

TF-2025



Programação & Caderno Digital de Resumos

**Semana de apresentação dos Trabalhos de Formatura
24 a 27 de novembro de 2025**

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Trabalho de Formatura – 2025

Breno Leao Cavalli	Lívia Veríssimo Borges
Andre Castellani Fabris	Lorenzo Dantas Privitera
Arthur Rodrigues da Silva	Lucas Gomes Guilherme
Camila Sayuri Kinoshita	Lucas Theodoro Marques Pinto
Caroline Quilles Martins	Maria Borgheti de Figueiredo
Cassio Tomiatti Cruz	Maria Fernanda Mendonça Pereira
Debora Ferreira Quina	Mateus Lima Pilon
Djalma Marques Correia	Matheus Almeida Alves
Eduardo Shinsu Ikehara	Max Dylan Trommer Faria
Eliezer Ian Cerezer Rios	Mell Evellyn de Carvalho Santos
Gabriel Alves Aversani	Mika Rodrigues Felisbino
Gabriela Reis Natividade	Nivaldo Luca de Souza Santos
Gabriela Trancoso Baltazar	Otto Sparvieri Lazzaratto
Giovanna dos Santos Ramos	Paulo Henrique Boer
Guilherme Henrique Amancio Campi	Rafael Manara Forato
Jayme Muner Filho	Rebecca Maria de Andrade Lima
Jean William Mendes	Suellen Melquiades Campos
Joice Iris da Silva	Thais Ferreira Buscarioli
Karin Figueiredo Jardimino	Thayna Leticia Ribeiro da Nobrega
Karina Castaldello Mazzamuto	Thiago Viana Tavares
Lívia Daniele Alves Rocha	

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



Orientadores (as)

Alexandra Vieira Suhogusoff	Ginaldo Ademar da Cruz Campanha
André Pires Negrão	Lena Virginia Soares Monteiro
Andrés Fabián Salazar Naranjo	Liliane Janikian Paes de Almeida Basso
Brenda Chung da Rocha	Marcelo Monteiro da Rocha
Bruno Conicelli	Marcos Egydio da Silva
Camila Duelis Viana	Maria da Glória Motta Garcia
Carlos Alberto Ikeda Oba	Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda
Carlos Fernando Ávila Rodrigues	Paulo Cesar Fonseca Giannini
Claudio Alejandro Salazar Mora	Paulo Eduardo de Oliveira
Dailson José Bertassoli Júnior	Juliana de Moraes Leme
Daniel Souza dos Santos	Renato de Moraes
Douglas Galante	Rogério Guitarrari Azzone
Edilson Pizzato	Saulo Batista de Oliveira
Fabio Ramos Dias de Andrade	Valdecir de Assis Janasi
Francisco William da Cruz Junior	Veridiana Teixeira de Souza Martins

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Coorientadores (as)

Angela Ethelis Jiménez Martínez

Bruno Barreto Rose

Claudio Alexandre de Souza

Eliana Satiko Mano

Excelso Ruberti

Francisco de Assis Negri

Frederico Meira Faleiros

Giselle Utida

João Paulo de Souza Bueno

Jorge Penarana

José Gedson Fernandes Da Silva

José Paulo Sertek

Karina de Souza Ibanez

Larissa Lima de Lucena

Lena Virgínia Soares Monteiro

Livia de Almeida Freitas

Marcos Saito de Paula

Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda

Nathalia Stadler

Nazaré Barbosa

Priscila Rodrigues Melo Leal

Rafael Casati

Renan de Novais Pereira

Thaís Trevisani

Thiago de Freitas Toniolo

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Avaliadores (as)

Ana Elisa Silva de Abreu	Jéssica Pelinsom Marques
Anderson Pires Rodrigues	Juliana de Moraes Leme Basso
André Pestilho	Juliana de Sousa Nogueira
André Sawakuchi	Laísa Assis Batista
Arthur Pinto Chaves	Lena Virginia Soares Monteiro
Bruno Conicelli	Marcelo Pecchio
Carlos Grohmann	Marco Delinardo
Claudia Varnier	Nicolás Strikis
Cleyton Carneiro	Paulo Eduardo de Oliveira
Daniel Henrique de Souza	Poliana Toledo
Daniele Brandt	Priscila Lopes de Abreu Santos
Denise Bacci	Rafael Monteiro da Siiva
Edilson Pizzato	Renato Rodrigues Cabral Ramos
Eleonora Gouvêa Vasconcellos	Rhander Taufner Altoe
Eliane Del Lama	Rodolfo Agustin Mors
Fernanda Gervasoni	Sergio Caetano Filho
Francisco Alves	Sérgio Williams de Oliveira
Gergely Andres Julio Szabo	Tatiana Tavares
Ginaldo Ademar da Cruz Campanha	Valdecir Janasi
Haline de Vasconcellos Rocha	Vinícius Tieppo Meira
Helen Cristina Dias	

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



GEOCIÊNCIAS

USP

Comissão do Trabalho de Formatura (CTF - 2025)

Adriana Alves
Alexandra Vieira Suhogusoff
Brenda Chung da Rocha
Caetano Juliani
Caue Rodrigues Cioffi
Dailson José Bertassoli Junior
Daniel Souza dos Santos
Marcelo Monteiro da Rocha
Maria Irene Bartolomeu Raposo
Mauricio Parra Amezquita
Reginaldo Antonio Bertolo
Rogério Guitarrari Azzone
Romulo Machado
Saulo Batista de Oliveira

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Programação Trabalhos de Formatura



2025

24 a 27 de novembro de 2025

Sala A5 - IGc-USP (com transmissão remota)



YouTube

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Semana dos TRABALHOS DE FORMATURA IGc - USP 2025

Programação - 24 a 27 de novembro de 2025

24.11.25 (Segunda-feira)

Código	Horário	Arguição	Aluno (a)	Orientador (a)	Coorientador (a)	Avaliador (a) 1	Avaliador (a) 2	Título
TF-25/35	9h	Sala GMG / remoto	Mika Rodrigues Felisbino	Carlos Fernando Ávila Rodrigues	Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda	Saulo Batista de Oliveira	Carlos Grohmann	Análise multiespectral e cartografia digital dos Pegmatitos LCT na região do Seridó (RN)
TF-25/04	9h20	Sala GAA / presencial	Breno Leao Cavalli	Rogério Guitarrari Azzone	Excelso Ruberti	Adriana Alves	Valdecir Janasi	Evidências de mistura entre magmas insaturados em sílica na Suíte Alcalina do Banhadão (PR).
TF-25/16	10h*	Sala 317 / presencial	Giovanna dos Santos Ramos	Fábio Ramos Dias de Andrade	Lena Virgínia Soares Monteiro	Brenda Chung da Rocha	Eliane Del Lama	Gênese do depósito de esmeraldas de Carnalva de Cima - Bahia
TF-25/11	11h*	Auditório CPGeo / presencial	Eduardo Shinsu Ikehara	Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda		Romulo Machado	Ginaldo Ademar da Cruz Campanha	Compilação de dados bibliográficos e inéditos de unidades pré-cambrianas: compreensão cronoestratigráfica de seção geológica na transição cráton-faixa móvel, Minas Gerais
Almoço								
TF-25/25	14h	Sala GMG / remoto	Lívia Veríssimo Borges	Dailson José Bertassoli Júnior	Angela Ethelis Jiménez Martínez	Reginaldo Bertolo	Sergio Caetano Filho	Potenciais e limitações do <i>mud gas logging</i> na identificação da origem de Hidrocarbonetos leves no furo TADP-AC-01, Bacia do Acre.
TF-25/31	14h20	Sala GAA / presencial	Mateus Lima Pilon	Carlos Alberto Ikeda Oba	Eliana Satiko Mano	Caetano Juliani	Arthur Pinto Chaves	Caracterização Mineralógica de Monazitas do Complexo Carbonatítico de Catalão, Goiás
TF-25/44	14h40	Sala 317 / presencial	Suellen Melquiades Campos	Veridiana Teixeira de Souza Martins	Jorge Penarana	Alexandra Suhogusoff	Bruno Conicelli	Identificação de nascente em área urbana utilizando isótopos de H e O: um exemplo na Praça das Nascentes, Sumarézinho, São Paulo
TF-25/32	15h	Auditório A1 / presencial	Matheus Almeida Alves	Saulo Batista de Oliveira		Maria Irene Bartolomeu Raposo	Haline de Vasconcellos Rocha	Avaliação da região das Minas de carvão Fontanella e Esperança, SC, visando o armazenamento geológico de CO2
TF-25/27	15h20	Auditório CPGeo / remoto	Lucas Gomes Guilherme	André Pires Negrão		Daniel Souza dos Santos	Renato Rodrigues Cabral Ramos	Análises de facies e arquitetura deposicional dos depósitos fluviais da Formação Floriano (Neogeno, bacia de Resende, segmento central do rifte do sudeste).
TF-25/03	15h40	Sala GMG / remoto	Arthur Rodrigues da Silva	Ginaldo Ademar da Cruz Campanha	Frederico Meira Faleiros	Romulo Machado	Rhander Taufner Altoe	Geometria, deformação e história termocinética da Zona de Cisalhamento Itapirapuã, Orógeno Ribeira

*Apresentações precedidas de intervalo



Semana dos TRABALHOS DE FORMATURA IGc - USP 2025

Programação - 24 a 27 de novembro de 2025

25.11.25 (Terça-feira) - Auditório A5 (com transmissão remota)								
Código	Horário	Arguição	Aluno (a)	Orientador (a)	Coorientador (a)	Avaliador (a) 1	Avaliador (a) 2	Título
TF-25/24	9h	Sala GMG/remoto	Livia Daniele Alves Rocha	Marcos Egydio da Silva	Marcos Saito de Paula	Maria Irene Bartolomeu Raposo	Ana Elisa Silva de Abreu	Mapeamento geológico-geomecânico em taludes rochosos na rodovia SP-55 (Rodovia Rio-Santos) - Bertioga (SP)
TF-25/39	9h20	Sala GAA / presencial	Paulo Henrique Boer	Paulo Cesar Fonseca Giannini	Rafael Casati	Brenda Chung da Rocha	Juliana de Moraes Leme Basso	Análise comparativa entre depósitos paleolagunares e sítios arqueológicos (sambaquis) holocenos na costa centro-sul catarinense, com base em assinaturas tafonômicas de conchas de moluscos
TF-25/38	9h40	Sala 103 / presencial	Otto Sparvieri Lazzaratto	Lena Virginia Soares Monteiro	Renan de Novais Pereira	Caue Rodrigues Cioffi	Rodolfo Agustin Mors	Aplicação de isótopos estáveis (O, C e S) ao estudo da gênese das mineralizações de Zn-Pb hospedados em carbonatos do Grupo Vazante, MG
TF-25/37	10h	Auditório CPGeo / remoto	Nivaldo Luca de Souza Santos	Camila Duellis Viana		Marcelo Monteiro da Rocha	Cleyton Carneiro	Identificação de garimpo de ouro na terra indígena Munduruku (PA) através de análise de imagens baseada em objetos e aprendizado de máquina
Almoço								
TF-25/26	14h20	Sala GAA/presencial	Lorenzo Dantas Privitera	Daniel Souza dos Santos		Maria Irene Bartolomeu Raposo	Denise Bacci	Comunicação científica em geoparques brasileiros
TF-25/10	14h40	Sala GMG/remoto	Djalma Marques Correia	Bruno Conicelli	Larissa Lima de Lucena	Alexandra Suhogusoff	Tatiana Tavares	Modelo matemático para a delimitação das zonas de captura dos poços na região de Jurubatuba, São Paulo (SP)
TF-25/33	15h	Auditório CPGeo / remoto	Max Dylan Trommer Faria	Lena Virginia Soares Monteiro	Nazaré Barbosa	Brenda Chung da Rocha	Poliana Toledo	Mapeamento composicional de granadas hidrotermais em depósitos IOCG
TF-25/23	15h20	Sala 317/presencial	Karina Castaldello Mazzamuto	Juliana de Moraes Leme Basso	Dr. Thiago de Freitas Toniolo	Dailson José Bertassoli Junior	Paulo Eduardo de Oliveira	Microfósseis da Formação Dabis (Grupo Nama), Ediacarano: implicações paleoambientais e bioestratigráficas.

