograficamente isoladas (AUGIs), são depressões topográficas cercadas por topografia mais elevada e se caracterizam como ambientes que armazenam água das chuvas. São, portanto, zonas de interação entre águas superficiais e subterrâneas. As funções de abastecimento e recarga de águas subterrâneas são especialmente relevantes diante dos efeitos das mudanças climáticas, que têm alterado regimes de chuvas e diminuído a disponibilidade hídrica em diversas regiões do Brasil. Este é o caso de Piracicaba (SP), um município de porte médio que utiliza águas subterrâneas para atender à demanda de abastecimento humano. Na zona rural desse município, diversas AUGIs foram identificadas por imagens de satélite, em uma paisagem predominantemente ocupada por cultivos de cana-de-açúcar. Apesar de oferecerem serviços ecossistêmicos essenciais, as AUGIs são subvalorizadas pela sociedade e ignoradas pelas políticas de conservação, o que as torna altamente suscetíveis à degradação e ao possível desaparecimento. Neste contexto, este estudo o método geofísico de Eletrorresistividade para investigar o papel de uma AUGI sazonal na recarga de águas subterrâneas por meio da conectividade hídrica não visível. O objetivo foi gerar dados que possam subsidiar o desenvolvimento de estratégias de conservação e ampliar o conhecimento científico sobre os serviços prestados por AUGIs no Estado de São Paulo. Os resultados permitiram identificar a profundidade do nível d'água em relação à superfície do solo, bem como caracterizar o processo de infiltração, que ocorre por fluxos verticais e laterais por zonas de fraturas da rocha e de elevado grau de intemperismo. Os dados indicam que a AUGI estudada está conectada subsuperficialmente com uma nascente que alimenta um canal de drenagem superficial e ao aquífero fraturado, reforçando a necessidade de conservar este ecossistema único em prol da melhoria da segurança hídrica para a população local.

Apoio: FAPESP (Processo nº 2023/15396-9); CAPES.

Palavras-chaves: Gestão de zonas úmidas, Água Conservação, Serviços ambientais.

MAPEAMENTO DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO NOS ENTORNOS DE DUTOVIAS: EXEMPLO DO DUTO OSSP-12

Livia Cristofolletti LUNARDI¹; Lucilia Do Carmo GIORDANO²; Paulina Setti RIEDEL³

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: livia.cristofolletti@unesp.br // lucilia.giordano@unesp.br

³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESPETRO, Rio Claro – SP. E-mail: paulina.riedel@unesp.br

As Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (Cartas SAO) desempenham papel fundamental no planejamento de ações de contingência em caso de derramamento de óleo em ambientes costeiros e marítimos, pois elencam áreas prioritárias para limpeza e incluem considerações sobre a biota e atividades socioeconômicas locais, passíveis de serem afetadas. A falta de uma metodologia consolidada para o mapeamento da sensibilidade em áreas terrestres, onde também ocorre considerável transporte petrolífero, permite que regiões adjacentes às dutovias se tornem áreas piloto relevantes para o desenvolvimento de novos estudos ligados ao tema, pois a malha dutoviária transporta expressivos volumes de hidrocarboneto e atravessa elementos socioambientais importantes como cidades, represas, áreas de conservação e/ou de uso diverso, dentre outros. Dessa forma, o objetivo deste projeto é adaptar metodologias preexistentes para determinar a sensibilidade ambiental do meio físico nos entornos de dutovias e contribuir com nova abordagem metodológica voltada à inclusão de parâmetros próprios para áreas urbanas, detalhando a análise da sensibilidade nesses locais. O foco do estudo para esta pesquisa é o oleoduto OSSP-12, que transporta petróleo bruto do Terminal de Cubatão até a Refinaria de Capuava, em Mauá, no Estado de São Paulo. Os métodos e ferramentas empregados para aquisição de resultados contemplam consulta a bancos de dados nacionais, pesquisa bibliográfica e o uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento dentro de Sistema de Informação Geográfica (SIG), no qual determina-se o Índice de Sensibilidade Ambiental a partir da integração, via análise multicritério, de diferentes parâmetros do meio físico, como topográficos, hidrológicos, pedológicos e geológicos, que influenciam a dinâmica do óleo, além dos parâmetros que representam agravantes nas áreas urbanas, como densidade populacional, dentre outros. O levantamento de elementos naturais e artificiais passíveis de contaminação é feito ao longo de toda a extensão do duto, bem como a identificação de pontos notáveis, que podem acelerar a propagação do contaminante para outros ambientes. Espera-se como resultado a determinação da sensibilidade ambiental da região adjacente ao oleoduto OSSP-12, na forma de uma Carta SAO que permita aos leitores e equipes de limpeza identificar áreas prioritárias para proteção ao longo de todo o comprimento do duto, além de contribuir com perspectiva metodológica que possa ser executável em outras dutovias.

Palavras-chaves: Sensibilidade ambiental, oleoduto, geoprocessamento.