*Apresentações precedidas de intervalo



 YouTube

Semana dos TRABALHOS DE FORMATURA IGc - USP 2025

Programação - 24 a 27 de novembro de 2025

26.11.25 (Quarta-feira) - Auditório A5 (com transmissão remota)								
Código	Horário	Arguição	Aluno (a)	Orientador (a)	Coorientador (a)	Avaliador (a) 1	Avaliador (a) 2	Título
TF-25/419h		Sala GAA / presencial	Rafael Manara Forato	Douglas Galante		Adriana Alves	Lena Virginia Soares Monteiro	Efeitos de substratos de ambiente planetário na detecção de bioassinaturas espectroscópicas
TF-25/159h40*		Sala GMG / remoto	Gabriela Trancoso Baltazar	Andrés Fabián Salazar Naranjo		Rogério Guitarrari Azzone	Fernanda Gervasoni	Experimentos de cristalização de magmas alcalinos hidratados a pressões moderadas
TF-25/3010h		Sala 102 / presencial	Maria Fernanda Mendonça Pereira	Marcos Egydio da Silva	Bruno Barreto Rose	Caetano Juliani	Edilson Pizzato	Análise geomecânica e estrutural da Rodovia Mogi-Bertioga (SP-098).
TF-25/4610h20		Auditório CPGeo / remoto	Thayna Leticia Ribeiro da Nobrega	André Pires Negrão		Mauricio Parra	Daniel Henrique de Souza	Análise da neotectônica e sismicidade quaternária no segmento central do Rift Continental do Sudeste do Brasil
Almoço								
TF-25/4214h		Sala GMG / remoto	Rebecca Maria de Andrade Lima	Ginaldo Ademar da Cruz Campanha		Saulo Batista de Oliveira	Sergio Williams de Oliveira	Balanceamento e restauração de seções geológicas: teste de restaurabilidade de seção geológico-estrutural do grupo Itaococa na região de bom sucesso de Itararé (SP)
TF-25/2114h20		Sala 102 / presencial	Joice Iris da Silva	Alexandra Vieira Suhogusoff	Livia de Almeida Freitas	Reginaldo Bertolo	André Sawakuchi	Luminescência e análise sedimentológica como ferramentas para a caracterização da origem e da dinâmica sedimentar no Grupo Bauru: estudo na área urbana de Bauru (SP)
TF-25/1914h40		Auditório A3 / presencial	Jayme Muner Filho	Paulo Eduardo de Oliveira		Dailson José Bertassoli Junior	Nicolás Strikis	Frequência de incêndios durante o Holoceno Tardio nas proximidades do Sítio Arqueológico de Monte Castelo (RO) e seu significado paleoambiental.
TF-25/2215h		Sala GAA / presencial	Karin Figueiredo Jardimino	Renato de Moraes		Romulo Machado	Laísa Assis Batista	Investigação petrológica dos migmatitos do Lobo Socorro, Orógeno Brasília-Sul, entre Cruzeiro e Itamonte, SP-MG
TF-25/4515h20		Auditório CPGeo / remoto	Thais Ferreira Buscarioli	Valdecir de Assis Janasi	Francisco de Assis Negri	Rogério Guitarrari Azzone	Eleonora Gouvêa Vasconcellos	Estratigrafia do vulcanismo basáltico na porção setentrional da província magmática paraná: contribuição da geoquímica de amostras de poços tubulares
TF-25/0815h40		Sala GMG / remoto	Debora Ferreira Quina	Camila Duellis Viana	Thaís Trevisani	Marcelo Monteiro da Rocha	Helen Cristina Dias	Mapeamento Integrado de Risco Geológico em M'Boi Mirim: Uma Abordagem com Inteligência Artificial em Áreas Urbanas Vulneráveis
TF-25/2916h		Sala 102 / presencial	Maria Borgheti de Figueiredo	Claudio Alejandro Salazar Mora	João Paulo de Souza Bueno	Mauricio Parra	Rafael Monteiro da Siiva	Evolução térmica e do campo de esforços em margens passivas conjugadas: estudo através de modelos numéricos geodinâmicos

*Apresentações precedidas de intervalo



Semana dos TRABALHOS DE FORMATURA IGc - USP 2025

Programação - 24 a 27 de novembro de 2025

27.11.25 (Quinta-feira) - Auditório A5 (com transmissão remota)								
Código	Horário	Arguição	Aluno (a)	Orientador (a)	Coorientador (a)	Avaliador (a) 1	Avaliador (a) 2	Título
TF-25/13	9h	Sala GMG / remoto	Gabriel Alves Aversani	Saulo Batista de Oliveira		Daniel Souza dos Santos	Francisco Alves	Economia mineral do Brasil: uma análise das commodities Fe, Cu, Au, P e K nos últimos 10 anos
TF-25/14	10h*	Auditório CPGeo / remoto	Gabriela Reis Natividade	Lena Virgínia Monteiro		Caue Rodrigues Cioffi	Marco Delinardo	Assinaturas isotópicas de enxofre aplicadas à gênese dos depósitos de Zn-Pb em Nova Brasilândia, RO.
TF-25/20	10h20	Auditório A1 / presencial	Jean William Mendes	Renato de Moraes		Rogério Guitarrari Azzone	Gergely Andres Julio Szabo	Associação Diopsídio-Wollastonita: evolução metamórfica das rochas calcissilicáticas da região de Caconde-SP
TF-25/05	11h*	Sala GAA / presencial	Camila Sayuri Kinoshita	Francisco William da Cruz	Giselle Utida	Dailson José Bertassoli Junior	Juliana de Sousa Nogueira	Reconstituição de chuvas no Nordeste do Brasil durante o Holoceno: o registro de isótopos de oxigênio em estalagmites da Gruta do Jerônimo
Almoço								
TF-25/07	14h	Sala 102 / presencial	Cassio Tomiatti Cruz	Francisco William da Cruz Junior	Nathalia Stadler	Saulo Batista de Oliveira	Juliana de Sousa Nogueira	Varição regional da precipitação na Bahia desde o Último Máximo Glacial a partir da análise isotópica de espeleotemas
TF-25/01	14h20	Sala GAA / presencial	Andre Castellani Fabris	Edilson Pizzato		Marcelo Monteiro da Rocha	Jéssica Pelinsom Marques	Mapeamento de risco associado a movimentos gravitacionais de massa em falésias na Praia de Marataízes, ES
TF-25/06	14h40	Sala GMG / remoto	Caroline Quilles Martins	Brenda Chung da Rocha		Adriana Alves	Vinícius Tieppo Meira	Idade do metamorfismo na Nappe Lima Duarte a partir de análises isotópicas U-Th-Pb em monazita e Lu-Hf em granada
TF-25/34	15h	Auditório CPGeo / remoto	Mell Evelyn de Carvalho Santos	Maria da Glória Motta Garcia	Karina de Souza Ibanez	Daniel Souza dos Santos	Priscila Lopes de Abreu Santos	Patrimônio geológico com relevância internacional como base para geoparques mundiais da UNESCO: Análise do litoral norte do estado de São Paulo
TF-25/47	15h20	Auditório A1 / presencial	Thiago Viana Tavares	Carlos Fernando Ávila Rodrigues		Maria Irene Bartolomeu Raposo	Daniele Brandt	Anisotropia de Magnetização Remanente Anisotérica (AARM) de diques máficos Cretácicos da Província Magmática do Atlântico Equatorial: relação com mineralogia magnética e susceptibilidade magnética direcional
TF-25/12	15h40	Sala GAA/remoto	Eliézer Ian Cerezer Rios	Marcelo Monteiro da Rocha		Alexandra Suhugusoff	Anderson Pires Rodrigues	Avaliação geoestatística de dados ambientais
TF-25/17	18h30*	Auditório A5 / presencial	Guilherme Henrique Amancio Campi	Liliane Janikian Paes De Almeida	José Gedson Fernandes Da Silva	Mauricio Parra	André Pestilho	Interpretação de Dados Sísmicos da Bacia do Rio do Peixe

*Apresentações precedidas de intervalo



Caderno Digital de Resumos

TF-2025



**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**

Mapeamento de risco associado a movimentos gravitacionais de massa em falésias no município de Marataízes, ES

TF-25/01

André Castellani Fabris

Orientador: Edilson Pizzato

O município de Marataízes, no estado do Espírito Santo, conta, em sua faixa litorânea, com aproximadamente 4 quilômetros de falésias ativas do Grupo Barreiras. Essas falésias, compostas majoritariamente por arenitos e lutitos, estão expostas diretamente a ação do mar e da chuva, condições que resultam em sua instabilidade, através da erosão basal e infiltração de água, e colocam em risco não só a infraestrutura da cidade como a população local e os turistas. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo identificar, mapear e classificar os níveis de risco associados aos movimentos gravitacionais de massa que as falésias desse local podem sofrer, com base em critérios geológicos, geomorfológicos, meteoceanográficos e climáticos.

Diante da lacuna de estudos do tipo focados em regiões tropicais, foi desenvolvido um índice de risco adaptado à realidade local (tailored hazard index), integrando variáveis como taxa de recuo histórico, altura e declividade das falésias, energia e direção das ondas, largura da praia, ocorrência de eventos extremos de precipitação e litologia. A análise foi realizada a partir de dados de sensoriamento remoto, modelagem oceânica, e observações de campo.

Os resultados mostram que os maiores níveis de risco concentram-se nos trechos onde se verificam falésias mais verticalizadas, erosão basal pronunciada, presença de trincas e menor proteção praial. Eventos recentes de colapso observados nessa área confirmam as condições de instabilidade diagnosticadas. Ao final, foi elaborada uma carta de risco na escala 1:5.000 que poderá subsidiar ações de gestão costeira, planejamento urbano e medidas de mitigação voltadas à segurança da população, oferecendo uma abordagem metodológica replicável para outras regiões costeiras tropicais do país.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Geometria, deformação e história termocinemática da Zona de Cisalhamento Itapirapuã, Faixa Ribeira

TF-25/03

Arthur Rodrigues da Silva

Orientador: Ginaldo Ademar da Cruz Campanha

Coorientadores: Bruno Vieira Ribeiro e Frederico Meira Faleiros

Compreender a cinemática e a idade da deformação em zonas de cisalhamento dúcteis é essencial para reconstruir a evolução temporal de terrenos metamórficos e contribui significativamente para a construção de modelos tectônicos de amalgamação continental. Este trabalho investiga tramas miloníticas associadas à Zona de Cisalhamento Itapirapuã, localizada na porção meridional do Orógeno Ribeira. Nossas descobertas indicam uma foliação milonítica vertical com direção preferencial NE-SW, acompanhada de uma lineação de estiramento sub-horizontal associada. Na área de estudo tal foliação afeta ortognaisses do Complexo Paleoproterozóico Apiaí-Mirim, quartzitos da Formação Água Clara e granitos pertencentes ao Batólito Três Córregos. As tramas miloníticas observadas compreendem mica-fish e foliação oblíqua definida por cristais de quartzo estirados, com sentidos de cisalhamento sinistrais. As microestruturas sugerem dominância da rotação de subgrãos como mecanismo de recristalização dinâmica, secundariamente a migração de bordas de grãos e localmente a sobreposição por bulging em ribbons de quartzo. A deformação rúptil é registrada por veios de pseudotaquilito e texturas cataclásticas (grãos de plagioclásio e microclínio fraturados). O mapeamento EBSD resultou em figuras de polo com geometria monoclínica, sentido de cisalhamento sinistral e concentração ao redor do eixo Y, indicando a ativação do sistema de deslizamento prismático $\langle a \rangle$ e menor contribuição do sistema romboédrico $\langle a \rangle$. Estimativas de tensão diferencial foram obtidas através do uso de paleopiezômetros calculados, fornecendo um intervalo de 23-73 MPa para a zona da rotação de subgrãos e 122-130 MPa para a zona de bulging, com respectivas estimativas de taxa de deformação entre 10-11-10-13 s⁻¹. Datação de U-Pb em apatita forneceu a idade de 590±8 Ma, interpretada como a reativação em regime dúctil durante a amalgamação continental do Gondwana ocidental. Por outro lado, as idades Rb-Sr em muscovita de 538±13 Ma foram inferidas como a idade de retenção de Sr em baixas temperaturas. Este conjunto de dados, juntamente aos disponíveis na literatura apontam para uma história deformacional prolongada para a Zona de Cisalhamento Itapirapuã, iniciando por um estágio de colisão de terrenos no Toniano, sendo reativada no Ediacarano durante o Ciclo Brasileiro / Pan-Africano, com resfriamento regional no início do período Cambriano.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Evidências de mistura entre magmas insaturados em sílica na suíte alcalina do Banhadão (PR): aspectos petrográficos, mineralógicos e geoquímicos

TF-25/04

Breno Leão Cavalli

Orientador: Prof. Dr. Rogério G. Azzone

Coorientador: Prof. Dr. Excelso Ruberti

A Suíte Alcalina do Banhadão constitui um exemplo notável de sistema magmático complexo, em que a interação entre magmas subsaturados em sílica, de diferentes composições e reologias, desempenhou papel essencial na geração da diversidade litológica. Compreender esses processos é fundamental para interpretar a evolução de sistemas intrusivos alcalinos no contexto do Arco de Ponta Grossa. Este estudo investiga detalhadamente a suíte, integrando análises petrográficas, mineralógicas (microsonda eletrônica e MEV) e geoquímicas de rocha total, aliadas a observações de campo, a fim de elucidar sua evolução petrogenética e os mecanismos de mistura e hibridização magmática. A suíte apresenta notável variedade litológica, composta por malignitos, melteigitos, nefelina sienitos e foidolitos, interpretados como produtos de processos dinâmicos de mixing e mingling. As evidências de mistura são abundantes e multiescalares. Em campo, destacam-se enclaves microgranulares máficos e estruturas indicativas de injeção e interação de magmas. Em microescala, observam-se texturas de desequilíbrio, como bordas reacionais, zoneamentos complexos em piroxênios, difusão em feldspatos, recristalizações e intercrescimento. As análises mineralógicas revelam variações composicionais significativas em piroxênios, feldspatos e flogopitas, indicando cristalização em regime aberto. A geoquímica evidencia rochas subsaturadas, enriquecidas em sódio, bário, estrôncio e cloro. A complexidade textural e composicional reflete um sistema híbrido, marcado por transferência de cristais e difusão intracristal. Conclui-se que a Suíte Alcalina do Banhadão representa um exemplo de sistema subsaturado em sílica, onde interações entre magmas contrastantes controlaram a evolução litológica. Este estudo aprofunda a compreensão dos mecanismos de mistura magmática em complexos alcalinos, fornecendo base para futuras investigações no Arco de Ponta Grossa.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Reconstituição de Chuvas no Nordeste do Brasil Durante o Holoceno: o Registro de Isótopos de Oxigênio em Estalagmites da Gruta do Jerônimo

TF-25/05

Camila Sayuri Kinoshita

Orientador: Prof. Dr. Francisco William da Cruz Junior

Coorientadora: Dra. Giselle Utida

Este trabalho apresenta resultados da reconstituição paleoclimática do Holoceno no Sul do Nordeste do Brasil (S-NEB) utilizando análises de isótopos estáveis de oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) e carbono ($\delta^{13}\text{C}$) em estalagmites da Gruta do Jerônimo (JER), Uauá, Bahia, datadas pelo método U/Th. A região é caracterizada por clima semiárido influenciada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e o Sistema de Monções da América do Sul (SMAS). Estudos anteriores sugerem que a interação entre esses sistemas variou ao longo do Holoceno, influenciando de forma diferenciada os setores no norte (N-NEB) e sul (S-NEB) da região, com a Amazônia oriental atuando como zona de transição entre esses sistemas climáticos.

Durante o Holoceno, os registros de $\delta^{18}\text{O}$ da JER indicam mudanças na precipitação associadas ao Amount Effect com padrão de precipitação seguindo a curva de insolação. Os dados também registram alta precisão e continuidade e permitem identificar variações climáticas controladas pela atuação conjunta da ZCIT e SMAS. A hipótese é que alterações na circulação atmosférica resultaram em regimes distintos de precipitação entre o N-NEB e o S-NEB. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ sugerem condições mais áridas e o predomínio de vegetação de metabolismo C4.

A comparação entre JER e Lapa Grand (norte de MG) de 7 a 9ka AP revela um padrão antifásico evidenciando um dipolo de precipitação entre essas regiões, como ocorre nos eventos Bond 5 e o 8.2, entretanto, ocorre um padrão em fase durante o Bond 6. Esses padrões estão representados na climatologia moderna e indicam que modos climáticos distintos modulam essas condições antifásicas e em fase e que estiveram mais fortalecidos em determinados períodos do passado.

Esses resultados fortalecem a compreensão da variabilidade climática do Holoceno no Nordeste e demonstram como as condições climáticas e oceânicas do Hemisfério Norte atuam no fortalecimento/enfraquecimento da ZCIT e SMAS da América do Sul.

Palavras-chave: ZCIT, SMAS, Mudanças climáticas no Holoceno, paleoprecipitação, geoquímica isotópica.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Idade do Metamorfismo na Nappe Lima Duarte a Partir de Análises Isotópicas U-Th-Pb em Monazita e Lu-Hf em Granada

TF-25/06

Caroline Quilles Martins

Orientadora: Profa. Dra. Brenda Chung da Rocha

A monazita é uma fase acessória que ocorre em rochas metapelíticas e metapsamíticas, atuando como um excelente petrocronômetro, enquanto a granada representa o mineral metamórfico mais utilizado para obter informações P-T. A associação de informações texturais, químicas e isotópicas dessa fase com minerais metamórficos, como a granada (mineral de pico metamórfico), é fundamental na definição de trajetórias P-T-t (pressão-temperatura-tempo). Os resultados obtidos neste trabalho possibilitaram a determinação da idade do metamorfismo de fácies anfibolito superior nas rochas metassedimentares da transição da isógrada da cianita para sillimanita da Nappe Lima Duarte (Orógeno Ribeira), e a correlação dessas idades a estágios progressivos e retrógrados durante o evento metamórfico. Foram utilizadas técnicas de datação U-Th-Pb in-situ em monazita por LA-ICP-MS (laser ablation multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometry) e Lu-Hf em granada por LA-ICP-MS/MS (laser ablation tandem inductively coupled mass spectrometry). O metamorfismo progressivo na Nappe Lima Duarte é estimado em ca. 620-605 Ma a partir dos dados isotópicos U-Pb obtidos em núcleos de monazita ricos em Y inclusos em porfiroblastos de granada e dados isotópicos Lu-Hf em porfiroblasto de granada que hospedam essas inclusões de monazita.

Essas fases possivelmente registram o estágio progressivo ou próximo ao pico metamórfico, caracterizado pela cristalização de núcleos de monazita ricos em Y anterior e/ou concomitante ao crescimento expressivo de granada. O metamorfismo retrógrado na Nappe Lima Duarte é estimado em ca. 595-570 Ma a partir dos dados isotópicos U-Pb em núcleos de monazita ricos em Th e bordas de monazita ricas em Y associados com biotita, quartzo e sillimanita da matriz. Estas fases são caracterizadas pelo consumo parcial de granada e liberação de Y no sistema e formação de intercrescimentos de biotita + sillimanita retrometamórficos, resultando em grãos de monazita com altas concentrações de Y e Th, e que coincidem com idades obtidas em bordas de zircão da mesma amostra (590-560 Ma).

Palavras-chave: Petrocronologia de monazita; petrocronologia de granada; mapas composicionais; estágios metamórficos; Orógeno Ribeira

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**

Variação Regional Da Precipitação Na Bahia Desde O Último Máximo Glacial A Partir Da Análise Isotópica De Espeleotemas

TF-25/07

Cássio Tomiatti Cruz

Orientador: Francisco William da Cruz Junior

Coorientadora: Nathalia Stadler

Com o avanço das pesquisas da reconstituição da paleoclimatologia do Brasil, a análise de isótopos estáveis de espeleotemas se tornou um dos métodos mais eficientes para se obter um retrato das condições climáticas do passado. Essas análises revelam mais sobre a atividade do Sistema de Monção da América do Sul (SMAS), associada a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Esses fenômenos são influenciados por eventos milenares de mudanças climáticas, como Younger Dryas (YD), Bølling-Allerød (B-A) e Heinrich Stadial (HS). Essas interpretações só são possíveis pois a formação dos espeleotemas está relacionada com o ciclo hidrológico. A água que percola as rochas carbonáticas dissolve, transportam e depositam, por meio de gotejamento, o carbonato de cálcio (CaCO_3), formando os espeleotemas. Ao longo do processo convectivo até a precipitação do carbonato, os isótopos de oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) passam por fracionamentos, gravados nos espeleotemas, servindo de pistas sobre a variação das condições climáticas pretéritas. Tendo isso em mente, foram coletados espeleotemas de cavernas localizadas no sudeste da Bahia, foco do estudo. Deles foram coletadas amostras de carbonato de cálcio por um microamostrador, que em seguida foram datadas usando o método $^{230}\text{U}/^{234}\text{Th}$. Os dados foram acrescentados a outros previamente adquiridos de ambientes cársticos da mesma região e em seguida comparados com dados da Chapada Diamantina. Os novos resultados obtidos foram de espeleotemas com idades que cobrem do Último Máximo Glacial até o Holoceno Tardio. Os eventos milenares (YD, B-A e HS1) mostram oscilações de umidade, refletidas pelos valores de isótopos de oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) e de carbono ($\delta^{13}\text{C}$). A comparação com os dados da Chapada Diamantina revela dois comportamentos: no Sudeste os valores de $\delta^{18}\text{O}$ se estabilizam, já no centro eles tendem para valores positivos, ou seja, um aumento na aridez, concordante com o comportamento da insolação.

Palavras-chave: Isótopos, Sudeste da Bahia, Espeleotemas, Paleoclimatologia, Sistema de Monções da América do Sul.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



Mapeamento Integrado de Risco Geológico em M'Boi Mirim: Uma Abordagem com Inteligência Artificial em Áreas Urbanas Vulneráveis

TF-25/08

Debora Ferreira Quina

Orientadora: Prof. Dra. Camila Duelis Viana

Coorientadora: Dra. Thais Feitosa Trevisani

Os deslizamentos de terra no Brasil, representam uma preocupação constante, agravados pelo uso e ocupação inadequados do solo, alta densidade urbana e desigualdade social. A subprefeitura de M'Boi Mirim, na zona sul de São Paulo, reflete essas condições, concentrando 62 áreas de risco associadas a assentamentos precários em encostas e fundos de vale. Os métodos qualitativos de mapeamento de risco tradicionais, embora ricos em detalhes, enfrentam desafios de padronização e replicabilidade. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um modelo híbrido que integra abordagens qualitativas e quantitativas, utilizando técnicas de aprendizado de máquina (machine learning - ML), especificamente o algoritmo Random Forest (RF), para simular o processo de mapeamento realizado por especialistas. O objetivo é automatizar e padronizar a classificação de áreas de risco geológico, processando um grande volume de dados geoespaciais que contemplam variáveis geológicas, hidrológicas e socioeconômicas. A metodologia envolveu coleta e preparação de dados, desenvolvimento do modelo com RF e validação para avaliar a capacidade de generalização do modelo. Os resultados referentes à técnica de holdout espacial e validação cruzada estratificada (StratifiedKFold) indicaram que o desbalanceamento significativo das classes e a heterogeneidade espacial impactaram o desempenho para as classes minoritárias (R1-R4). A validação cruzada espacial (GroupKFold) mostrou-se a estratégia mais robusta para avaliação da generalização espacial, embora tenha revelado grande variabilidade de desempenho entre os diferentes blocos (média do conjunto de validação = 0,6181). O modelo foi apresentado à Defesa Civil municipal, que reconheceu sua utilidade prática para identificação de áreas-alvo para vistoria e otimização de ações preventivas. Conclui-se que a integração de métodos qualitativos, dados quantitativos e ML representa um avanço metodológico para a gestão de riscos, oferecendo uma ferramenta escalável para subsidiar políticas de prevenção de desastres em áreas urbanas vulneráveis.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Modelo matemático para a delimitação das zonas de captura dos poços na região de Jurubatuba, São Paulo (SP)

TF-25/10

Djalma Marques Correia

Orientador: Prof. Dr. Bruno Conicelli

Coorientadora: Larissa Lima de Lucena

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um modelo numérico tridimensional de fluxo de água subterrânea aplicado à região de Jurubatuba, zona sul de São Paulo, com o objetivo de delimitar zonas de captura de poços de abastecimento. A área está inserida na Área de Restrição e Controle (ARC) Jurubatuba, instituída pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) devido à presença de contaminação por solventes organoclorados e ao histórico de uso industrial intenso. O estudo integra dados geológicos, hidrogeológicos e de uso e ocupação do solo em ambiente computacional utilizando os softwares Leapfrog Works e GMS 10.8. O modelo conceitual considerou três unidades hidroestratigráficas principais — sedimentos cenozóicos, rocha alterada e rocha sã fraturada — que compõem um sistema multicamadas complexo. O código MODFLOW-NWT foi empregado para simular o regime estacionário de fluxo subterrâneo, enquanto o pacote MODPATH foi utilizado para o rastreamento reverso de partículas e delimitação das zonas de captura isocronais de 50 dias, 5 anos e total. A calibração resultou em erro médio quadrático normalizado igual a 11%, indicando boa aderência entre os níveis simulados e observados. Os resultados evidenciaram a influência dos poços de bombeamento na configuração do campo de fluxo e demonstraram a existência de drenagem vertical entre o Sistema Aquífero Sedimentar e o Cristalino. A sobreposição das zonas de captura com o cadastro de áreas contaminadas revelou regiões críticas de vulnerabilidade, reforçando a importância do modelo como ferramenta de apoio à gestão e à proteção dos recursos hídricos subterrâneos da ARC Jurubatuba.

Palavras-chave: Modelagem Numérica., Águas Subterrâneas; Zonas de Captura; ARC Jurubatuba; MODFLOW.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Investigação cronoestratigráfica de uma seção geológica para fins educacionais na transição cráton-faixa móvel, Minas Gerais

TF-25/11

Eduardo Shinsu Ikehara

Orientadora: Prof. Dra. Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda

O Trabalho de Formatura apresentado investigou aspectos geológicos da transecta entre a Serra do Cipó e Bom Despacho (MG), usada como prática de campo na disciplina "Geologia Histórica do Brasil: Pré-Cambriano" do Instituto de Geociências da USP. Essa região se insere na transição entre os domínios do Cráton do São Francisco (CSF) e da Faixa Araçuaí. O objetivo do estudo foi gerar dados que complementam os já existentes, visando o avanço científico e melhoria didática das atividades de campo através de caracterização geoquímica e datação de rochas do embasamento cratônico, análise da proveniência dos zircões detríticos de diamictitos e das unidades do Supergrupo Espinhaço, e caracterização química-mineralógica das rochas do Grupo Bambuí. As metodologias empregadas incluem DRX, FRX, análise petrográfica e geocronologia em zircão por U-Pb. Os resultados indicam que o embasamento cristalino possuem granitoides deformados arqueanos pertencentes à suíte potássica do Complexo Divinópolis, correlacionáveis à intrusões granodioríticas e migmatitos Itaúna e Kinawa, com idades entre 2,73 e 2,70 Ga, sugerindo derivação por fusão parcial de crosta félsica pré-existente durante os estágios finais de estabilização da crosta arqueana. No domínio do Supergrupo Espinhaço, os dados de proveniência de zircão detrítico revelam fontes predominantemente paleoproterozoicas com idades máximas de deposição entre 1,83 e 1,58. Os diamictitos de Bom Despacho apresentam feições sedimentares e mineralógicas compatíveis com depósitos de fluxo gravitacional de curta distância, correlacionáveis à Formação Carrancas, embora o número reduzido de amostras ainda limite conclusões mais firmes. Os sedimentos pelíticos e siltsos de P9 e P14 foram correlacionados à Formação Serra de Santa Helena, base do Grupo Bambuí.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Aplicação de método de estimativa para concentração de contaminantes em água subterrânea, com base em dados de poços tubulares, no município de Campo Grande – MS

TF-25/12

Eliézer Ian Cerezer Rios

Orientador: Marcelo Monteiro da Rocha

O presente trabalho apresenta uma sequência de atividades, que visa estudar um fenômeno de distribuição espacial de contaminantes em águas subterrâneas. Para este estudo foram utilizados dados da composição química das águas subterrâneas do município de Campo Grande no Mato Grosso do Sul de 146 tubulares. Do total de poços, a maioria encontra-se na região metropolitana do município e o entendimento deste fenômeno de distribuição pode servir como ferramenta crucial para um melhor auxílio da gestão dessas águas na área. Para tal fim são empreendidas técnicas da área de geoestatística, que foca na estimativa de fenômenos regionalizados a partir de amostragem. Os métodos geoestatísticos começam com o tratamento estatístico descritivo dos dados compilados para em seguida poder ser realizada a análise exploratória geoestatística das variáveis para determinar como cada variável varia no espaço. Foram feitas análises geoestatísticas na forma de variogramas experimentais, com foco na contaminação do íon Nitrato e íon Fluoreto nas águas. Esses variogramas nos mostram que existe de fato correlação espacial para essas variáveis e a presença de anisotropia. E então a modelagem de um variograma teórico a partir do experimental, que serve como base para a aplicação da Krigagem Ordinária, o estimador principal aplicado neste trabalho.