**NOVA ABORDAGEM PARA O MAPEAMENTO DA SENSIBILIDADE
AMBIENTAL AO ÓLEO EM ÁREAS COSTEIRAS TROPICAIS – ESTUÁRIO DE
SANTOS, SP**

Daiana Marques COSTA¹; Paulina Setti RIEDEL²; Fábio Augusto Gomes Vieira REIS³

^{1,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: daiana.m.costa@unesp.br // fabio.reis@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESPETRO, Rio Claro - SP. E-mail: paulina.riedel@unesp.br

O Estuário de Santos, localizado no litoral centro-sul paulista, é uma região de elevada complexidade socioambiental, marcada pela coexistência de intensa atividade portuária, industrial e urbana com ecossistemas de alta relevância, como manguezais e restingas. Esse contexto torna a área altamente sensível e, associado à presença do maior porto da América Latina, acarreta elevado risco de derramamentos de óleo, cuja ocorrência pode comprometer tanto a biodiversidade quanto a subsistência de comunidades locais. As Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (SAO), tradicionalmente utilizadas no Brasil e no mundo, estruturam-se em três eixos principais: sensibilidade física da linha de costa, recursos biológicos e aspectos socioambientais. Contudo, observa-se que este último componente permanece metodologicamente limitado, frequentemente restrito a representações de infraestrutura e usos diretos da costa, sem contemplar de forma robusta a vulnerabilidade humana. O presente projeto propõe o desenvolvimento de um Índice de Sensibilidade Ambiental ao Óleo com enfoque Socioambiental (ISS), voltado à realidade do Estuário de Santos. A metodologia prevê a seleção, normalização, ponderação e espacialização de variáveis sociais e ambientais relevantes, incluindo densidade populacional, uso e ocupação do solo, atividade pesqueira, turismo, presença de comunidades tradicionais, infraestrutura crítica, locais de valor cultural, instalações de saúde e educação, além de áreas de vulnerabilidade social e ambiental. Essas variáveis serão integradas em ambiente de geoprocessamento com técnicas de análise multicritério, gerando mapas temáticos e um índice indicador da sensibilidade socioambiental. O objetivo central é complementar o índice físico existente, permitindo a construção de Cartas SAO mais assertivas, que considerem a interdependência entre sociedade e natureza. Espera-se que os resultados subsidiem planos de contingência, Planos de Emergência Individuais (PEIs) e políticas públicas, fornecendo critérios objetivos para a definição de áreas prioritárias de proteção e mitigação de impactos. Além disso, a proposta busca superar limitações observadas em metodologias atuais, que consideram unicamente o meio físico na constituição do índice, oferecendo maior realismo na análise da sensibilidade. Do ponto de vista científico, o ISS representa um avanço metodológico no campo da gestão costeira, ao incorporar de forma sistemática e espacializada a dimensão socioambiental. Possibilita, desta forma, otimizar a alocação de recursos em emergências, reduzindo impactos sobre ecossistemas e aspectos sociais sensíveis, que são fortemente relacionados. O índice proposto valoriza os modos de vida tradicionais, atividades econômicas locais e serviços públicos essenciais, fortalecendo a justiça ambiental. Por fim, espera-se que a metodologia desenvolvida seja aplicável a outras regiões, contribuindo para um modelo de avaliação de sensibilidade mais integrado, objetivo e equitativo.

Apoio: Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo (PRH-ANP).

Palavras-chaves: Sensibilidade Socioambiental, Cartas SAO, Análise Multicritério.

Nível: Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Planejamento e Gestão do Meio Físico. Bolsista PRH/ANP.

**POTENCIAL AGRONÔMICO DE LODO DE ESGOTO COMPOSTADO
AGREGADO A COMPOSTO MINERAL E ORGÂNICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
NA RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS E NUTRIÇÃO DO MILHO (ZEA
MAYS L.)**

Gabriel ALVES¹; Marcus Cesar Avezum Alves de CASTRO²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: g.alves00@unesp.br // marcus.castro@unesp.br

A crescente degradação dos solos, aliada à dependência de fertilizantes químicos importados, demanda soluções sustentáveis e acessíveis para a recuperação da fertilidade e das propriedades originais ou próximas das originais dos solos tropicais. A escassez de áreas agrícolas disponíveis, somada à crescente degradação dos solos, compromete a segurança alimentar em diversos contextos mundiais, fazendo com que haja uma intensificação no uso de métodos para suprir essa necessidade, e consequentemente o aumento da degradação das áreas de cultivos e do meio físico por meio do uso de produtos que afetam o solo, sendo necessário novas medidas para redução de danos. Este projeto visa avaliar o potencial de recuperação de solos degradados a partir da aplicação combinada de lodo de esgoto compostado (CSS) com compostos orgânicos (RSU) e composto mineral e sua análise separada, avaliando conjuntamente os efeitos sobre parâmetros físicos, a fertilidade do solo e a biodisponibilidade de nutrientes na cultura do milho (*Zea mays* L.), cultivando em Latossolos (arenosos e argilosos) degradados. Serão conduzidos experimentos em vasos sob condições controladas, com diferentes combinações e doses de CSS (60 t/ha), composto mineral (50% da adubação mineral recomendada) e RSU (150t/ha) de acordo com a literatura, a fim de obter o maior potencial de recuperação dessas áreas. A metodologia prevê a análise físico-química do solo antes e após os cultivos, juntamente com avaliação do desenvolvimento morfológico, de biomassa seca e biodisponibilidade de macro e micronutrientes nas plantas, por meio de análise foliar, de acordo com os tratamentos. A avaliação das propriedades físicas do solo é essencial para compreender os efeitos do lodo de esgoto compostado (CSS), composto mineral e do composto orgânico de resíduos sólidos (RSU) sobre a estrutura e qualidade do solo, avaliando fatores como Densidade do solo, Teste de desagregação, Teste de dispersão e Índice de estabilidade de agregados. Espera-se que a aplicação desses insumos promova melhorias nas propriedades físico-químicas do solo, com tratamentos de 60 t ha⁻¹ de CSS e adição de composto mineral e orgânico apresentem maior estabilidade estrutural, menor densidade e melhor infiltração de água, refletindo a melhoria da qualidade física e a recuperação estrutural do solo degradado, além do aumento a disponibilidade de macro e micronutrientes, e proporcione maior produtividade do milho. O estudo contribuirá para o avanço da agricultura regenerativa, promovendo a valorização de resíduos urbanos e técnicas para remediação do meio físico, com redução da dependência de insumos convencionais.