Palavras-chave: Geoestatística, Águas subterrâneas, Nitrato, Fluoreto

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Economia mineral do Brasil: uma análise das commodities Fe, Cu, Au, P e K nos últimos 10 anos

TF-25/13

Gabriel Alves Aversani

Orientador: Prof. Dr. Saulo Batista de Oliveira

Este trabalho tem o objetivo de entender como se deram as variações do setor mineral sob o ponto de vista socioeconômico nos últimos dez anos. As commodities escolhidas foram selecionadas ou por sua importância como produtos exportados (ferro, ouro e cobre) ou por serem minerais críticos para o Brasil (potássio e fosfato). A pesquisa utilizou dados abertos, como a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), o Produto Interno Bruto (PIB), preços, produção, empregos no setor mineral e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). As análises foram feitas através de gráficos da variação percentual ano a ano para o período definido entre os anos de 2014 e 2024. As discussões focaram em torno de cinco eventos mundiais ocorridos no período: boom das commodities (2014–2015), a pandemia de COVID-19 (2020–2023), a guerra na Ucrânia (2022–atual) e os desastres das barragens de rejeito de Mariana (2015) e Brumadinho (2019). Cada commodity apresentou impactos positivos ou negativos, exibindo comportamentos distintos ao longo do mesmo período analisado e também em relação aos eventos mundiais selecionados. Do ponto de vista social, apesar do grande montante de recursos gerados pela mineração por meio do CFEM, o seu uso adequado é essencial para a melhoria da qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Economia mineral; Mineração; CFEM; Commodities; Ferro; Cobre; Ouro; Potássio; Fosfato; Pandemia de COVID-19; Guerra na Ucrânia; Desastres de Mariana e Brumadinho.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



GEOCIÊNCIAS

USP

Assinaturas Isotópicas de Enxofre Aplicadas à Gênese dos Depósitos Metamorfizados de Zn-Pb Hospedados no Grupo Nova Brasilândia, Mesoproterozoico

TF-25/14

Gabriela Reis Natividade

Orientadora: Prof^a. Dra. Lena Virginia Soares Monteiro

Os depósitos de Zn-Pb DM-1 e PQ estão hospedados no Cinturão Nova Brasilândia (Mesoproterozoico), localizado na Província Sunsás, na margem sudoeste do Cráton Amazônico. Esse estudo integra o levantamento bibliográfico juntamente com métodos de petrografia em luz transmitida e refletida, microscopia eletrônica de varredura e análises de assinaturas isotópicas de enxofre em sulfetos, que permitiram caracterizar as rochas hospedeiras e os corpos mineralizados em Zn-Pb dos depósitos DM-1 e PQ. Os resultados obtidos neste trabalho possibilitaram a determinação das paragêneses de fácies anfíbolito superior das rochas metapelíticas da Formação Migrantinópolis e das texturas de fusão parcial em gnaisses associados. A mineralização, composta por esfalerita, galena, pirita e pirrotita, por vezes gahnita, exibe feições de annealing, recristalização e remobilização, coerentes com os eventos metamórficos de alto grau e deformacionais. Foram identificadas duas gerações de esfalerita: uma predominante, avermelhada, de textura granoblástica com junções tríplices e elevados teores de Fe, e outra tardia, em cristais granulares associados à gahnita. Os valores de $\delta^{34}\text{S}$ nos sulfetos (esfalerita e pirita) variaram entre $-3,38\text{‰}$ e $+3,28\text{‰}$ exceto por uma amostra de pirita maciça que possui valor de $\delta^{34}\text{S} -13,96\text{‰}$. Os primeiros valores sugerem fontes de enxofre, exsolvido de magmas ou lixiviados de rochas ígneas. O valor mais negativo proveniente da amostra de pirita reflete a redução bacteriogênica de sulfato associado com as partes distais e mais frias dos centros hidrotermais. Os resultados indicam assinaturas isotópicas de enxofre dos sulfetos semelhantes aquelas de depósitos do tipo VHMS (volcanic-hosted massive sulfide) com contribuição de enxofre magmática, assemelhando-se também à assinatura isotópica de enxofre dos depósitos do tipo Broken Hill Type (BHT), que representam depósitos de Zn-Pb de classe mundial.

Palavras-chave: Depósitos de Zn-Pb; isótopos de Enxofre; metamorfismo; Cráton Amazônico; Cinturão Nova Brasilândia, BHT, VHMS

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Experimentos de Cristalização de Magmas Alcalinos Hidratados a Pressões Moderadas

TF-25/15

Gabriela Trancoso Baltazar

Orientador: Prof. Dr. Andrés F. Salazar Naranjo

A petrologia experimental permite a simulação de processos geológicos em condições controladas, possibilitando a compreensão de fenômenos que ocorrem em profundidade. Este trabalho investigou o papel de minerais hidratados na diferenciação magmática através de experimentos de cristalização de magmas alcalinos realizados a 0.5 GPa, com temperaturas entre 1050 °C-1200 °C e adição de 10 wt.% de H₂O. O material de partida corresponde a um basanita proveniente da Porta do Araçá (São Sebastião – SP), anteriormente estudado em condições com baixas porcentagens de água no sistema. Foram conduzidos seis experimentos no aparato pistão-cilindro, dos quais quatro apresentaram resultados satisfatórios. As análises por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia de energia dispersiva (EDS) revelaram variações significativas na mineralogia em função da temperatura: a 1200 °C, houve a cristalização de olivina e espinélio e cerca de 85% de líquido residual; em temperaturas intermediárias (1150 e 1100°C), além dos minerais já citados, foi cristalizado plagioclásio, clinopiroxênio e apatita; e a 1050 °C, registrou-se a cristalização de anfibólio, biotita e rhonita. Observou-se também em todos os experimentos a formação de bolhas indicativas de saturação em água, ausentes em experimentos prévios realizados com baixa quantidade de água, além da presença de minerais hidratados. Além disso, foram realizadas análises por meio da microsonda eletrônica (EPMA) do vidro, olivina, clinopiroxênio, biotita, anfibólio, rhonita e plagioclásio, os espinélios foram investigados parcialmente, em apenas uma amostra. Os resultados indicam que a presença de água influencia a sequência e a temperatura de cristalização dos minerais hidratados e associados a menos de 40% de líquido residual. O modelo termodinâmico rhyolite-MELTS não reproduziu os dados experimentais e, portanto, deve ser usado com muita precaução em magmas alcalinos hidratados. Estes resultados e as comparações com trabalhos anteriores contribuíram para o entendimento da evolução de magmas alcalinos ricos em voláteis.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

TF-25/16

Giovanna dos Santos Ramos

Orientador: Fábio Ramos Dias de Andrade

A esmeralda é a variedade verde do berilo, cuja coloração está relacionada à presença de cromo e vanádio. O depósito de esmeraldas de Carnaíba, localizado em Pindobaçu (BA), insere-se no Cráton do São Francisco, no contexto geológico da Serra de Jacobina, marcada por complexas interações entre granitos paleoproterozóicos, rochas ultramáficas e metassedimentares. A formação das esmeraldas da região está associada a processos de metassomatismo entre pegmatitos ricos em berílio e rochas ultramáficas com alto teor de Cr e V, este depósito é um exemplo do tipo “pegmatitos e greisen com xisto”. Este trabalho integra estudos de campo, análises petrográficas, microtermometria de inclusões fluidas e espectroscopia Raman para elucidar os processos genéticos e as condições físico-químicas da mineralização. As inclusões fluidas são predominantemente bifásicas e trifásicas, com ocorrência de multifásicas, caracterizadas como primárias, e paralelas ao eixo c. Foram caracterizados dois pulsos hidrotermais distintos: O pulso 1 (TF_esm_1) representa o evento principal, com sistema $H_2O-CO_2-CH_4-NaCl$ heterogêneo, temperatura $\sim 256^\circ C$, pressão $\sim 1,22$ kbar e salinidade bimodal $\sim 4,4$ e $\sim 24,7\%$ NaCl eq., com dominância de CH_4 ($X_{CH_4} = 0,37$), indicando condições redutoras estabelecidas por serpentinização das rochas ultramáficas, corroboradas pela associação mineral de molibdenita e siderita, enquanto a flogopita atesta a ocorrência de metassomatismo potássico. O pulso 2 (TF_esm_2), por sua vez, constitui um evento tardio de remobilização, com sistema $H_2O-NaCl-MgCl_2$ homogêneo, temperatura $\sim 229^\circ C$, pressão $\sim 1,39$ kbar e salinidade $\sim 5,2\%$ NaCl eq. A assinatura rica de magnésio neste pulso evidencia contínua interação fluido-rocha, suportada pela ocorrência de inclusões minerais de magnesita, assim como de flogopita. Dados petrográficos revelam zoneamento metassomático desde condições pneumatolíticas até hidrotermais intermediárias, com substituição de flogopita por clorita. A integração dos dados confirma o modelo genético de metassomatismo entre o Granito Carnaíba (fonte de Be) e serpentinitos (fonte de Cr e V). Este estudo avança na compreensão dos mecanismos de transporte e precipitação de esmeraldas em sistemas hidrotermais redutores.

Palavras-chave: Esmeralda, Depósito Carnaíba, Inclusões fluidas, Microtermometria, Espectroscopia Raman, Metalogênese

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



Interpretação De Dados Sísmicos Da Bacia Sedimentar Do Rio Do Peixe

TF-25/17

Guilherme Henrique Amancio Campi

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Liliane Janikian Paes de Almeida

Coorientador: MSc. José Gedson Fernandes da Silva

A Bacia Sedimentar do Rio do Peixe está localizada na Província Borborema, sendo composta por três sub-bacias (Brejo das Freiras, Sousa e Pombal) e sua origem está relacionada à quebra do supercontinente Gondwana, durante o Eocretáceo. É composta por duas tectonossequências: pré-rifte (Devoniano inferior) e rifte (Cretáceo Inferior). Na sequência pré-rifte, ocorrem as formações Pilões e Triunfo e na sequência rifte, as formações Antenor Navarro, Sousa e Piranhas. As tectonossequências são separadas por uma discordância erosiva, cujo hiato é de, aproximadamente, 265 Ma. No entanto, alguns autores divergem em relação ao limite estratigráfico entre as litologias do Devoniano Inferior e do Cretáceo Inferior. Com o objetivo de identificar as relações de contato e continuidades laterais dessas unidades em subsuperfície, este trabalho propõe a análise de perfil geofísico do poço 1-PIL-1-PB (Pilões nº1) e sua amarração a uma área adjacente do bloco sísmico em que se encontra, visando a geração de um modelo geológico 3D no PaleoScan, contribuindo com o conhecimento da evolução tectônica da Bacia do Rio do Peixe. Para isso, ao longo do fluxo de trabalho, foram testados diferentes parâmetros de edição de perfis geofísicos e modelagem de wavelet sísmica em programas distintos (Interactive Petrophysics e código python) com a finalidade de comparar os resultados obtidos e avaliar o impacto da utilização de diferentes abordagens na interpretação sísmica. Os resultados revelam que existem diferenças significativas entre os mesmos sismogramas sintéticos obtidos em softwares distintos, bem como edições em pequenos intervalos de perfis geofísicos podem influenciar na estrutura do dado como um todo, impactando diretamente no ajuste da amarração sísmica. Além disso, a análise sísmica revelou a espessura, o mergulho e orientação espacial das litologias identificadas; as falhas principais foram delimitadas e verificou-se que estão relacionadas à Zona de Cisalhamento de Portalegre.