Apoio: CAPES.

Palavras-chaves: Composto de Lodo, Recuperação de Solos, Propriedades Físico-Químicas.

XVI ENCONTRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE

13 a 17 de outubro de 2025
Rio Claro - SP

EIXO TEMÁTICO 5

Recursos Hídricos Minerais e Energéticos



ESTIMANDO O TEMPO DE RESIDÊNCIA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO PARANAPANEMA

Jonathan Wendell ALVES¹; Rodrigo Lilla MANZIONE²;

^{1,2} Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: jonathan.alves@unesp.br // lilla.manzione@unesp.br

A crescente pressão sobre os recursos hídricos na região do Alto Paranapanema, marcada por paisagens de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, impõe desafios importantes à gestão sustentável da água. A expansão agropecuária e o aumento da demanda hídrica, aliados às mudanças climáticas, têm potencializado desequilíbrios no balanço hídrico, especialmente em áreas com forte dependência de irrigação e com limitada recarga dos aquíferos. Diante desse cenário, este estudo busca compreender de forma integrada, a relação entre os diferentes componentes do balanço hídrico na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema (UGRHI-14), discutindo as suas interações e consequências, com ênfase na evapotranspiração e conectividade entre águas meteóricas, superficiais e subterrâneas com o intuito de estimar o tempo de residência dos aquíferos. As análises serão feitas primeiramente com base em dados de sensoriamento remoto e posteriormente em coletas de campo para análise de traçadores isotópicos, estruturando-se em três grandes objetivos: (i) detectar áreas críticas quanto à disponibilidade hídrica, por meio da análise de anomalias de umidade do solo e precipitação com dados de sensoriamento remoto, utilizando a plataforma Google Earth Engine (GEE), (ii) estimar a evapotranspiração com alta resolução espacial, aplicando o pacote Agriwater e imagens dos sensores Sentinel-2, MODIS e Landsat-8 nas áreas identificadas como prioritárias, com o intuito de caracterizar espacial e temporalmente o consumo hídrico e (iii) avaliar a interação entre águas meteóricas, superficiais e subterrâneas, por meio da análise isotópica de amostras coletadas em campo, permitindo estimar o tempo de residência da água subterrânea e sua influência sobre o escoamento de base. Compreender a dinâmica hidrológica local, associando padrões de evapotranspiração e uso da terra com processos de recarga aquífera, é fundamental para orientar estratégias de conservação hídrica, planejamento territorial e adaptação às mudanças climáticas. Com os resultados esperados, pretende-se fornecer uma base técnico-científica robusta para apoiar a gestão integrada dos recursos hídricos na região, especialmente em relação à identificação de áreas com alta vulnerabilidade hídrica, à quantificação do consumo de água e à determinação dos tempos de resposta dos aquíferos, promovendo a sustentabilidade da oferta de água para múltiplos usos no Alto Paranapanema.

Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Palavras-chaves: Recursos Hídricos, Bacias Hidrográficas, Isótopos Ambientais.

ESTRATÉGIA PROSPECTIVA PARA GREISENS ESTANÍFEROS POR INTEGRAÇÃO DE MÉTODOS GEOFÍSICOS AÉREOS E TERRESTRES EM GRANITÓIDES NO ESCUDO SUL-RIO-GRANDENSE

Luiza Lima ALVES¹; César Augusto MOREIRA²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: luiza.lima@unesp.br // cesar.a.moreira@unesp.br

O processo de descoberta de novos depósitos é complexo, principalmente para o caso de jazidas de pequena expressão. Depósitos minerais do tipo *Greisen* são fontes de estanho (Sn) e podem apresentar altos teores de cassiterita (SnO₂) contida em bolsões ou pegmatitos associados a rochas graníticas. A prospecção geoquímica por sedimentos de corrente é o método prospectivo mais utilizado devido a elevada densidade da cassiterita, útil na pesquisa por depósitos aluvionares, mas severamente limitada na pesquisa de fontes primárias, que por sua vez são pesquisados a partir de controles estruturais regionais e reconhecimento geológico de campo. Diante da lacuna metodológica para prospecção deste tipo de minério primário, este projeto objetiva avaliar o uso combinado de métodos geofísicos aéreos e terrestres para descoberta de depósitos estaníferos do tipo *greisen*, em granitóides com ocorrências cartografadas de Sn entre 1945 e 1966 localizados no Escudo Sul-Rio-Grandense, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O principal alvo dos estudos são os Granitóides do tipo Campinas, representados por *stocks* de granitóides leucocráticos de granulação fina a média, porfíricos e podem apresentar localmente agregados irregulares de turmalina. As mineralizações que estão associadas aos Granitóides tipo Campinas foram formadas por processos hidrotermais, principalmente de *greisenização* e turmalinização, que também atingiu os xistos encaixantes pertencentes ao Complexo Metamórfico Porongos. O Complexo é composto por seis unidades, das quais apenas a unidade Metapelítica é aflorante na área de estudos, caracterizada por xistos pelíticos de granulação fina a média. A associação Sn-W-Li em depósitos do tipo *greisen* tornam este tipo de depósito cobiçado em vários países, por ser também fonte de minerais estratégicos. A abordagem metodológica consiste na integração de dados aerogeofísicos (gamaespectrometria e magnetometria) com levantamentos geofísicos terrestres dos mesmos métodos, para definição de uma assinatura aerogeofísica a princípio em alvos conhecidos, seguido por discriminação de alvos com assinaturas análogas e posterior detalhamento por geofísica terrestre. Elementos estruturais regionais e locais, acompanhados de indícios de mineralizações como veios e blocos de quartzo serão auxiliares na análise integrada dos dados. Este projeto objetiva, portanto, avanços científicos para a área de exploração mineral, com ênfase para importantes minerais estratégicos.

Apoio: CAPES; Projeto FAPESP n° 2023/04732-8.

Palavras-chaves: Geofísica, Prospecção mineral, Estanho.

ESTUDO HIDROQUÍMICO E RADIOMÉTRICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE CAMPOS DO JORDÃO

Isabela Guimarães de ARAUJO ¹; Daniel Marcos BONOTTO ²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: isabela.guimaraes@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro - SP. E-mail: daniel.bonotto@unesp.br

É de conhecimento prévio a importância das águas para a manutenção e continuidade da vida. No planeta, desconsiderando as águas congeladas, apenas 0,6% são águas doces e 98% estão em aquíferos. Devido à grande demanda de uso de água, as águas subterrâneas são comumente usadas como fontes alternativas para o abastecimento hídrico. As águas, assim como diversos outros componentes do universo, estão expostas à fontes radioativas sem consequências nocivas à certos níveis de atividades. Em recursos hídricos, os elementos radioativos podem vir da interação de água com rochas, solos e corpos mineralizados, e podem ser usados para entender sobre a história do recurso hídrico, como tempo de armazenamento e, caso haja, sobre a influência antrópica que ali ocorre. O presente trabalho tem como objetivo realizar o estudo hidroquímico, para averiguar a qualidade das águas bem como a composição físico-química e química, junto à análise radiométrica, usando traçadores de U e Th, para entender o histórico de reposição das águas subterrâneas do município de Campos do Jordão (SP).

Apoio: CNPq, LABIDRO.

Palavras-chaves: Análises radiométricas, Isótopos Instáveis, Campos do Jordão.

**INVENTÁRIO E ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DAS ÁREAS ÚMIDAS
GEOGRAFICAMENTE ISOLADAS (AUGIS) DA DEPRESSÃO PERIFÉRICA
PAULISTA A PARTIR DO MAPEAMENTO DO USO DA TERRA**

Deise JUNQUEIRA¹; Dhemerson COSTA²; Vania ROSOLEN³

^{1,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: d.junqueira@unesp.br // vania.rosolen@unesp.br; ² IPAM. E-mail: dhemerson.costa@ipam.org.br

As Áreas Úmidas Geograficamente Isoladas (AUGIs) são uma tipologia de área úmida que passou a ser estudada mais recentemente e, portanto, ainda são incipientes as informações relacionadas à sua função ecossistêmica na paisagem e dinâmica hídrica, além do desconhecimento do atual estado destes ambientes em resposta às modificações do uso e cobertura da terra. Basicamente as AUGIs são depressões de formato circular ou oval cercadas por terreno mais elevado e são caracterizadas por seu isolamento geográfico de outros corpos hídricos, podem ser permanentes ou sazonais e dependem diretamente do regime de chuvas. O solo encharcado característico dessas áreas é resultante da conexão entre a água pluvial e a saturação do lençol freático. Assim como as outras tipologias de áreas úmidas, as AUGIs são habitat de inúmeras espécies endêmicas adaptadas a dinâmica hídrica diferenciada destes ambientes que consiste em aumento e diminuição da umidade conforme sazonalidade. Quanto a provisão de serviços ecossistêmicos, estas áreas podem prover recursos econômicos, alimentares e dessedentação. A Depressão Periférica Paulista, recorte regional alvo deste trabalho, concentra inúmeras AUGIs que são fundamentais para a manutenção do fluxo hídrico em bacias hidrográficas de grande relevância, como a Bacia PCJ responsável por garantir o abastecimento hídrico de cerca de 7 milhões de pessoas, entretanto eventos de criticidade hídrica são comuns, portanto reconhecer estas áreas úmidas como um ambiente fundamental na provisão de água pode colaborar para a construção de um cenário de menor estresse hídrico quando consideramos os impactos gerados pelas mudanças climáticas, como a alteração no regime de chuvas e o aumento da evapotranspiração, devido as temperaturas mais altas. Além do déficit virtual de água, a região estudada é caracterizada por uma matriz paisagística com alto nível de antropização onde o uso e cobertura da terra é majoritariamente ocupado por cultivos agrícolas de alto impacto como a cana de açúcar e a soja, além de atividades de mineração que extraem argila das AUGIs e crescente expansão urbana. O avanço das atividades antrópicas sobre as bordas das AUGIs descaracteriza o ecossistema e provoca sua drenagem podendo secar a área por completo. Contudo as AUGIs da Depressão Periférica Paulista ainda não foram inventariadas, conforme determina a Convenção de Ramsar a qual o Brasil é signatário, realizar o inventário das áreas é o passo primordial para localizarmos as AUGIs da região, identificarmos seu *status* de conservação e gerar o conhecimento necessário para embasar políticas públicas voltadas para a proteção e recuperação das AUGIs, visando a conservação da água e disponibilidade hídrica. Uma análise temporal do uso e cobertura da terra na região de interesse nos permite, além de localizar as AUGIs, analisar sua dinâmica hídrica através da expansão e contração das bordas a partir de resposta espectral, bem como entender como as modificações no uso da terra têm afetado as características morfológicas das AUGIs, como tamanho, formato e nível de umidade, e consequentemente a disponibilidade hídrica na região.