Palavras-chave: Sismoestratigrafia, modelagem de dados, geologia, geofísica aplicada

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Frequência De Incêndios Durante O Holoceno Tardio Nas Proximidades Do Sítio Arqueológico de Monte Castelo (RO) E Seu Significado Paleoambiental

TF-25/19

Jayme Muner Filho

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira

Esse estudo tem como objetivo determinar as taxas de paleoincêndios nas proximidades do Sítio Arqueológico de Monte Castelo (sudoeste de Rondônia), um dos mais antigos e relevantes assentamentos humanos na Amazônia brasileira. Para isso foram extraídas partículas carbonizadas de sedimentos lacustres, coletados com amostrador russo em seções de 50cm de profundidade nas adjacências do sambaqui fluvial de Monte Castelo. Esses sedimentos são ricos em matéria orgânica, apresentando granulometria crescente do topo para a base. Datações por carbono 14 indicam que a fase sedimentar dos perfis analisados ocorreu ao longo dos últimos 2.800 anos. A estratigrafia das colunas sedimentares apresenta continuidade e estabilidade granulométrica, indicativo de baixa energia, sugerindo estabilidade climática do entorno no período. A contagem das partículas de carvão evidencia a ocorrência contínua de paleoincêndios, com frequência crescente no entorno de Monte Castelo de 2.000 anos até o presente, sugerindo aumento de influência antrópica. Lagoa Cantagalo e Lagoa União registram comportamento semelhante ao de Monte Castelo, de 1.000 anos até o presente. Os morfotipos de partículas de carvão apresentam predominância de Poaceas (integrantes da Família das Gramíneas) e poucos representantes lenhosos, comportamento que não se altera ao longo do período analisado, indicando um bioma do tipo savana, que pouco mudou. Tal registro sugere a ocorrência de queimas controladas, seletivas, de intensidade e severidade baixas, tratando-se possivelmente de atividades antrópicas ligadas ao manejo local das culturas que, em conjunto com a estabilidade climática do período, praticamente não influenciaram o bioma do entorno. Pesquisas palinológicas realizadas no entorno de Monte Castelo por outros autores corroboram com a hipótese de estabilidade do bioma.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Evolução Metamórfica de Rochas Calcissilicáticas da Região de Caconde-SP

TF-25/20

Jean William Mendes

Orientador: Prof. Dr. Renato de Moraes

Na porção NW da Nappe Socorro-Guaxupé, na região de Caconde-Tapiratiba-São José do Rio Pardo, ocorrem rochas calcissilicáticas com mineralogia dominada por carbonatos, mas contendo silicatos diversos, sendo elas os objetos de estudo do presente projeto. As rochas constituem-se essencialmente por dolomita, calcita, forsterita e diopsídio, mas com ocorrências comuns de hornblenda, flogopita, clorita, granada e titanita, descritas como olivina mármore dolomítico com diopsídio. A investigação em campo, avaliação em lâminas petrográficas e dados composicionais de microsonda eletrônica complementaram-se para a descrição do material em detalhe para identificação dos possíveis protólitos, as paragêneses formadas a fim da caracterização os processos e condições metamórficas na geração destas rochas. Os dados de química mineral permitiram o estabelecimento da modelagem termodinâmica, e a identificação composicional dos fluidos essenciais às paragêneses descritas, sugerindo o $x\text{CO}_2$ como uma variável de extrema relevância no caso estudado, o que foi reforçado pela pseudosseção desenvolvida, onde as reações se apresentam com forte controle de $x\text{CO}_2$, ainda contando com a identificação de três possíveis etapas do metamorfismo (pico metamórfico, intermediária e retrometamorfismo) corroboradas pelas relações texturais dos minerais. As condições $P\text{-}T\text{-}x\text{CO}_2$ são compatíveis tanto com as do fácies anfibolito superior e granulito, em consonância com o metamorfismo observado nas rochas da Nappe Socorro-Guaxupé, onde essas rochas calcissilicáticas se encontram. Embora descrita na região, tanto nas rochas de Caconde como nas de Tapiratiba, nas lâminas descritas, a wollastonita não foi reconhecida.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**

Luminescência e Análise Sedimentológica como Ferramentas para a Caracterização da Origem e da Dinâmica Sedimentar no Grupo Bauru: Estudo na Área Urbana de Bauru (SP)

TF-25/21

Joice Iris da Silva

Orientadora: Profa. Dra. Alexandra Vieira Suhogusoff

Coorientadora: Lívia de Almeida Freitas

O Grupo Bauru, aflorante na área urbana da cidade homônima, é uma unidade sedimentar do Cretáceo Superior que integra o Sistema Aquífero Bauru (SAB), essencial para o abastecimento hídrico regional. Este estudo analisa as variações das áreas-fonte e condições deposicionais das formações Marília, Adamantina e Araçatuba, por meio da integração de análises de luminescência, granulometria e petrografia em amostras do furo de sondagem S1, localizado no campus da Universidade de São Paulo, em Bauru (SP). As análises de termoluminescência (TL) e luminescência opticamente estimulada (LOE), nas modalidades BOSL (Blue Light Optically Stimulated Luminescence) e IRSL (Infrared Stimulated Luminescence), associadas a dados granulométricos e petrográficos, permitiram avaliar a sensibilidade luminescente de quartzo e feldspato ao longo do perfil. Os valores medianos de BOSL foram de $530,8 \text{ cts} \cdot \text{Gy}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ no topo (Fm. Marília), $371,2 \text{ cts} \cdot \text{Gy}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ na parte intermediária (Fm. Adamantina) e $51,3 \text{ cts} \cdot \text{Gy}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ na base (Fm. Araçatuba), e aumento das razões IRSL/BOSL de 30% a 280%, do topo para base. O TL 110 °C manteve-se próximo a $3.600 \text{ cts} \cdot \text{Gy}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ até 90 m, reduzindo-se abaixo desse nível, enquanto o TL 325 °C atingiu picos de $35.000 \text{ cts} \cdot \text{Gy}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ entre 80 e 100 m. As análises granulométrica e petrográfica indicaram a passagem de sedimentos mais grossos e moderadamente selecionados no topo para depósitos mais finos e mal selecionados na base, com aumento da matriz e redução do quartzo. Os resultados apontam a transição de sistemas fluviais de alta energia e origem cratônica (Fm. Marília) para sistemas de menor energia e influência orogênica (Fm. Araçatuba), com a Fm. Adamantina representando uma fase intermediária, refletindo crescente estabilidade tectônica e retrabalhamento sedimentar.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Investigação petrológica dos migmatitos do Lobo Socorro, Orógeno Brasília-Sul, entre Cruzeiro e Itamonte, SP-MG

TF- 25/22

Karin Figueiredo Jardimino

Orientador: Renato de Moraes

O presente projeto teve como objetivo investigar os migmatitos que ocorrem na região entre Cruzeiro (SP) e Itamonte (MG), determinando as condições de pressão-temperatura (P-T) e os processos de fusão parcial responsáveis por sua formação. A Nappe Socorro-Guaxupé, unidade geológica do Orógeno Brasília, composta por migmatitos e granulitos, encontra-se em contato tectônico com as rochas do Complexo Embu, unidade geológica da Faixa Ribeira, na região também representada por migmatitos. Dessa forma, o estudo é fundamental para definir a qual unidade essas rochas pertencem. Para atingir os objetivos propostos, o projeto se estrutura em algumas etapas. Inicialmente, foi realizado o reconhecimento geológico da área, envolvendo atividades de campo destinadas a descrever as relações entre as diferentes partes dos migmatitos e a analisar a distribuição espacial das rochas. Antes das atividades de campo, foram elaborados mapas geofísicos com o intuito de identificar estruturas importantes e contatos litológicos que orientem o trabalho em campo. Durante a atividade de campo, amostras representativas de dois principais pontos foram coletadas, para a confecção de lâminas petrográficas. Estas foram analisadas durante o primeiro semestre de pesquisa, onde foram descritas texturas e as relações mineralógicas. Após a petrografia, as amostras foram submetidas a estudos de química mineral com microsonda eletrônica, visando obter dados quantitativos acerca das condições geológicas durante a formação das rochas. Os dados obtidos foram utilizados para a determinação das condições P-T por meio de cálculos de pseudosseções, utilizando o software de petrologia MAGEMin. Essa abordagem integrada possibilitou a investigação aprofundada dos processos de fusão parcial e poderá contribuir para a compreensão da evolução geológica da Nappe Socorro-Guaxupé e do Complexo Embu. Ademais, os resultados da pesquisa podem ser comparados com os dados existentes para o lobo Guaxupé, a NW.

Palavras-chave: Orógeno Brasília-Sul, migmatitos, fusão parcial, Complexo Embu, pseudosseções.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Microfósseis do Subgrupo Kuibis (Grupo Nama), Ediacarano: Implicações Paleambientais e Bioestratigráficas

TF- 25/23

Karina Castaldello Mazzamuto

Orientadora: Juliana de Moraes Leme Basso

Coorientador: Thiago de Freitas Toniolo

Este trabalho apresenta um estudo dos microfósseis das Formações Dabis e Zaris, pertencentes ao Subgrupo Kuibis, Grupo Nama (Namíbia), com o objetivo de ampliar a compreensão sobre a paleobiologia, a distribuição paleoambiental e o potencial bioestratigráfico desses organismos do final do Ediacarano. A pesquisa inclui a descrição e identificação dos microfósseis e sua comparação com associações fossilíferas de outras formações ediacaranas, como as do Brasil, visando estabelecer correlações bioestratigráficas e reconstruir os paleoambientes que antecederam a transição para o Cambriano. Foram aplicadas técnicas de microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura (MEV/EDS) e espectroscopia Raman. Também foram utilizados métodos palinológicos para separação e preparação das amostras. O estudo integra o projeto internacional ICDP–GRIND (Geological Research through Integrated Neoproterozoic Drilling), que adota uma abordagem multiproxy e de alta resolução para sucessões ediacaranas e cambrianas. Foram analisadas 80 amostras, resultando na identificação de sete espécies de acritarcos, entre elas *Leiosphaeridia jacutica*, *L. crassa*, *L. tenuissima*, *L. minutissima*, *Asseserium fusulentum*, *Germinosphaera* sp. e *Lagoenaforma* sp., além de fragmentos de macroalgas de vendotaenídeos, *Vanavarataenia* sp., microfósseis em forma de vaso (VSM) e metazoários biomineralizados (*Cloudina*). *L. tenuissima*, *L. minutissima*, *Asseserium fusulentum*, *Germinosphaera* sp., *Schisofusa sinica*, *Vanavarataenia* sp. e os VSM's são registrados pela primeira vez no Subgrupo Kuibis. As contagens revelaram dominância de acritarcos esferomórficos, principalmente *L. jacutica* e *L. crassa*, representando a assembleia LELP (Late Ediacaran Leiosphere Palynoflora) e sugerindo correlação com outras associações ediacaranas, como *Granomarginata*–*Lagoenaforma*. As análises de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectrometria Raman revelaram feições tafonômicas de impregnação por minerais, incarbonização e dobramento das vesículas. A alta recuperação de microfósseis possibilitou reconhecer palinofácies transicionais e inferir relações entre mudanças paleoambientais locais. O estudo contribui para o entendimento da paleodiversidade e da evolução dos ecossistemas que precederam a “Explosão Cambriana”.

Palavras-chave: Microfósseis, Bioestratigrafia, Ediacarano, Grupo Nama.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



GEOCIÊNCIAS

USP

Mapeamento Geológico-Geomecânico em Taludes Rochosos na Rodovia SP-55 (Rodovia Rio-Santos) – Bertioga (SP)

TF-25/24

Lívia Daniele Alves Rocha

Orientador: Marcos Egydio da Silva

Coorientador: Marcos Saito de Paula

O trabalho apresenta o mapeamento geológico-geomecânico de taludes rochosos localizados na Rodovia SP-055, em Bertioga, pautado na caracterização geotécnica dos maciços, motivado pela recorrência de processos de instabilidade na Serra do Mar. O objetivo está em identificar e classificar geotecnicamente os taludes considerados críticos da rodovia. Foram realizadas quatro visitas de campo entre março e outubro de 2025, aplicando metodologias de mapeamento geológico e geomecânico, associadas a análises estruturais e cinemáticas das descontinuidades.

A classificação geomecânica seguiu o sistema Rock Mass Rating (RMR). A representação e o tratamento dos dados obtidos durante o mapeamento de campo foram analisados por meio da projeção estereográfica, utilizando softwares como AutoCAD e Open Stereo.

Entre os quilômetros 203 e 204 da Rodovia SP-055 foram identificados seis taludes de corte que se destacaram pela relevância na perspectiva geotécnica, apresentando geometria irregular e evidências de instabilidade pretérita. No local, o maciço é constituído por biotita gnaiss do Complexo Costeiro. A classificação RMR variou de classe V a classe II, refletindo a heterogeneidade do maciço. As principais famílias de descontinuidades mostraram-se suscetíveis à ocorrência de rupturas planares e em cunha, especialmente quando as estruturas afloram na face livre do talude. O mapeamento geológico-geomecânico evidenciou que essas rupturas estão associadas a setores dos taludes com menor qualidade.