Apoio: CNPq e FAPESP.

Palavras-chaves: AUGIs, *machine learning*, disponibilidade hídrica.

Nível: Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente Linha de Pesquisa Recursos hídricos, minerais e energético

Bolsista CNPq

MECANISMOS DE RECARGA E CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS AQUIFEROS DO VALE DO CARIRI, CEARÁ, BRASIL

José Guilherme FILGUEIRA¹; Natália de Souza ARRUDA²; Didier GASTMANS³; Nicolas Quintan BERNARDO⁴

^{1,2,3,4} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: guilherme.filgueira@unesp.br // ns.arruda@unesp.br // didier.gastmans@unesp.br // n.bernardo@unesp.br

As regiões semiáridas são caracterizadas pelas baixas taxas de precipitação anual e escassez de recursos hídricos superficiais, conferindo às águas subterrâneas papel estratégico no equilíbrio hidroambiental e no desenvolvimento socioeconômico. No Ceará, predominam rochas do embasamento cristalino, de baixa porosidade e permeabilidade, o que limita a produtividade hidrogeológica; entretanto, a Bacia Sedimentar do Araripe, especialmente no Vale do Cariri, constitui exceção relevante, assegurando o abastecimento humano e sustentando atividades econômicas. Este resumo apresenta os mecanismos de recarga e circulação das águas subterrâneas no Vale do Cariri, localizado na porção oriental da Bacia do Araripe. A caracterização hidroquímica revelou águas de baixa mineralização, com condutividade elétrica geralmente inferior a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, embora alguns poços apresentem valores mais elevados, associados à contaminação antrópica ou a maiores tempos de residência. A classificação através do diagrama de Piper (1944) evidenciou elevada heterogeneidade, sem agrupamentos definidos por aquífero ou sazonalidade, indicando influência de processos locais e mistura de águas, de forma a ser o nitrato um marcador importante de contaminação difusa de origem urbana e agrícola. As análises isotópicas das precipitações mostraram forte variabilidade sazonal: amostras da estação seca apresentaram enriquecimento isotópico ($\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^2\text{H}$), enquanto as da quadra chuvosa foram mais depletadas, refletindo os efeitos de quantidade e evaporação. Nas águas subterrâneas, os valores médios de $\delta^{18}\text{O}$ mostraram-se semelhantes entre os aquíferos, sugerindo conectividade hidráulica entre as unidades e corroborando a hipótese de um sistema interligado, também sustentada pela similaridade hidroquímica observada. A datação por ^{14}C permitiu distinguir águas jovens, recarregadas recentemente, de paleoáguas estratégicas, com baixa reposição nas condições climáticas atuais. O monitoramento piezométrico apontou variações sazonais bem definidas, com rebaixamentos máximos entre novembro e dezembro e picos de recarga entre maio e julho. Dados de 214 poços indicaram fluxo subterrâneo predominante de sul-sudoeste para norte-nordeste, condicionado por falhamentos e blocos estruturais. O modelo hidrogeológico preliminar descreve o Vale do Cariri como um sistema único, controlado por estruturas rúpteis, cuja recarga ocorre principalmente nas escarpas da Chapada do Araripe e pela infiltração direta das chuvas. Foram identificados três grupos isotópicos — águas recentes, antigas e intermediárias — resultantes de processos de mistura. A associação entre assinaturas isotópicas e características hidroquímicas demonstra que a recarga, a circulação e o armazenamento das águas subterrâneas são influenciados pela estruturação da bacia e pelos sistemas deposicionais característicos de cada unidade. Os resultados evidenciam a vulnerabilidade dos aquíferos frente às mudanças climáticas e à crescente demanda hídrica, reforçando a necessidade de gestão integrada e sustentável das águas subterrâneas no Vale do Cariri.

Palavras-chaves: Bacia Sedimentar do Araripe; Isótopos Ambientais; Hidroquímica.

Nível: Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Minerais e Energéticos.