De forma geral, conclui-se que na área estudada há necessidade de intervenções preventivas e de monitoramento contínuo. Os resultados obtidos reforçam a relevância da caracterização geológico-geotécnica detalhada como etapa fundamental em projetos de infraestrutura rodoviária. O conhecimento integrado das condições estruturais, geomecânicas e morfológicas permite a adoção de medidas preventivas eficazes, contribuindo para a segurança operacional da via e a mitigação de riscos geotécnicos.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Potenciais e limitações do mud gas logging na identificação da origem de hidrocarbonetos leves no furo tadp-ac-01, Bacia do Acre

TF-25/25

Livia Veríssimo Borges

Orientador: Prof. Dr. Dailson José Bertassoli Júnior

Coorientadora: Dr^a. Angela Ethelis Jiménez Martínez

A técnica do mud gas logging é uma ferramenta geoquímica importante e eficaz para a detecção de hidrocarbonetos leves liberados dos poros e interstícios de rochas sedimentares. Essa abordagem é útil para distinção entre gases de origem microbiana, associados à metanogênese das arqueias em ambientes rasos, e termogênica, resultante da decomposição térmica de matéria orgânica soterrada a grandes profundidades. A correlação entre a concentração e a origem de hidrocarbonetos leves e a caracterização de fácies orgânicas possibilita avaliar como a composição sedimentar e o paleoambiente influenciam a geração de gases em subsuperfície, além de estimar a ocorrência e a qualidade das rochas geradoras. O estudo, feito no poço TADP-AC-01 (923 m de profundidade), é parte do Trans-Amazon Drilling Project (TADP), onde foram realizadas sondagens nas bacias do Acre e do Marajó, com o objetivo de obter registros sedimentares contínuos desde o Cretáceo Superior, a fim de documentar a evolução climática, geológica e da biodiversidade da Amazônia. A pesquisa objetiva identificar a origem dos hidrocarbonetos leves na perfuração e entender possíveis controles faciológicos atrelados a partir da caracterização da matéria orgânica. As metodologias envolveram mud gas logging com cromatografia gasosa in situ, coleta e análise de amostras discretas (headspace) para quantificação de C_1 a C_4 e CO_2 , determinação isotópica de $\delta^{13}\text{C}-\text{CH}_4$ nas maiores concentrações e caracterização geoquímica da matéria orgânica (COT, TON, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, C/N). Os valores de $\delta^{13}\text{C}-\text{C}_1$ (-36,53‰ a -20,94‰) e razões $\text{C}_1/\text{C}_2+\text{C}_3$ (2-4) confirmam origem predominantemente termogênica, com migração através de camadas arenosas permeáveis intercaladas a níveis argilosos selantes. O COT variou de 0,03% a 15,58%, com teores máximos entre 550-750 m. As maiores concentrações de COT em litologias grossas sugere soterramento rápido e deposição de alta energia ou degradação (caracterizada a partir de paleossolos). Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ da matéria orgânica (-23,8‰ a -29,0‰), $\delta^{15}\text{N}$ (+7,3‰ a +10,8‰), TON (0,01% a 0,99%) e razão C/N (5 a 74) confirmam um aporte orgânico majoritariamente continental, com predomínio de plantas do tipo C3. Esses parâmetros geoquímicos, integrados à distribuição dos hidrocarbonetos leves, sugerem migração desses gases ao longo de camadas arenosas mais permeáveis e retenção parcial em níveis argilosos selantes no sistema analisado. Os resultados isotópicos e elementares sugerem paleoambiente predominantemente continental flúvio-lacustre, com alternância entre períodos de alta ou baixa energia no ambiente deposicional. Tais variações controlaram o aporte e a preservação da MO terrestre e foram importantes condicionantes para a migração dos hidrocarbonetos em subsuperfície.

Palavras-chave: Hidrocarbonetos leves; Bacia do Acre; Isótopos estáveis; Caracterização da matéria orgânica.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Divulgação científica em geoparques brasileiros: Divulgação online e o caso de Uberaba

TF-25/26

Lorenzo Dantas Privitera

Orientador: Prof.Dr. Daniel Souza dos Santos

A divulgação científica é um aspecto fundamental para a interpretação do patrimônio geológico e para a promoção da alfabetização científica em temas relacionados às geociências entre a população em geral. Nesse contexto, foi avaliado como a divulgação científica sobre tópicos de Geociências vem sendo realizada nos websites e nas redes sociais (Instagram) dos Geoparques oficiais da UNESCO, bem como feita uma interpretação de campo da divulgação científica no Geoparque Uberaba. A metodologia adotada baseou-se no método QUEST, um instrumento voltado à avaliação da divulgação científica. Os resultados indicaram que grande parte dos conteúdos de Geologia têm sido comunicada de forma muito específica, especialmente na caracterização dos geossítios, com o mesmo tipo de conteúdo para públicos-alvos diferentes, enquanto outras áreas científicas do Geoparque se mostraram mais comunicativas.

Palavras-chave: Divulgação científica, Patrimônio Geológico, Geoparques, Geoparque Uberaba, QUEST

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



GEOCIÊNCIAS

USP

Análises de fácies e arquitetura deposicional dos depósitos fluviais da Formação Floriano (Neógeno, Bacia de Resende, segmento central do rifte do sudeste)

TF-25/27

Lucas Gomes Guilherme

Orientador: André Pires Negrão

O presente trabalho apresenta a caracterização sedimentológica e arquitetural da Formação Floriano (Neógeno), aflorante na Bacia de Resende, segmento central do Rifte Continental do Sudeste do Brasil (RCSB). Essa unidade registra um sistema fluvial meandrante representativo do estágio pós-rifte, desenvolvido sob condições de relativa estabilidade tectônica e predominância de processos autogênicos e climáticos. A metodologia empregada integrou revisão bibliográfica, análise de fácies em afloramento, construção de fotomosaicos e interpretação arquitetural em escala de detalhe. Foram reconhecidas cinco fácies principais, interpretadas como depósitos de canal (arenitos e conglomerados trativos) e depósitos de planície de inundação (lamitos com evidências de bioturbação e paleossolos). A análise arquitetural revelou a presença de elementos internos e externos aos canais, compatíveis com sistemas fluviais de padrão meandrante. As medidas de paleocorrentes indicaram fluxo predominante para norte-nordeste, semelhante à orientação atual do Rio Paraíba do Sul. De forma inédita, o estudo identificou e caracterizou o afloramento na borda sul da Bacia de Resende, setor até então carente de exposições bem preservadas, possibilitando correlacionar esse depósito à Formação Floriano e ampliar sua área de ocorrência. Essa investigação contribui para refinar o modelo deposicional da unidade e aprimorar o entendimento da evolução tectono-sedimentar pós-rifte no segmento central do RCSB.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Avaliação da Aplicação de Norma Técnica Norte-Americana (ASTM C856) na Análise de Concretos Brasileiros e Subsídios para Proposta de Norma Brasileira

TF-25/28

Lucas Theodoro Marques Pinto

Orientador: Fábio Ramos Dias de Andrade

Coorientadora: Priscila Rodrigues Melo Leal

A análise petrográfica de concreto é uma ferramenta essencial para o diagnóstico de patologias e avaliação estrutural, permitindo identificar detalhes microscópicos não perceptíveis por métodos tradicionais. No Brasil, apesar da existência de normas como a ABNT NBR 15577 e a ABNT NBR 7389, estas se restringem à caracterização dos agregados, sem contemplar aspectos importantes da matriz cimentícia, como porosidade, microfissuras, patologias da pasta e aderência. Diante disso, a norma americana ASTM C856 tem sido utilizada no país como referência para a análise petrográfica do concreto endurecido. Esse trabalho evidencia que a ASTM C856 possui um escopo mais abrangente, incluindo diretrizes para análise de agregados, matriz, vazios, patologias expansivas e não expansivas, e características do ligante. Essa abordagem permite uma avaliação mais completa e precisa da integridade do concreto. Contudo, sua aplicação no Brasil enfrenta desafios, como a barreira linguística e a dependência de outras normas ASTM específicas, o que dificulta sua adoção plena por petrógrafos brasileiros. Com base na comparação entre os escopos das normas NBR e da ASTM C856, e na análise de lâminas petrográficas, pode-se concluir que há uma lacuna normativa no Brasil que compromete a eficácia das avaliações petrográficas. Assim, propõe-se a elaboração de uma norma brasileira específica para análise petrográfica de concreto endurecido, com base na ASTM C856, mas adaptada à realidade brasileira.

Palavras-Chave: Análise petrográfica, concreto, norma brasileira, ASTM C856, reações álcali-agregado, patologias do concreto.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Evolução térmica e no campo de esforços em margens passivas conjugadas: estudo através de modelos numéricos geodinâmicos

TF-25/29

Maria Borgheti de Figueiredo

Orientador: Prof. Dr. Claudio Alejandro Salazar Mora

Coorientador: João Paulo de Souza Bueno

Poucos trabalhos geodinâmicos exploram modelos evolutivos que envolvem processos tectônicos subsequentes, buscando observar o comportamento de uma litosfera continental que guarda herança de múltiplos Ciclos de Wilson. Uma litosfera orogênica e policíclica pode influenciar/alterar o processo de rifteamento (desenvolvendo margens passivas conjugadas) e, conseqüentemente, no seu campo de esforços e evolução térmica final. Entender como o campo de esforços e a temperatura variam durante a ruptura litosférica e espalhamento oceânico ao longo de seus domínios estruturais é de grande interesse para a indústria do petróleo desde as fases de prospecção até a exploração. Portanto, os objetivos para esta pesquisa foram: Compreender o papel da herança estrutural no padrão de distribuição do campo de esforços e da temperatura durante o rifteamento e durante a fase drifte e sua influência nos reservatórios de hidrocarbonetos. Para isso, as simulações numéricas do Rifte do Atlântico Sul, na seção Santos-Benguela, realizadas com o código numérico Mandycoc, foram realizados considerando a presença ou ausência de herança orogênica. Os dados obtidos foram pós-processados com o objetivo de compreender o papel do campo de esforços e da variação térmica na formação das margens continentais. Os resultados das simulações numéricas indicam que a herança orogênica desempenha um papel decisivo na evolução térmica e mecânica durante a formação de margens passivas. O modelo com herança orogênica demonstrou que a presença de uma fase orogênica seguida por um período de quiescência tectônica favorece o espessamento e o subsequente enfraquecimento da crosta, criando condições propícias para a reativação das falhas de cavalgamento, sob um regime extensional-dúctil, formadas no orógeno bivergente. A herança orogênica demonstrou que não apenas condiciona o padrão estrutural do rifte, mas também controla a variação térmica e no campo de esforços, implicando diretamente no estilo de deformação crustal e na evolução de sistemas petrolíferos em margens conjugadas.

Palavras-chave: Modelagem numérica, Geodinâmica, Herança estrutural, Ciclo de Wilson, Geologia do petróleo.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Análise Geomecânica e Estrutural de Taludes Críticos da Rodovia Mogi-Bertioga (SP-098)

TF-25/30

Maria Fernanda Mendonça Pereira

Orientador: Prof. Dr. Marcos Egydio da Silva

Coorientador: Bruno Barreto Rose

Este trabalho apresenta uma análise geomecânica e estrutural de taludes rochosos críticos no trecho entre os km 79 e 90 da Rodovia Mogi-Bertioga (SP-098). A região, inserida no complexo geológico da Serra do Mar, possui histórico recorrente de movimentos de massa que comprometem a segurança viária. O estudo integrou mapeamento de campo, classificação do maciço rochoso (RMR), análise cinemática e avaliação do fator de segurança (FS) por meio do software SWedge. Os resultados demonstram que a maioria dos taludes analisados não é estável, com destaque para os Taludes 2 e 3, que apresentam os menores fatores de segurança e os mecanismos de ruptura mais críticos, como rupturas em cunha, agravados pela presença de água e pelo estado de alteração das discontinuidades. A análise comprovou que a instabilidade é predominantemente controlada pela geometria das fraturas e pela reduzida resistência ao cisalhamento dos planos atrelada ao grau de alteração das paredes das fraturas e pela superfície lisa. Para mitigar esses riscos, foram propostas soluções de contenção específicas para cada cenário, incluindo a aplicação de telas metálicas, concreto projetado, tirantes e grampos, além da implementação de sistemas de drenagem. A execução dessas intervenções tem o potencial de resolver os problemas de instabilidade, gerando significativos benefícios econômicos, pela redução de custos com interdições e manutenções de emergência, e sociais, ao garantir a segurança e a continuidade do fluxo viário neste eixo logístico e turístico fundamental.