Bolsista CAPES

MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGUI – ITU/SP

Caroline Favoreto da CUNHA¹; Elias Hideo TERAMOTO²; Chang Hung KIANG³

^{1,2,3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. Email: caroline.favoreto@unesp.br // elias.hideo-teramoto@unesp.br // chang.hung-kiang@unesp.br

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingui constitui uma importante unidade de gerenciamento de recursos hídricos no município de Itu – SP, sobretudo diante dos recorrentes episódios de escassez hídrica e da intensa pressão decorrente da urbanização acelerada. O presente modelo hidrogeológico foi elaborado a partir de dados públicos disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Sistema de Informações de Água Subterrânea (SIAGAS), bem como de informações fornecidas pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). Do ponto de vista geológico, a bacia encontra-se assentada sobre unidades do Grupo Itararé e do Grupo São Roque, que exercem papel determinante no comportamento hidrogeológico da região. No domínio do Grupo Itararé, ocorre o Aquífero Tubarão, caracterizado como um aquífero livre, de natureza heterogênea e porosidade primária, apresentando forte variabilidade espacial da condutividade hidráulica, em decorrência da diversidade de fácies litológicas. Já no domínio do Grupo São Roque, ocorre o sistema aquífero cristalino, controlado pelo grau de fraturamento e intemperismo das rochas. De modo geral, nesse aquífero, a circulação subterrânea encontra-se restrita às zonas mais superficiais, compostas pelo manto de alteração (saprólito) e pelo embasamento fraturado. Nessa unidade, as propriedades hidrodinâmicas, como a condutividade hidráulica e a capacidade de armazenamento, tendem a diminuir progressivamente em profundidade, acompanhando a redução na densidade de fraturas e o fechamento gradual das discontinuidades. A análise potenciométrica, elaborada a partir dos poços tubulares cadastrados no SIAGAS, revelou que o fluxo subterrâneo ocorre, predominante, do domínio cristalino em direção ao Aquífero Tubarão, com descarga final no Ribeirão Pirapitingui. Verificou-se que o gradiente hidráulico médio é mais suave nas áreas sedimentares e mais acentuado no domínio cristalino, refletindo a influência estrutural e a menor capacidade de armazenamento destas rochas. Quanto à recarga do sistema, adotaram-se duas abordagens complementares. O balanço hídrico climatológico, calculado segundo a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), apontou recarga média anual próxima de 15% da precipitação, considerando valores médios de cerca de 1.000 mm/ano. Em paralelo, a separação de hidrogramas pelo método de Eckhardt (2005) indicou uma taxa de recarga de aproximadamente 130 mm/ano, equivalente a 13% da precipitação. Vale mencionar que a recarga ocorre preferencialmente em áreas topograficamente mais elevadas e aplainadas, especialmente aquelas compostas por mantos de alteração e sedimentos porosos do Grupo Itararé. Embora simplificado, o modelo desenvolvido representa uma ferramenta fundamental para a compreensão da dinâmica hidrogeológica local e para subsidiar estratégias de gestão sustentável dos recursos hídricos no município de Itu, fornecendo subsídios técnicos essenciais frente aos desafios impostos pela urbanização e pela vulnerabilidade hídrica regional.

Palavras-chaves: Modelo hidrogeológico conceitual, Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingui, Itu – SP.

MONITORAMENTO DE ÁREAS ÚMIDAS POR DRONES MULTISSENSORES: ÊNFASE NA CALIBRAÇÃO DE IMAGENS TERMAIS

Ana Carolina Gonçalves dos SANTOS¹; Lucas Moreira FURLAN²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro – SP. E-mail: acg.santos@unesp.br // lucas.m.furlan@unesp.br

As áreas úmidas são ecossistemas essenciais para a regulação hídrica, conservação da biodiversidade e sequestro de carbono, mas estão entre os ambientes mais ameaçados, sobretudo quando inseridas em paisagens agrícolas intensivas. Na Depressão Periférica Paulista, destacam-se as Áreas Úmidas Geograficamente Isoladas (AUGIs), ecossistemas particularmente vulneráveis à erosão do solo, assoreamento e perda de funções ecológicas. Nesse cenário, o uso de veículos aéreos não tripulados (VANTs) equipados com multisensores RGB, LiDAR (*Light Detection and Ranging*) e térmicos (TIR) surge como uma ferramenta promissora para o monitoramento de processos erosivos e hídricos, fornecendo dados com alta resolução espacial e temporal. Este estudo tem como objetivo geral aplicar técnicas de sensoriamento remoto por meio de drones multisensores para analisar a relação entre temperatura da superfície, umidade do solo e padrões erosivos. A metodologia integra a geração de Modelos Digitais de Elevação (MDE) a partir dos dados obtidos com o sensor LiDAR, dados *in situ* de umidade do solo e ortomosaicos térmicos obtidos por câmeras infravermelhas termais. A análise conjunta dessas informações permitirá identificar correlações entre variações térmicas, níveis de umidade e áreas susceptíveis à erosão. A coleta de dados via sensor LiDAR possibilita uma representação precisa do relevo e da estrutura da vegetação, fundamentais para compreender o comportamento topográfico e sua influência nos processos erosivos, enquanto os dados térmicos fornecerão a variação da temperatura da superfície, que será correlacionada com a umidade do solo para caracterizar os processos erosivos e hídricos locais. No estágio atual da pesquisa, o foco está na etapa metodológica fundamental de compreensão e calibragem dos dados térmicos (TIR), essencial para garantir a precisão na interpretação das imagens geradas. Este processo envolve o desenvolvimento e avaliação de protocolos para converter os valores brutos dos sensores em temperaturas calibradas, considerando os princípios físicos da radiação térmica e fatores ambientais que influenciam as medições. A calibração radiométrica rigorosa é imprescindível para transformar as imagens térmicas qualitativas em dados quantitativos robustos, capazes de serem correlacionados com variáveis de campo. Sem esse procedimento, os valores de pixel representam apenas brilho relativo, estando sujeitos a erros causados por deriva térmica do sensor, emissividade variável das superfícies e condições atmosféricas. Diante disso, a definição de um protocolo de calibração otimizado para o monitoramento de AUGIs constitui a base indispensável para as etapas futuras, onde os dados térmicos quantitativos serão empregados para modelar as relações entre umidade do solo e erosão. Esta apresentação destacará os fundamentos teóricos da radiação térmica, as metodologias de calibragem em sensoriamento remoto térmico, bem como os desafios e perspectivas observados nesta etapa inicial do trabalho. Espera-se que a pesquisa contribua para o avanço metodológico do uso de drones multisensores em estudos ambientais, fornecendo subsídios técnicos para o monitoramento e formulação de estratégias de conservação e manejo sustentável em ecossistemas frágeis.