Palavras-chave: Geotecnia, estabilidade de taludes, análise cinemática, RMR, Serra do Mar, contenção.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Caracterização Mineralógica da Monazita do Complexo Carbonatítico de Catalão I, Goiás, como Minério de Elementos Terras Raras

TF-25/31

Mateus Lima Pilon

Orientador: Dr. Carlos Alberto Ikeda Oba

Coorientadora: Dra. Eliana Satiko Mano

O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização mineralógica da monazita do Complexo Carbonatítico de Catalão I, Goiás, visando compreender suas propriedades químicas, texturais e estruturais, bem como avaliar seu potencial como minério de elementos Terras Raras (ETRs). Para isso, foram utilizadas técnicas de fluorescência de raios X (FRX), difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura com espectroscopia de dispersão de energia (MEV/EDS) e microscopia óptica, aplicadas a duas amostras representativas, P1+P3 (dolomita carbonatito e foscorito associados) e P2 (dique de dolomita carbonatito). Os resultados indicam que a monazita é o principal portador de ETRs nas amostras, ocorrendo na forma de agregados microcristalinos, com composição dominada por cério, lantânio, neodímio e praseodímio, proporção típica de monazitas formadas em sistemas carbonatíticos. As análises granulométrica e química revelaram enriquecimento progressivo das frações finas em monazita e óxidos de Terras Raras, associado a um aumento do grau de liberação física do mineral, enquanto as fases silicatadas e carbonáticas foram progressivamente reduzidas, sugerindo que a classificação granulométrica pode atuar como etapa preliminar de pré-concentração. As análises de DRX e MEV/EDS confirmaram que a amostra P2 apresenta maior teor de monazita quando comparada à P1+P3, com grãos porosos e relativamente mais liberados. A presença de estrôncio e bário, concentrados nas bordas e intercrescimentos da monazita, evidencia a influência de processos metassomáticos e supergênicos sobre o sistema; o aspecto anédrico e a densidade alterada dos grãos refletem tanto a atuação desses processos quanto às implicações para o beneficiamento mineral, uma vez que afetam a liberação e a concentração do mineral. Conclui-se que os objetivos propostos foram plenamente alcançados, permitindo reconhecer as associações mineralógicas e químicas da monazita em Catalão I, definir sua granulometria de liberação, caracterizar suas principais feições composicionais e avaliar as alterações estruturais que influenciam seu aproveitamento tecnológico como fonte de ETRs.

PALAVRAS-CHAVE: Elementos Terras Raras; Monazita; Caracterização Mineralógica; Beneficiamento Mineral; Complexo Carbonatítico de Catalão I.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Avaliação da região das Minas de carvão Fontanella e Esperança, SC, visando o armazenamento geológico de CO₂

TF-25/32

Matheus Almeida Alves

Orientador: Prof. Dr. Saulo Batista de Oliveira

Este trabalho apresenta uma avaliação do potencial de armazenamento geológico de dióxido de carbono (CO₂) na região das minas de carvão Fontanella e Esperança, localizadas em Treviso, Santa Catarina, inseridas na Formação Rio Bonito da Bacia do Paraná. A pesquisa foi desenvolvida a partir da análise de dados de sondagem e informações geológicas integradas em ambiente SIG (QGIS), com o objetivo de compreender a distribuição, espessura e profundidade das camadas de carvão Bonito e Barro Branco. Os resultados demonstram que a região da Mina Esperança possui condições mais adequadas para o armazenamento geológico de CO₂, devido à presença de camadas de carvão mais espessas, contínuas e situadas em maiores profundidades, o que favorece o confinamento do gás em estado supercrítico. Por outro lado, a Mina Fontanella apresenta camadas mais rasas e de menor espessura, o que limita sua capacidade de confinamento e não atende aos critérios recomendados em estudos de captura e armazenamento de carbono. O mapa de projeção em profundidade elaborado neste estudo constitui o principal produto gerado, permitindo identificar as zonas mais contínuas e profundas das camadas de carvão, consideradas promissoras para o armazenamento seguro de CO₂. Assim, o trabalho contribui para o avanço do conhecimento geológico aplicado às tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCS), demonstrando o potencial da região carbonífera de Santa Catarina para futuras iniciativas de mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Decifrando as assinaturas químicas de granada em depósitos de óxido de ferro-cobre-ouro (iocg), Província Mineral de Carajás

TF-25/33

Max Dylan Trommer Faria

Orientadora: Profa. Dra. Lena Virgínia Soares Monteiro

Coorientadora: Nazaré Alves Barbosa

Os depósitos de óxido de ferro-cobre-ouro (IOCG) da Província Mineral de Carajás, sudeste do Pará, Brasil, são alvos de pesquisa de relevância global devido à sua importância econômica e papel no suprimento de metais necessários para a transição energética, como o cobre, além de sua idade arqueana e complexidade da evolução hidrotermal. Este trabalho tem como objetivo principal caracterizar a composição química da granada hidrotermal nos depósitos IOCG AQW1, AQW2 e Furnas, avaliando sua aplicação como proxy para a evolução de sistemas mineralizantes associados a eventos neoarqueanos e paleoproterozoicos. Foram selecionadas e descritas lâminas petrográficas representativas dos depósitos, distinguindo-se gerações de granada com base em critérios texturais e paragenéticos. A integração de petrografia com microscopia eletrônica de varredura (MEV) permitiu documentar inclusões e relações da granada com minerais da matriz (magnetita, ilmenita, anfibólio, biotita, clorita, apatita, zircão e sulfetos de cobre), fornecendo evidências sobre pulsos de alteração e sobreposição de eventos. Composição química de diferentes gerações de granada do depósito Furnas sugerem que a geração mais tardia, coalescente, com menores razões Mn/Fe²⁺ e conteúdos de cálcio, reflete possivelmente overprinting da pluma hidrotermal associada à colocação de granitos paleoproterozoicos no sistema IOCG arqueano. Por sua vez, a granada dos depósitos AQW1 e AQW2 apresenta teores elevados de HFSE, ΣREE e Y e anomalias positivas pronunciadas de Eu compatíveis com a assinatura de um fluido magmático-hidrotermal com condições de fO_2 relativamente elevadas, que teria sido associado à formação dos depósitos IOCG. A identificação de padrões químicos em granada permite discriminar estágios distintos de alteração hidrotermal, mesmo sob sobreposição, contribuindo para a compreensão da gênese dos depósitos IOCG da Província Mineral de Carajás e para o desenvolvimento de indicadores de vetorização mineral.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



USP

Patrimônio geológico com relevância internacional como base para geoparques mundiais da UNESCO: Análise do litoral norte do Estado de São Paulo

TF-25/34

Meli Evellyn de Carvalho Santos

Orientadora: Maria da Glória Motta Garcia

Coorientadora: Karina de Souza Ibanez

O litoral norte do estado de São Paulo possui expressiva geodiversidade, representada por rochas pré-cambrianas, estruturas tectônicas e processos costeiros quaternários, elementos que consolidam a região como um importante registro da evolução do Orógeno Ribeira e da formação da Serra do Mar. Com base no inventário existente e em novas sistematizações, esta pesquisa avaliou o potencial dos geossítios da região para compor um futuro Geoparque Mundial da UNESCO. Foram reunidos e organizados 53 geossítios, classificados segundo categorias temáticas e analisadas quanto à representatividade, raridade, integridade e conhecimento científico. A construção de uma tabela temática permitiu relacionar cada geossítio aos principais eventos da história geológica do litoral norte, incluindo a formação da Serra do Mar, o desenvolvimento das zonas de cisalhamento regionais, a fusão parcial crustal e o magmatismo pós-colisional associados ao Ciclo Brasileiro, bem como o magmatismo alcalino do Cretáceo relacionado à abertura do Oceano Atlântico Sul e os processos costeiros quaternários que registram oscilações holocênicas do nível do mar em costões rochosos.. Ao final, 20 geossítios foram identificados com relevância internacional, por registrarem de forma clara e preservada etapas significativas da evolução tectono-metamórfica e geomorfológica da região. Os resultados evidenciam que o litoral norte paulista abriga patrimônio geológico com potencial de importância internacional e reúne atributos consistentes com os critérios exigidos para a criação de um Geoparque Mundial da UNESCO.

Palavras-chave: Geodiversidade; Geossítios; Geoconservação; Patrimônio geológico; Geoparque Mundial da UNESCO

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



GEOCIÊNCIAS

USP

Aplicação de Sensores Multiespectrais para a Cartografia Digital de Pegmatitos da Província Seridó: metodologia de análise e implicações estruturais

TF-25/35

Mika Rodrigues Felisbino

Orientador: Prof. Dr. Carlos Fernando Ávila Rodrigues

O aumento da demanda por energia limpa tem impulsionado a exploração de recursos minerais essenciais para tecnologias sustentáveis, como o lítio. No Brasil, as principais ocorrências de lítio estão associadas a pegmatitos do tipo LCT (Li-Cs-Ta), nas Províncias Pegmatíticas (i) de São João del Rei, (ii) Brasil Oriental e (iii) Seridó. Dessas, a Província Pegmatítica do Seridó, na Província Borborema, tem sido considerada a principal fronteira exploratória devido ao potencial de novas descobertas e expressivo recurso estimado de pegmatitos. Este estudo teve como objetivo principal desenvolver e validar uma metodologia baseada em sensoriamento remoto multiespectral para o mapeamento dos pegmatitos tipo LCT da Província Seridó. Para isso, foram utilizadas imagens do satélite Sentinel-2 (nível L2A), processadas no software QGIS 3.36. A metodologia incluiu a aplicação da Análise de Componentes Principais (PCA) para realçar feições espectrais e o cálculo de scores minerais a fim de simular os valores escalares dos minerais de referência em cada componente principal (PC), com base em dados de reflectância mineral da biblioteca USGS. A validação de campo confirmou correlação direta entre alvos remotos e afloramentos, além de permitir a coleta de dados estruturais (orientação de diques e relações de contato) que subsidiam a compreensão de controles tectônicos na distribuição dos pegmatitos. Com a validação em campo, foi possível avançar na continuidade do projeto, criando-se um protocolo replicável para áreas menores a serem detalhadas. Os resultados demonstraram a eficácia do método, com a identificação e vetorização de mais de 10.000 corpos pegmatíticos – um incremento de mais de dez vezes frente a mapeamentos prévios.

Palavras-chave: Lítio; Pegmatitos; Província Pegmatítica do Seridó; Sensoriamento remoto; Sentinel-2

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



Identificação de garimpo de ouro na terra indígena Munduruku (PA) através de análise de imagens baseada em objetos e aprendizado de máquina

TF-25/37

Nivaldo Luca de Souza Santos

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Camila Duelis Viana

A crescente pressão sobre os recursos minerais na Amazônia tem impulsionado a atividade de garimpo ilegal, principalmente sobre o ouro, muitas vezes em áreas remotas, ambientalmente sensíveis e protegidas por lei (Terras Indígenas). Este trabalho teve como objetivo identificar áreas de garimpo de ouro dentro da folha topográfica de Rio da Tropas (PA) por meio de técnicas de sensoriamento remoto, utilizando a abordagem OBIA (Object-Based Image Analysis) e a criação de modelos preditivos por meio dos algoritmos Random Forest (RF) e Support Vector Machine (SVM), utilizando a plataforma Google Earth Engine (GEE). Foram utilizadas imagens multiespectrais de alta resolução do Instrumento Multiespectral (MSI) presente no satélite Sentinel-2, englobando as imagens do período de 2017 a 2024 para uma análise comparativa do avanço local. Os resultados indicaram que os dois classificadores apresentaram métricas de desempenho satisfatórias para o mapeamento do garimpo realizado na região de estudo. A análise temporal dos mapas de calor revelou três fases distintas: uma expansão expressiva até 2020, seguida de estagnação entre 2020 e 2022, e uma aparente interrupção da expansão entre 2022 e 2024. O mapa de calor combinado, resultante da integração dos dois classificadores, evidenciou as regiões de maior concordância e persistência, reforçando a confiabilidade das detecções e contribuindo para a compreensão do comportamento espacial da atividade garimpeira. O Google Earth Engine se mostrou uma ferramenta eficaz para o monitoramento automatizado de atividades antrópicas. Os resultados obtidos reforçam a aplicabilidade de abordagens baseadas em aprendizado de máquina para apoio à fiscalização ambiental e ao planejamento territorial.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto, OBIA, Object-Based Image Analysis, Garimpo ilegal, Amazônia, Modelos Preditivos, Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM).

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



Aplicação de isótopos estáveis (O, C e S) ao estudo da gênese das mineralizações de Zn-Pb hospedados em carbonatos do Grupo Vazante (MG)

TF-25/38

Otto Sparvieri Lazzaratto

Orientadora: Prof^a. Dra. Lena Virgínia Soares Monteiro

O maior distrito zincífero do Brasil localiza-se na Faixa Vazante-Paracatu (MG), no qual depósitos e ocorrências de Zn-Pb encontram-se hospedadas em sequências carbonáticas do Grupo Vazante. O Grupo Vazante, inicialmente formado em contexto de margem passiva, registra a evolução do Orógeno Brasília, que possibilitou a geração de sistemas mineralizantes complexos, com múltiplas fontes de metais, fluidos e enxofre. O depósito de Zn-Pb Bonsucesso, descoberto recentemente, é controlado estruturalmente por sistema de falhas e associado a brechas hidrotermais. Este trabalho aplica isótopos estáveis (O e C), combinados com análises petrográficas, de catodoluminescência e MEV, para investigar a origem e evolução dos fluidos hidrotermais e os mecanismos de precipitação do minério. Os resultados das análises petrográficas e com uso de catodoluminescência óptica revelam múltiplas gerações de sulfetos e carbonatos, com evidências de recristalização, remobilização e forte controle estrutural. Dados isotópicos de C e O indicam que o carbono é derivado dos carbonatos encaixantes, enquanto o empobrecimento em $\delta^{18}\text{O}$ nos veios hidrotermais sugere a atuação de fluidos evoluídos, possivelmente resultantes da mistura com fluidos basinais/meteóricos.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Análise comparativa entre depósitos paleolagunares e sítios arqueológicos (sambaquis) holocenos na costa centro-sul catarinense, com base em assinaturas tafonômicas de conchas de moluscos

TF-25/39

Paulo Henrique Boer

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Fonseca Giannini

Coorientador: Prof. Dr. Rafael Casati

Sambaquis podem formar-se ao mesmo tempo, e com grande proximidade geográfica, que fácies conchíferas de depósitos lagunares, e com elas guardam relações de proveniência. Enquanto depósitos de paleolagunas são o registro natural de mudanças de dinâmica e paleogeografia costeira ao longo de milhares de anos, sambaquis registram as interações da ocupação humana com esse cenário natural em transformação. Os sambaquis do centro-sul de Santa Catarina incluem-se entre os maiores do mundo e ocorrem junto a depósitos conchíferos paleolagunares holocênicos que se estendem por dezenas de quilômetros. Este trabalho trata das relações entre estes dois tipos de depósitos através da comparação tafonômica entre eles, nas escalas macro e microscópica (exame óptico de seções delgadas e MEV-EDS de conchas). São identificadas nos sambaquis assinaturas tafonômicas herdadas das conchas das paleolagunas e assinaturas adquiridas. Na escala macroscópica, a herança das paleolagunas se mantém em maior parte das características das conchas dos sambaquis, porém com tendências sutis para conchas maiores e com menos fragmentação e desgaste de borda. Na escala microscópica, os sambaquis distinguem-se dos depósitos de paleolagunas em vários aspectos, tais como: maior variação e valores mais altos da razão bioclastos/terrígenos, maior concentração de ossos, presença frequente de agregados irregulares e peloides calcimicríticos, maior fragmentação in-loco das conchas, composição majoritariamente fosfática do cimento e maior diversidade de microfácies. Enquanto grande parte destas diferenças refletem direta ou indiretamente a seletividade dos sambaquieiros na coleta de conchas e acumulação de material, outras, como o cimento fosfático, os peloides carbonáticos e a fragmentação, refletem particularidades dos processos pós-deposicionais.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Efeitos de regolitos marcianos simulados na detecção de bioassinaturas espectroscópicas

TF-25/41

Rafael Manara Forato

Orientador: Prof. Dr. Douglas Galante

O presente trabalho busca determinar como a composição de diferentes regolitos marcianos pode influenciar a detecção de possíveis bioassinaturas. Utilizando um espectrômetro Raman com excitação em 532 nm, foram realizadas análises de diferentes simulados de regolitos marcianos (MGS-1 e JEZ-1, Space Resource Technologies) e substratos minerais relevantes puros ($MgCO_3$, Montmorilonita, $CaCO_3$), misturados com a bactéria poli-extremófila cultivada *Deinococcus radiodurans*, de modo a adquirir dados sobre a detectabilidade de biomarcadores desta (especificamente pigmentos carotenóides). Com os dados obtidos, foi concluído que a detecção de biomarcadores é viável dentro de certos limites de detecção, porém variando de acordo com a influência dos diferentes substratos utilizados.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Balanceamento e Restauração de Seções Geológicas: Teste de Restaurabilidade das Seções Geológicas do Grupo Itaiacoca na Região de Bom Sucesso de Itararé (SP)

TF-25/42

Rebecca Maria de Andrade Lima

Orientador: Prof. Dr. Ginaldo Ademar da Cruz Campanha

O software MOVE™ foi utilizado no balanceamento e na restauração de seções geológicas do Grupo Itaiacoca, localizado em Bom Sucesso de Itararé (SP). O Grupo é constituído predominantemente por rochas metassedimentares e metavulcânicas de baixo grau metamórfico, pertencentes à Faixa Ribeira, interpretadas como registros de uma antiga margem continental ligada ao Cráton Paranapanema. A partir da integração de dados de campo, revisão bibliográfica e modelagem estrutural, foram elaboradas e restauradas de três seções geológicas traçadas perpendicularmente às principais estruturas do Grupo Itaiacoca, que apresentam dobras similares, levemente assimétricas e geometria cilíndrica. Durante o processo de restauração das seções, considerou-se a presença de falhas transcorrentes que compartimentalizam a área em blocos, tornando necessária a restauração das seções bloco a bloco, delimitados por essas falhas. Foram aplicados dois métodos distintos de restauração, o método por comprimento de linhas (line length), e pelo método por etapas (rotação + pure shear + flexural slip). Os resultados indicaram encurtamentos variando entre 21,51% e 61,6%, sendo os maiores valores obtidos pelo método por etapas. A etapa pure shear, responsável por converter dobras similares em isópacas, possibilitou restaurar parte da deformação interna e da variação real da espessura nas zonas de charneira, entretanto, ao preservar a área, reduz o comprimento das camadas, o que resulta em maiores taxas de encurtamento. Em síntese, o software MOVE™ mostrou-se uma ferramenta eficiente para a restauração e o balanceamento de seções geológicas, permitindo uma reconstrução geométrica consistente e a quantificação da deformação no Grupo Itaiacoca.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Identificação de nascentes em área urbana utilizando isótopos de hidrogênio e oxigênio: um exemplo na praça das nascentes, Sumarezinho, São Paulo

TF-25/44

Suellem Melquiades Campos

Orientadora: Dra. Veridiana Teixeira de Souza Martins

Coorientador: MSc. Jorge Ramón Penaranda Salgado

Nascentes representam pontos de emergência de águas subterrâneas, a correta identificação e caracterização são cruciais para o manejo sustentável dos recursos hídricos, principalmente em contextos de grande ameaça e pressão sobre os aquíferos, como ocorre na cidade de São Paulo. A Praça das Nascentes (Praça Homero Silva, no bairro Sumaré/Pompéia) foi selecionada como área objeto deste estudo, que investiga a gênese e a dinâmica das águas que ali afloram. Para isso, combinaram-se análises de isótopos estáveis de oxigênio e hidrogênio ($\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^2\text{H}$), alcalinidade e levantamentos de eletrorresistividade da subsuperfície, visando elucidar as fontes de recarga e a contribuição relativa do aquífero superficial. Entre outubro de 2024 e outubro de 2025, foram realizadas coletas mensais de água de chuva na área, cujas médias isotópicas ponderadas foram, para precipitações < 100 mm, $\delta^{18}\text{O} = -0,07\text{‰}$ VSMOW e $\delta^2\text{H} = 10,79\text{‰}$ VSMOW; e, para precipitações > 100 mm, $\delta^{18}\text{O} = -7,06\text{‰}$ VSMOW e $\delta^2\text{H} = -42,87\text{‰}$ VSMOW. A reta meteórica local (PNWL) ajustou-se a $\delta^2\text{H} = 7,92 \cdot \delta^{18}\text{O} + 13,04\text{‰}$. Foram amostrados sete pontos de afloramento de água (CN-01 a CN-07) no período de chuvas mais intensas (março), e uma segunda coleta nos pontos de maior interesse (amostras: CN-01/2, CN-03/2, CN-06/2 e CN-07/2) ocorreu no período de seca (agosto). Com base em $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$ e alcalinidade, as amostras formaram três grupos isotópico-geoquímicos: nove exibiram assinaturas homogêneas (Grupo 2), com alcalinidades intermediárias compatíveis com a mistura de recarga por água superficial (vazamento de recarga urbana) e água subterrânea; CN-05 apresentou assinatura mais enriquecida (Grupo 3), semelhante à água da rede de abastecimento da Represa Guarapiranga, indicando aporte de água superficial proveniente de vazamentos; e CN-06 (Grupo 1) mostrou-se mais empobrecida em isótopos pesados ($\delta^{18}\text{O} = -6,19\text{‰}$) e com elevada alcalinidade ($145,42 \text{ mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$), sugerindo maior tempo de residência e intensa interação com o aquífero. A integração com o levantamento de eletrorresistividade (ER) revelou que os afloramentos com maior interação com a água subterrânea (Grupos 1 e 2) ocorrem topograficamente abaixo da crosta laterítica ferruginosa, camada de elevada resistividade e caráter isolante que atua como barreira ao escoamento superficial. Além disso, a baixa resistividade registrada em cotas mais baixas (jusante), compatível com zonas de saturação, e coincidente com os afloramentos do Grupo 1 e 2, evidencia delimitação da zona saturada do aquífero raso e indicam que a água aflorante é resultado da recarga do sistema aquífero. Destaca-se que o trabalho careceu de financiamento para a realização de estudos complementares, como a construção de poços de monitoramento, contando com a inestimável colaboração do CEPAS e do Instituto de Geociências.

Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo



GEOCIÊNCIAS

USP

Estratigrafia do vulcanismo basáltico na porção setentrional da Província Magmática Paraná: Contribuição da geoquímica de amostras de poços tubulares

TF-25/45

Thaís Ferreira Buscarioli

Orientador: Professor Valdecir de Assis Janasi

Coorientador: Francisco de Assis Negri

O presente estudo investiga a estratigrafia e a variação geoquímica dos derrames basálticos da porção setentrional da Província Magmática Paraná-Etendeka (PMPE), com foco nos basaltos alto-Ti do Grupo Serra Geral, especificamente das Formações Pitanga e Paranapanema. O objetivo é compreender a arquitetura vulcânica e os processos magmáticos responsáveis pela sobreposição e diferenciação entre essas formações, por meio da integração de dados de subsuperfície e análises geoquímicas. Foram selecionados dois poços tubulares profundos, localizados em Bandeirantes (PR) e Assis (SP), ambos com perfis de grande espessura. As amostras foram descritas macroscopicamente com base em suas texturas e feições diagnósticas. O poço de Bandeirantes atinge 650 m de profundidade e intercepta 11 derrames basálticos, enquanto o de Assis registra 16 unidades distintas ao longo de 360 m. As análises químicas de elementos maiores, menores e traço foram realizadas por Fluorescência de Raios X (FRX) nos laboratórios da Central Multiusuários GeoAnalítica-USP. A variação sistemática dos elementos incompatíveis (Ti, P, Zr) e compatíveis (Mg, Sr) evidencia processos de diferenciação magmática e múltiplos pulsos eruptivos. As relações geoquímicas obtidas permitiram individualizar os derrames, identificar camadas-guia para correlações regionais e reconhecer assinaturas químicas compatíveis com as Formações Pitanga e Paranapanema. A comparação com dados de um poço profundo em Cândido Mota (SP) possibilitou a construção de um perfil topográfico integrado, indicando a transição entre as duas formações. Os resultados obtidos revelam a presença expressiva da Formação Paranapanema no Estado de São Paulo — até então subestimada — e reforçam a aplicabilidade da geoquímica de rocha total e dos dados de subsuperfície como ferramentas essenciais para correlação estratigráfica e refinamento do modelo vulcanoestratigráfico da porção norte da Bacia do Paraná.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Tectônica Quaternária e Morfoestruturas Associadas no Segmento Central do Rift Continental do Sudeste do Brasil

TF-25/46

Thayná Letícia Ribeiro da Nóbrega

Orientador: André Pires Negrão

O presente trabalho investiga a influência da neotectônica na organização geomorfológica da região central do Rift Continental do Sudeste Brasileiro (RCSB), abrangendo as bacias de São Paulo, Taubaté e Volta Redonda. Para atingir esse objetivo, este estudo foi conduzido por meio da integração de análises morfoestruturais e morfométricas, com dados estruturais disponíveis na literatura, buscando compreender os regimes de esforços e sua relação com a compartimentação do relevo. A análise morfoestrutural permitiu a identificação de quatro fases tectônicas diferentes relacionados à evolução do RCSB. A primeira é a associada a fase extensional NW-SE, de idade paleógena, responsável pela abertura das bacias. E posteriormente, fases neotectônicas deformacionais: transcorrente dextral de direção E-W (TS), de idade neógena; fase transcorrente dextral de direção E-W (TD) com regime compressivo NW-SE, durante o Pleistoceno ao Holoceno; e por fim, distensão NW-SE (E2) de idade holocênica. Na análise morfométrica, a identificação de anomalias de drenagem, como inflexões, ridge push e retificação de drenagem, evidenciou a presença de falhas ativas relacionadas a estruturas reativadas ou geradas pelo tectonismo recente.

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP

Anisotropia de magnetização remanente anisterética (aarm) de diques máficos cretácicos da Província Magmática do Atlântico Equatorial: relação com mineralogia magnética e susceptibilidade magnética direcional

TF-25/47

Thiago Viana Tavares

Orientador: Prof. Dr. Carlos Fernando Ávila Rodrigues

O presente trabalho buscou caracterizar tramas magnéticas "anômalas" em diques toleíticos do Enxame Rio Ceará-Mirim (RCM) NE-SW, parte da Província Magmática do Atlântico Equatorial (EQUAMP). Estudos prévios revelaram que cerca de metade dos sítios nesta região apresenta Anisotropia de Susceptibilidade Magnética (AMS) incompatível com petrotramas que resultariam de fluxo magmático paralelo às paredes dos diques. Para determinar as causas dessas anomalias, este trabalho realizou estudos de Anisotropia de Magnetização Remanente Anisterética (AARM) e de magnetismo de rocha em 10 sítios que exibiam tramas AMS anômalas. Os resultados do magnetismo de rocha sugerem que o portador magnético dominante é a titanomagnetita pobre em Ti, caracterizada por texturas esqueléticas, granulometria grossa e baixa coercividade. A comparação das tramas AMS e AARM permitiu classificar os sítios em quatro grupos, sendo o principal (7 dos 10 sítios) caracterizado por tramas AMS e AARM coaxiais e inversas. A predominância de tramas coaxiais inversas sugere que ambas as tramas são controladas pela Orientação Preferencial de Forma (OPF) da titanomagnetita.

Palavras-chave: AARM; AMS; enxame de diques; anisotropia magnética; Província Magmática do Atlântico Equatorial

**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo**



USP