Palavras-chaves: Sensoriamento remoto, TIR, áreas úmidas.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Minerais e Energéticos
Bolsista CAPES

PADRÕES ESPACIAIS DA UMIDADE DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAPANEMA ENTRE 2015 E 2024

Maria Angélica Padovani EDERLI¹; Rodrigo Lilla MANZIONE²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro – SP. E-mail: angelica.ederli@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia, Rio Claro – SP. E-mail: lilla.manzione@unesp.br

A Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (BHRP) sustenta agricultura, indústria e energia, abrigando cerca de 4,7 milhões de habitantes e organizada em seis UGHs e 22 UPHs. A umidade do solo é chave para processos eco-hidrológicos e previsão de eventos extremos, sendo impactada por clima e uso do. O satélite SMAP, ativo desde 2015, fornece dados globais de umidade aplicados em gestão hídrica e mitigação climática. Em cenário de mudanças climáticas, explorar variáveis hidrológicas apoia gestores, embora transformar dados em informações confiáveis ainda seja um desafio. Este estudo aplicou Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para identificar padrões e anomalias de umidade do solo com dados SMAP (2015–2024), visando subsidiar monitoramento e planejamento territorial. O estudo utilizou dados do satélite SMAP via *Google Earth Engine*, escolhidos por sua precisão e frequência temporal no monitoramento da umidade do solo. Foram usadas as composições diárias do produto L3 (bandas umidade do solo obtidas no período da manhã e umidade do solo obtida no período da noite), calculando-se a média diária e anual para identificar padrões espaciais. A análise foi conduzida por meio de AEDE, com foco na detecção de clusters (hot spots e cold spots) e outliers, indicadores de áreas vulneráveis a eventos extremos como secas e inundações. Para isso, aplicaram-se as estatísticas G_i^* de *Getis-Ord* e I de Moran Local, avaliando a significância com Z -scores e ajustando valores-p pela Taxa de Falsas Descobertas (FDR). As análises, baseadas em distâncias euclidianas, foram realizadas em cada unidade de planejamento hidrográfico com apoio de software geoespacial. A análise espacial da umidade do solo na BHRP, realizada com base nas estatísticas locais I de Moran e G_i^* de *Getis-Ord* aplicadas aos dados do satélite SMAP Nível 3, permitiu a elaboração de mapas de agrupamentos e outliers. Os resultados evidenciaram as regiões com maiores e menores valores de umidade, além de áreas com padrões discrepantes, como valores elevados cercados por baixos e vice-versa. Por meio de tabulação cruzada, foi possível relacionar os clusters a outras variáveis: nas Unidades Hidrogeológicas, o Aquífero Bauru- Caiuá mostrou forte associação com áreas *Low-Low*, enquanto o Aquífero Serra-Geral apresentou relação parcial com áreas *High-High*. Quanto ao uso e cobertura da terra, observou-se que áreas de florestas se relacionam a *clusters High-High*, ao passo que áreas de pastagem se associam a *clusters Low-Low*. Relacionar as áreas de *clusters* com variáveis ambientais, como uso e cobertura da terra e unidades hidrogeológicas, permite compreender de forma mais aprofundada a influência desses fatores sobre os padrões de umidade do solo. Essas análises são de grande relevância para o planejamento ambiental e hídrico, pois fornecem informações espaciais que auxiliam na compreensão, explicação e previsão da dinâmica da umidade do solo em interação com diferentes variáveis ambientais.

Apoio: Laboratório de Recursos Hídricos e Isótopos Ambientais (LARHIA) e FAPESP.

Palavras-chaves: Umidade do Solo, Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, Análise Exploratória de Dados Espaciais.

PROSPECÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS POTENCIAIS E VANT EM OCORRÊNCIA DE COBRE NA BACIA SEDIMENTAR DO CAMAQUÃ, SUL DO BRASIL

*João Pedro Prado de OLIVEIRA¹; César Augusto MOREIRA²; Dionísio Uendro CARLOS³;
Lenon Melo ILHA⁴; Marina Fernandes Sanches BARROS⁵; Luiza Lima ALVES⁶; Daniela
KURANAKA⁷; Sissa KUMAIRA⁸; Henri MASQUELIN⁹*

^{1,2,3,5,6,7} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - SP. E-mail: joao.pp.oliveira@unesp.br // cesar.a.moreira@unesp.br // dionisio.carlos@unesp.br // marina.f.barros@unesp.br // luiza.lima@unesp.br // daniela.kuranaka@unesp.br

^{4,8} Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul, Caçapava do Sul - RS. E-mail: lenonilha@unipampa.edu.br // sissakumaira@unipampa.edu.br

⁹ Universidad de la Republica, Instituto de Ciencias Geológicas, Iguá, Montevideo. E-mail: hmasquel@fcien.edu.uy // [institucion.org](http://www.institucion.org)

Este estudo é uma integração dos métodos da gamaespectrometria, magnetometria e modelo digital de terreno para investigar uma ocorrência de mineralização de cobre chamada Santa Bárbara, localizada ao norte de Caçapava do Sul - RS, inserida na Bacia do Camaquã. O contexto geológico local corresponde ao Grupo Bom Jardim (Formação Hilário) e ao Complexo Passo Feio, que é o embasamento da área de estudos. As litologias observadas na Formação Hilário incluem andesitos, brechas vulcânicas e tufos vulcânicos silicificados. O Complexo é composto principalmente por rochas metavulcânicas e metassedimentares, como filitos, xistos pelíticos, xistos grafitosos, mármore, quartzitos, metaconglomerados, rochas cálcio silicatadas, metavulcânicas, anfíbolitos, metabasaltos subordinados e xistos magnesianos. Os andesitos exibem duas orientações predominantes de foliação: 125/80 (NE–SW) e 224/30 (NW–SE), estando associados à mineralização disseminada pontual de malaquita, os tufos vulcânicos exibem impregnações pontuais de óxidos de ferro, ambos são indícios da mineralização. Os modelos metalogenéticos dos depósitos da Bacia do Camaquã mais aceitos são os hidrotermais magmáticos, mais especificamente os hidrotermais distais e os epitermais, associados com depósitos de cobre e ouro. A metodologia envolveu mapeamento geológico, levantamento geofísico terrestre por meio do gamaespectrômetro RS-332 (*Multipurpose Gamma-Ray Spectrometer System* da *Radiation Solutions Inc*), magnetômetro *Overhauser GSM-19* (desenvolvido pela *GEM Systems*) e levantamento aerofotogramétrico com drone (*DJI Mavic 3T*) para a geração do modelo digital de terreno e da ortofoto da área de estudo. Os dados geofísicos foram adquiridos em conjunto com um DGPS (modelo *Stonex S860*), com total de 424 pontos de medição, espaçados a cada 25 metros, em uma área de aproximadamente 46 hectares. A interpolação parcial dos dados geofísicos possibilitou a geração de mapas radiométricos de concentrações de potássio (⁴⁰K), tório (²³²Th) e urânio (²³⁸U). Além de mapas magnetométricos como Campo Magnético Total (CMT); a Amplitude do Sinal Analítico (ASA); e o Derivado Horizontal Total (THDR). Os resultados esperados para o estudo são delimitar um alvo prospectivo para mineralizações de cobre, detalhar os controles litológicos e estruturais dessa mineralização e demonstrar a eficácia de métodos geofísicos de baixo custo e alta resolução para a exploração mineral em estágios iniciais.

Apoio: CAPES, projeto FAPESP nº n. 2023/04732-8.

Palavras-chaves: Geofísica, Prospecção mineral, mineralização de cobre.

Nível: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Linha de Pesquisa Recursos Hídricos, Minerais e Energéticos.

Bolsista CAPES.

**SPECIATION AND ULTRA-TRACE DETERMINATION OF GE AND TE IN
ENVIRONMENTAL SAMPLES USING HG-CT-ICP-MS/MS COUPLED TO DGT**

Luiz Felipe Pompeu Prado MOREIRA¹; Amauri Antonio MENEGÁRIO²;

^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Centro de Estudos Ambientais, Rio Claro – SP. E-mail: luiz.moreira@unesp.br // amauri.antonio-menegario@unesp.br

Technologically critical elements (TCEs), such as tellurium (Te), germanium (Ge), gallium (Ga), indium (In), niobium (Nb), and tantalum (Ta), are essential materials for modern technologies, including electronic displays, semiconductors, energy systems, and telecommunications. Despite their growing industrial importance, little is known about their environmental behavior, particularly regarding mobility, bioavailability, and potential ecotoxicological impacts. These elements belong to a broader class of emerging contaminants resulting from industrial and technological activities. This study aims to develop an innovative analytical approach by integrating the Diffusive Gradients in Thin Films (DGT) technique with inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), coupled with hydride generation and cryogenic trapping (HG-CT-ICP-MS/MS), to enable the precise determination and fractionation of TCEs in environmental samples. The focus will be on Te and Ge, employing novel binding phases designed to efficiently adsorb and preconcentrate these elements for ultra-trace analysis. The combination of hydride generation, cryogenic trapping, and ICP-MS/MS is expected to achieve extremely low detection limits while minimizing matrix interferences—key factors for accurate quantification in complex environmental matrices. The developed methodologies will be validated through laboratory experiments and subsequently applied in situ in freshwater systems impacted by industrial and mining activities, such as the decommissioning site of the Brazilian Nuclear Industries (INB) at Caldas, as well as other freshwater bodies like the Paraíba do Sul River.

Palavras-chaves: TCE, ICP-MS, DGT.

Patrocinador

Cota água:



Apoio:



Núcleo
São Paulo



Apoio Institucional:

