

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





Semana de Trabalhos de Formatura do IGc - USP Programação & Caderno Digital de Resumos

04 a 08/12/2023

Salão Nobre, IGc-USP

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





Apresentação

O **Caderno Digital de Resumos** visa registrar a memória da Semana de Trabalho de Formatura do IGc-USP. Os cerca de 55 trabalhos de formatura (TF) desenvolvidos em 2023 representam um mosaico dos temas de pesquisa atuais do IGc e suas interfaces com outras temáticas de interesse dos formandos. Os trabalhos foram desenvolvidos sob orientação de docentes do IGc e de outras unidades da USP, tais como IAG, IEE, MAE e POLI-Minas.

Na grande área de Evolução Litossférica, foram desenvolvidas pesquisas relativas à petrogênese ígnea e metamórfica, incluindo estudos termocronológicos, além de estudos de tectônica e geologia estrutural (e.g., modelagem termocinética de elevação dos Andes e métodos de vorticidade para a quantificação e determinação de cinemática de zonas de cisalhamento) e de (paleo)-magnetismo. Também foram caracterizados quimicamente amostra de meteorito (e.g., brecha genômica LL 3.5-6) e crateras de impactos em Marte a partir de análise morfométrica.

Em relação aos Recursos Minerais, os trabalhos enfatizaram processos metalogenéticos em sistemas minerais magmático-hidrotermais nas províncias minerais de Carajás e Alta Floresta, com foco em minerais necessários à transição energética, como o cobre, bem como a avaliação de recursos de depósito aurífero com aplicação de geoestatística. Estudos de geologia forense visaram a rastreabilidade da origem do ouro. A mineralogia foi aplicada à caracterização de topázio imperial de uso gemológico e à avaliação do uso de basaltos zeolíticos como material pozolânico.

A evolução de bacias, os processos sedimentares e a dinâmica externa da Terra foram os temas de um conjunto de trabalhos com foco na evolução de tufas, travertinos e sistemas cársticos atípicos (e.g., dinâmica ambiental em cavernas bem ventiladas; cavernas em granitos) e na evolução tectônica e paleoambiental no Cenozoico e Mesozoico. Os estudos sobre a Bacia do Paraná incluíram desde o estudo da interação dos sedimentos com magmas e seus efeitos paleoclimáticos até a avaliação do uso de rochas da bacia como possíveis reservatórios geológicos para estocagem de CO₂, em decorrência da importância de enfrentamento das mudanças climáticas.

A gestão dos recursos hídricos, a contaminação das águas subterrâneas e a geoquímica ambiental foram abordados em um conjunto de trabalhos com ênfase no Sistema Aquífero Bauru. As consequências de ações antrópicas no meio físico foram avaliadas, incluindo aquelas decorrentes da construção de barragens e mudanças no padrão de inundação das várzeas e suas consequências ao bioma e às comunidades locais na Amazônia. Os riscos geotécnicos relativos aos escorregamentos, taludes de cavas de mineração e infiltração em pilhas de rejeitos foram avaliados por diferentes métodos, incluindo o uso de ferramentas de *Machine Learning*.

Por fim, a geoarqueologia, o patrimônio geológico, geoturismo, geodivulgação e a educação ambiental foram as temáticas escolhidas para compor esse mosaico de temas, que refletem crescentes preocupações ambientais e a necessidade de melhor compreensão dos processos geológicos que operaram e operam no nosso planeta.

Os trabalhos de formatura deste ano foram avaliados por um time de especialistas das diversas áreas, incluindo pesquisadores e profissionais vinculados à USP, UNICAMP, UNESP, UNIFESP, UFPR, UFS, UFG, UFRN, UFMS, UFU, IPT, IPA – Instituto de Pesquisas Ambientais, CETESB, PETROBRAS, Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, *University of Minnesota*, CPRM – Serviço Geológico do Brasil e CONICET, aos quais somos gratos por todas as contribuições.

Também agradecemos a todos alunos, orientadores, coorientadores pela dedicação e a todos que contribuíram para a realização da Semana de Trabalho de Formatura, incluindo a Assistência Técnica Acadêmica, Seção de Audiovisual, Serviço de Graduação, Biblioteca “Setembrino Petri”, Seção de Publicação e Divulgação e Gráfica.

Comissão de Trabalho de Formatura - CTF

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





Trabalho de Formatura – 2023

Alessandro Gonçalves	Juliana Sabrina da Conceição Silva
Alex Sebastiani Montenegro Duarte	Karina Kaoru Nakagawa
Aline Brombal Visnadi	Laila Franca da Costa
Amanda Andrade de Souza	Laine Melo de Carvalho
Andréa Tertuliano de Oliveira	Lara Poliny Nogueira da Silva
Barbara dos Santos Ramirez	Larissa Lima de Lucena
Bianca Emanuelle Aguirre	Larissa Yaemi Kiyotani
Bianca Lima dos Santos	Leonardo Alexandre Bastos Tintino
Carolina de Jesus Rodrigues	Ligia Stama
Caroline Costa Nunes da Silva	Livia de Almeida Freitas
Catarina da Paz Roberto Ferreira	Lorena de Toledo Queiroz
Denis Vicente Cavacic	Lorenzo Cassaro
Diogo Spadari da Costa Moura	Manuela Nascimento Inacio
Eduardo Chiappetta Spera	Maria Eduarda Oliveira Ribeiro
Ellen Caroline Ferreira de Carvalho	Mariana Pinheiro da Rosa
Emili Fujinami Queiroz	Matheus Lima Santos de Souza
Felipe Garcia Trus	Michelle de Sousa Nascimento
Fernanda Figueiroa Batalha	Milena Ellen da Silva
Gabriel Fiorini Reis Maciel e Bastos	Paulo Henrique Boer
Gabriel Henrique Ribeiro da Silva	Paulo Koji Hino
Giorgio Battistella Santos	Rhuana Maria de Paula
Giovana Arriello Grossi	Tamires de Sousa Silva
Guilherme de Souza Amaral	Thalita da Silva Fernandes Bezerra
Guilherme Muniz Carita Lopes	Thomaz Edison Mendes da Silva
Gustavo Domingues da Veiga Vieira	Tiago Satoshi Obara
Henrique Svolinski	Valter de Oliveira Ribeiro Terceiro
Icaro de Jesus Chiquetto da Silva	Vanessa Faria Bohrer
Joao Vitor Carvalho Amado Rodrigues	Victor de Mattos Cavalcante

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





Orientadore(a)s

Adriana Alves	Marcelo Monteiro da Rocha
Alexandra Vieira Suhogusoff	Marcos Egydio da Silva
André Marconato	Maria da Glória Motta Garcia
André Negrão	Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda
André Pires Negrão	Maria Irene Bartolomeu Raposo
Astolfo Gomes de Mello Araujo	Mauricio Parra
Brenda Chung da Rocha	Nicolás Strikis
Carlos Henrique Grohmann de Carvalho	Paulo Cesar Boggiani
Christine Laure Marie Bourotte	Paulo Cesar Fonseca Giannini
Cláudia Regina Passarelli	Paulo Eduardo de Oliveira
Daniel Santos	Rafael Rodrigues de Assis
Denise de La Corte Bacci	Reginaldo Bertolo
Edilson Pizzato	Renato de Moraes
Fabiano do Nascimento Pupim	Renato Paes de Almeida
Fábio Ramos Dias de Andrade	Renato Prado
Fernando Marinho	Ricardo Hirata
Gaston Eduardo Enrich Rojas	Rogério Guitarrari Azzone
Giorgio Cesare de Tomi	Saulo de Oliveira
Ivo Karmann	Veridiana Teixeira de Souza Martins
Lena Virgínia Soares Monteiro	Vinicius Hector Abud Louro
Lucy Gomes Sant'Anna	

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





Coorientadore(a)s

Ana Paula de Jesus Rios	Thomas Henstchel
André Marconato	Lina Maria Cetina Tarazona
André Pires Negrão	Marcelo Fischer Gramani
Caio Breda	Marcelo José Pironi Teodoro
Carlos Henrique Gil Marques	Marcelo Pecchio
Claudia Varnier	Mariana Bernardino Luiz
Claudio Mora	Melina Esteves
Dinarte Lucas da Silva Junior	Nazaré Alves Barbosa
Fabiola Bonini Tomiatti	Paulo Roberto dos Santos
Fernando Augusto Saraiva	Pedro Victor Oliveira Gomes
Fernando Machado Alves	Rafael Casati
Francisco William	Rainer Schulz Güttler
Gabriel Gonçalves Silva	Tatiana Tavares
Guilherme Raffaeli Romero	Tiago Antonelli
Ivan Carvalho	Tiago Borges da Silva
Janaina Aline dos Santos e Souza	William Sallun Filho
Maria da Glória Motta Garcia	
Larissa Natsumi Tamura	

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





Avaliadore(a)s

Agustin Mors

Alessandro Cesarino

Alvaro Penteadó Crósta

André Luiz Silva Pestilho

Antônio Paranhos Filho

Bernardo Tavares

Carolina P. N. Moreto

Claudio Mora

Claudio Souza

Christine Laure Marie Bourotte

Daniele Cornello de Paiva Caldeira Brandt

Eduardo Salamuni

Eduardo Soares Macedo

Eliane Aparecida Del Lama

Fabiano do Nascimento Pupim

Fernando Marinho

Filipe Altoé Temporim

Francisco William da Cruz

Giselle Utida

Herbert Conceição

Juliana de Moraes Leme Basso

Leandro Bertossi

Liliane Janikian Paes de Almeida

Luciana M. R. Ferreira

Luciano Alessandretti

Marcelo Fischer Gramani

Marcos Nascimento

Mario Neto Cavalcante Araújo

Mirian Chieko Shinzato

Paulo César Boggiani

Plínio Jaqueto

Poliana Toledo

Renato Paes de Almeida

Renato Prado

Ricardo Hirata

Rodrigo C. Teixeira de Gouvêa

Sergio Caetano Filho

Sheila Schuindt do Carmo

Sílvio Vlach

Tariana Machado

Tatiana Tavares

Vânia Maria Nunes dos Santos

Vinicius Tieppo Meira

Wagner Amaral

Wilson Shoji Iyomasa

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 

GEOCIÊNCIAS
USP



Comissão de Trabalho de Formatura (CTF – 2023)

Alexandra Vieira Suhogusoff
Brenda Chung da Rocha
Caetano Juliani
Cauê Rodrigues Cioffi
Dailson José Bertassoli Junior
Daniel Souza dos Santos
Lena Virgínia Soares Monteiro
Marcelo Monteiro da Rocha
Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda
Maria Irene Bartolomeu Raposo
Maurício Parra Amezquita
Reginaldo Antonio Bertolo
Renato Henrique Pinto
Rômulo Machado
Veridiana Teixeira de Souza Martins

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





PROGRAMAÇÃO

Semana de Trabalhos de Formatura do IGc – USP
2023

04 a 08/12/2023

Salão Nobre, IGc-USP



Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 



Dia 04/12/2023 (Segunda-feira)

Nº TF	Horário	Nome	Orientador	Co-orientador	Avaliador 1	Avaliador 2	Arguição	Título
TF-23/35	09:20	Laine Melo de Carvalho	Carlos Henrique Grohmann	Fernando Machado Alves	Dailson Bertassoli	Eduardo Soares Macedo	Presencial Sala de Reuniões GSA	Influência da declividade e curvatura do terreno na suscetibilidade a escorregamentos em núcleos habitacionais da RMSP
TF-23/51	09:40	Milena Ellen da Silva	Gaston Eduardo Enrich Rojas	Gabriel Gonçalves Silva	Cauê Rodrigues Cioffi	Sheila Schuindt do Carmo	Virtual Congregação	Análise química e petrográfica de meteorito condrítico NWA: uma brecha genômica LL 3.5-6
TF-23/47	10:00	Maria Eduarda Oliveira Ribeiro	Fábio Ramos Dias de Andrade	Rainer Schulz Güttler	Maria Irene B. Raposo	Eliane Aparecida Del Lama	Presencial Sala de Reuniões GMG	Caracterização química e estrutural de topázio imperial entre as cores amarela e rosado
TF-23/01	10:20	Alessandro Gonçalves	André Pires Negrão	-	Maurício Parra	Renato Paes de Almeida	Presencial Sala 317	Tectônica cenozóica e sismoestratigrafia na porção terrestre da Bacia do Espírito Santo, região do Delta do Rio Doce
TF-23/44	10:40	Lorenzo Cassaro	Rafael Rodrigues de Assis		Renato Henrique Pinto	André Luiz Silva Pestilho	Presencial Sala de Reuniões GSA	Estudo de isótopos estáveis de enxofre, carbono e oxigênio nas ocorrências auríferas do Paraíba e X1, Província Mineral de Alta Floresta.

TF-23/07	14:00	Bianca Emanuelle Aguirre	Maria Irene Bartolomeu Raposo		Cauê Rodrigues Cioffi	Filipe Altoé Temporim	Virtual Congregação	Anisotropias magnéticas e magnetismo de rocha do Enxame de Diques da Serra do Mar na Região de Armação de Búzios, RJ
TF-23/23	14:20	Giorgio Battistella Santos	André Marconato		Brenda Chung da Rocha	Bernardo Tavares	Virtual Sala 317	Interpretação da evolução paleoambiental durante o Quaternário no Leste da Ilha do Marajó – PA
TF-23/31	14:40	Juliana Sabrina da Conceição Silva	Maria da Glória Motta Garcia	Marcelo Fischer Gramani	Daniel Souza dos Santos	Marcos Nascimento	Virtual Sala 315	Patrimônio geológico e divulgação geocientífica de Paranapiacaba-SP
TF-23/36	15:00	Lara Poliny Nogueira da Silva	Paulo Cesar Boggiani		Lena Virgínia Soares Monteiro	Giselle Utida	Presencial Sala de Reuniões GSA	Fácies e condicionantes genéticos das tufas da Serra da Bodoquena (Mato Grosso do Sul)
TF-23/28	15:20	Henrique Svolinski	Alexandra Vieira Suhogusoff	Mariana Bernardino Luiz	Reginaldo Bertolo	Claudio Souza	Presencial Sala de Reuniões GMG	Modelo Hidrogeológico Conceitual do Alto da Bacia do Rio Batalha

Dia 05/12/2023 (Terça-feira)

Nº TF	Horário	Nome	Orientador(a)	Co-orientador(a)	Avaliador 1	Avaliador 2	Arguição	Título
TF-23/05	8:40	Andréa Tertuliano de Oliveira	Renato Paes de Almeida	João Paulo de Souza Bueno	Cauê Rodrigues Cioffi	Fabiano do Nascimento Pupim	Presencial Sala de Reuniões GMG	Previsões sobre o padrão de inundação das várzeas em decorrência da construção de barragens na região Amazônica e suas consequências ao bioma e às comunidades locais
TF-23/08	09:00	Bianca Lima dos Santos	Fernando Marinho		Marcelo Monteiro da Rocha	Renato Prado	Presencial Sala de Reuniões GSA	Aplicação do Método da Eletroresistividade para Monitoramento de Infiltração em Pilhas de Rejeito
TF-23/04	09:20	Amanda Andrade de Souza	Rogério Guitarrari Azzone	Lina Maria Cetina Tarazona	Lena Virgínia Soares Monteiro	Herbert Conceição	Virtual Congregação	Ilmenita clinopiroxênitos e magnetitos no maciço alcalino máfico-ultramáfico Ponte Nova (SP-MG): evidências de processos magmáticos em sistema aberto

TF-23/12	09:40	Denis Vicente Cavacic	Carlos Henrique Grohmann		Maria Helena B. M. de Hollanda	Alvaro Penteado Crósta	Virtual Sala 317	Análise morfométrica e geológica de crateras de impacto em Marte
TF-23/50	10:00	Michelle de Sousa Nascimento	Saulo de Oliveira	Nathália Weber Neiva Masulino	Maria Irene Bartolomeu Raposo	Sergio Caetano Filho	Virtual Sala 315	Análise espacial de fontes emissoras estacionárias de CO ₂ e de possíveis reservatórios geológicos para CCS na Bacia do Paraná
TF-23/26	10:20	Guilherme Muniz Carita Lopes	Marcos Egydio da Silva	-	Rômulo Machado	Claudio Mora	Presencial Sala de Reuniões GSA	Aplicação de métodos de vorticidade para a quantificação e determinação da cinemática da Zona de Cisalhamento Além Paraíba
TF-23/24	10:40	Giovana Arriello Grossi	Fabiano do Nascimento Pupim	Caio Breda	Mauricio Parra	Antônio Paranhos Filho	Virtual Congregação	Evolução geomorfológica do rio Guaviare durante o Quaternário tardio, sudeste da Colômbia
TF-23/13	11:00	Diogo Sapdari da Costa Moura	Ivo Karmann	William Sallun Filho	Dailson Bertassoli	Francisco William da Cruz	Presencial Sala 317	Levantamento e caracterização de cavernas em granito no interior do Estado de São Paulo.
TF-23/40	14:00	Ligia Stama	Lena Virgínia Soares Monteiro	Nazaré Alves Barbosa	Cauê Rodrigues Cioffi	Poliana Toledo	Virtual Sala 315	Decifrando a origem dos depósitos de óxido de ferro-cobre-ouro da Província Mineral de Carajás a partir da assinatura química de magnetita e apatita
TF-23/48	14:20	Mariana Pinheiro da Rosa	Fábio Ramos Dias de Andrade	Marcelo Pecchio	Brenda Chung da Rocha	Mirian Chieko Shinzato	Virtual Congregação	Avaliação da viabilidade técnica do uso de basaltos zeolíticos como material pozolânico em cimento portland
TF-23/53	14:40	Paulo Koji Hino	Daniel Souza dos Santos	Maria da Glória Motta Garcia	Renato Henrique Pinto	Paulo César Boggiani	Presencial Sala de Reuniões GMG	Escalada em rocha e geoturismo: aplicação na Estância Climática de São Bento do Sapucaí – SP

Dia 06/12/2023 (Quarta-feira)

Nº TF	Horário	Nome	Orientador(a)	Co-orientador(a)	Avaliador 1	Avaliador 2	Arguição	Título
TF-23/29	09:20	Ícaro de Jesus Chiquetto da Silva	Mauricio Parra	Claudio Mora	Rômulo Machado	Mario Neto Cavalcante Araújo	Virtual Congregação	Taxas de encurtamento no leste dos Andes peruanos a partir de modelagem termocinemática
TF-23/17	09:40	Felipe Garcia Trus	Astolfo Gomes de Mello Araujo	Andre Marconato	Maria Helena B. M. de Hollanda	Paulo Boggiani	Presencial Sala de Reuniões GMG	Análise de microartefatos do Sítio Arqueológico Bastos: Geoarqueologia no Estado de São Paulo
TF-23/63	10:00	Victor de Mattos Cavalcante	Marcelo Monteiro da Rocha	Ivan Carvalho	Alexandra Vieira Suhogusoff	Leandro Bertossi	Presencial Sala de Reuniões GSA	Simulação estocástica de um depósito de ouro em Mato Grosso (MT)
TF-23/62	10:20	Valter de Oliveira Ribeiro Terceiro	Lena Virgínia Soares Monteiro	Nazaré Alves Barbosa	Brenda Chung da Rocha	Carolina P. N. Moreto	Virtual Sala 317	Evolução paragenética do Alvo IOCG AQW7, Região do Aquiri, Província Mineral de Carajás
TF-23/18	10:40	Fernanda Figueiroa Batalha	Renato de Moraes	-	Cauê Rodrigues Cioffi	Vinicius Tieppo Meira	Virtual Sala 315	Caracterização petrográfica de migmatitos milonitizados no domínio Socorro-Guaxupé na região de Itu-SP
TF-23/32	11:00	Karina Kaoru Nakagawa	Edilson Pizzato	Marcelo José Pironi Teodoro	Dailson Bertassoli	Wilson Shoji Iyomasa	Presencial Congregação	Ensaio de perda d'água sob pressão para caracterização hidráulica de maciço rochoso localizado no município de Piraju, SP
TF-23/39	14:00	Leonardo Alexandre Bastos Tintino	Maria Helena B. M. de Hollanda	Dinarte Lucas da Silva Junior	Lena Virgínia Soares Monteiro	Agustin Mors	Presencial Sala 317	Caracterização e Origem da Precipitação Carbonática da Grota da Ferveadeira (RN)
TF-23/34	14:20	Laila França da Costa	André Negrão	-	Mauricio Parra	Eduardo Salamuni	Virtual Congregação	Análise Estrutural e Inversão Tectônica da Bacia de Taubaté a partir de Dados Sísmicos 2D
TF-23/37	14:40	Larissa Lima de Lucena	Maria Irene Bartolomeu Raposo		Renato Henrique Pinto	Daniele Cornello de Paiva Caldeira Brandt	Presencial Sala de Reuniões GMG	Estudos Magnéticos do Enxame de Diques Serra do Mar no Município de Arraial do Cabo
TF-23/25	15:00	Guilherme de Souza Amaral	Cláudia Regina Passarelli	Paulo Roberto dos Santos	Rômulo Machado	Luciano Alessandretti	Presencial Sala 315	Tefroestratigrafia e reconstrução de erupções vulcânicas Neopaleozoicas no Sudoeste do Gondwana: Implicações no transporte de zircão vulcanogênico

TF-23/42	15:20	Lorena de Toledo Queiroz	Brenda Chung da Rocha		Lena Virgínia Soares Monteiro	Silvio Vlach	Presencial Congregação	Petrocronologia de monazita dos granulitos de alta pressão da Klippe Carvalhos
----------	-------	--------------------------	-----------------------	--	-------------------------------	--------------	-----------------------------------	--

Dia 07/12/2023 (Quinta-feira)

Nº TF	Horário	Nome	Orientador(a)	Co-orientador(a)	Avaliador 1	Avaliador 2	Arguição	Título
TF-23/02	09:40	Alex Sebastiani M. Duarte	Edilson Pizzato	-	Dailson Bertassoli	Marcelo Fischer Gramani	Presencial Sala 315	Elaboração de cartas de susceptibilidade, perigo e risco a escorregamentos de solo: comparação entre diferentes metodologias, aplicadas na região de Vila Baiana - Guarujá
TF-23/11	10:00	Catarina da Paz Roberto Ferreira	Renato de Moraes		Rômulo Machado	Wagner Amaral	Virtual Sala 317	Metatexitos da Nappe Liberdade, Terreno Andrelândia, região de Arantina-MG: investigação das condições P-T de fusão parcial a partir de modelagem termodinâmica iterativa
TF-23/03	10:20	Aline Brombal Visnadi	Ricardo Hirata	Fernando Augusto Saraiva	Alexandra Vieira Suhogusoff	Alessandro Cesarino	Presencial Sala de Reuniões GSA	O Aterro Sanitário de Bauru (SP): a evolução da contaminação e dos impactos causados nas águas subterrâneas
TF-23/49	10:40	Matheus Lima Santos de Souza	Edilson Pizzato		Daniel Santos	Marcelo Gramani	Presencial Sala de Reuniões GMG	Desenvolvimento de uma aplicação web para gerenciamento de deslizamentos na região de São Sebastião utilizando o Coeficiente de Precipitação Crítica (CPC)
TF-23/09	14:00	Carolina de Jesus Rodrigues	Ricardo Hirata	Carlos Henrique Gil Marques	Reginaldo Bertolo	Luciana M. R. Ferreira	Virtual Congregação	Metq: Um Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos em Bauru (SP)
TF-23/59	14:20	Thalita da Silva Fernandes Bezerra	Marcos Egydio da Silva	Tiago Borges da Silva	Caetano Juliani	Fernando Marinho	Presencial Sala de Reuniões GSA	Modelagem numérica aplicada a taludes em uma cava de minério de ferro do Quadrilátero Ferrífero

TF-23/19	14:40	Gabriel Fiorini Reis Maciel e Bastos	Lucy Gomes Sant'Anna		Maria Irene Bartolomeu Raposo	Liliane Janikian Paes de Almeida	Presencial Sala 315	Avaliação das rochas da Formação Campo Mourão para estocagem geológica de CO ₂
TF-23/45	15:00	Manuela Nascimento Inacio	Veridiana T. de Souza Martins	Ana Paula de Jesus Rios	Alexandra Vieira Suhogusoff	Tatiana Tavares	Virtual Sala 317	Caracterização hidroquímica do Aquífero Bauru em São José do Rio Preto-SP, para investigação sobre a ocorrência de cromo hexavalente

Dia 08/12/2023 (Sexta-feira)

Nº TF	Horário	Nome	Orientador(a)	Co-orientador(a)	Avaliador 1	Avaliador 2	Arguição	Título
TF-23/16	09:20	Emili Fujinami Queiroz	Denise de La Corte Bacci	Janaina Aline dos Santos e Souza	Veridiana Teixeira de Souza Martins	Vânia Maria Nunes dos Santos	Virtual Congregação	Contribuições para a Educação Ambiental - Análise das relações socioambientais e produção de material didático na Escola Estadual Reverendo Erodice Pontes de Queiroz
TF-23/66	9:40	Vanessa Faria Bohrer	Nicolás Strikis	Francisco William da Cruz Júnior	Caetano Juliani	Plinio Jaqueto	Virtual Sala 317	Relação da dinâmica ambiental com a geoquímica de cavernas bem ventiladas no Brasil central
TF-23/61	10:00	Tiago Satoshi Obara	Vinicius Hector Abud Louro	Tiago Antonelli	Marcelo Monteiro da Rocha	Rodrigo C. Teixeira de Gouvêa	Presencial Sala de Reuniões GSA	Mapeamento de Risco em São Sebastião e Bertioga Utilizando Ferramentas de Machine Learning
TF-23/20	10:20	Gabriel Henrique Ribeiro da Silva	Veridiana T. de Souza Martins		Reginaldo Bertolo	Christine Laure Marie Bourotte	Presencial Sala 315	Caracterização litológica do Sistema Aquífero Bauru, no Município de São José do Rio Preto, através de dados construtivos de poços de produção de água, em contexto de anomalia de cromo na água
TF-23/27	14:00	Gustavo Domingues da Veiga Vieira	Christine Laure Marie Bourotte		Veridiana Teixeira de Souza Martins	Tariana Machado	Presencial Congregação	Geodivulgação sobre Geologia Forense e Crimes Ambientais.
TF-23/58	14:20	Tamires de Sousa Silva	Paulo Eduardo de Oliveira	Guilherme Raffaeli Romero	Maria Helena B. M. de Hollanda	Juliana Moraes Leme	Presencial Sala 315	Palinologia da Formação Romualdo, Aptiano da Bacia Sedimentar do Araripe, NE do Brasil
TF-23/14	14:40	Eduardo Chiappetta Spera	Adriana Alves	Melina Esteves	Brenda Chung da Rocha	André Luiz Silva Pestilho	Presencial Sala 317	Devolatilização de folhelhos negros da Bacia do Paraná por interação magmática: uma abordagem experimental

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





Caderno Digital de Resumos

Trabalho de Formatura 2023





**Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo
2023**

**Elaboração de cartas de suscetibilidade, perigo e risco a escorregamentos de solo:
comparação entre as diferentes metodologias, aplicadas na região da Barreira do João
Guarda – Guarujá
TF 23/02**

Alex Sebastiani Montenegro Duarte

Orientador: Edilson Pizzato

Neste trabalho, é apresentado um estudo dos acidentes geológicos no município de Guarujá e suas complicações para as comunidades que vivem próximas a encostas com risco. A área específica foi a Barreira de João da Guarda, região que sofreu um deslizamento em março de 2020, deixando 23 mortos. Os estudos foram feitos segundo a bibliografia existente sobre o tema e por dados adquiridos em campo ou fornecidos pela Defesa Civil de Guarujá. O objetivo final foi a comparação das duas metodologias mais aplicadas no Brasil no assunto, que são as metodologias desenvolvidas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT e Serviço Geológico do Brasil - CPRM em conjunto com o Japão. Ambas as áreas apresentaram risco associado a movimentos de massa. O método desenvolvido pela CPRM apresentou grau máximo de risco para uma residência, enquanto o método IPT classificou a região da barreira em R3 (Risco Alto) e setor de monitoramento. A comparação das metodologias permitiu a observação das vantagens e desvantagens de cada uma delas. A metodologia IPT apresenta critérios de avaliação menos subjetivos, porém classifica o risco em setores. Já a metodologia da CPRM tem critérios de avaliação mais subjetivos, entretanto determina o risco pontual de cada residência.

Palavras-chave: Movimento gravitacional de massa; Guarujá; Método CPRM; Método IP

O Aterro Sanitário de Bauru (SP): evolução da contaminação e dos impactos causados nas águas subterrâneas

TF-23/03

Aline Brombal Visnadi

Prof. Ricardo Hirata (Orientador)

Dr. Fernando Augusto Saraiva (Coorientador)

A disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos (RSU) constitui um problema que tem recebido grande atenção nos últimos anos. Em São Paulo, a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) estabelece procedimentos específicos que regulamentam o tratamento desses resíduos, a fim de minimizar o potencial de contaminação do solo, das águas (superficiais e subterrâneas) e do ar. O Aterro de RSU de Bauru (SP) foi estudado entre janeiro de 2003 a abril de 2008, onde se detectou uma pluma contaminante, sendo que sua operação se estendeu de 1993 a 2013. O estudo anterior se constituiu de técnicas de geofísica de superfície, bem como amostragem de água subterrânea, permitindo detectar a presença de plumas de contaminação em três regiões do aterro. Utilizando-se de técnicas semelhantes, este trabalho de formatura avaliou a situação atual da contaminação no aterro, através da comparação dos resultados em dois momentos do tempo. A aplicação do método de eletrorresistividade proporcionou uma compreensão substancial do comportamento dos potenciais contaminantes na subsuperfície do aterro. Essa abordagem revelou uma direção de migração preferencial para noroeste da área de estudo, coincidindo com a presença de um paleocanal de drenagem. Posteriormente, os dados hidroquímicos corroboraram os resultados obtidos, confirmando maiores concentrações do íon indicador na área identificada pelos caminhamentos elétricos. A partir disso, foi possível avaliar a precisão e compreensão obtidas a partir da integração dessas técnicas clássicas para um monitoramento assertivo. As técnicas de geofísica de superfície se mostraram precisas, podendo servir de apoio às avaliações de impacto das regiões no entorno do aterro, bem como ajudar a traçar estratégias para a remediação dessas áreas. Adicionalmente, a análise comparativa dos dados hidroquímicos revela que a concentração mais elevada de íons indicadores, previamente identificada na área do poço de monitoramento PP-7, deslocou-se em direção aos poços PP-1 e PP-18. Este deslocamento segue a trajetória prevista do fluxo de água subterrânea inferida na elaboração do mapa potenciométrico.

**Ilmenita Clinopiroxenitos E Magnetititos No Maciço Alcalino Máfico-Ultramáfico Ponte Nova
(SP-MG): Evidências De Processos Magmáticos Em Sistema Aberto**

TF-23/04

Amanda Andrade de Souza

Orientador: Prof. Dr. Rogério Guitarrari Azzone

Coorientadora: MSc. Lina Maria Cetina Tarazona

Camadas ricas em minerais óxidos presentes em rochas ígneas são amplamente discutidas na literatura, principalmente em virtude de seu significativo potencial econômico. A formação destas camadas é interpretada como uma resposta do sistema magmático a diversos processos (em sistema aberto, principalmente), tais como: assimilação crustal, mistura entre magmas em diferentes estágios de evolução, imiscibilidade líquida, presença de H₂O e/ou outros voláteis, etc. O maciço alcalino máfico-ultramáfico Ponte Nova (SP-MG) corresponde a um corpo intrusivo com predomínio de rochas cumuláticas geradas a partir de sucessivos pulsos magmáticos. Dentre os diversos litotipos presentes, os ilmenita clinopiroxenitos e magnetititos são rochas particularmente enriquecidas em óxidos de Fe-Ti. O objetivo deste trabalho, portanto, consistiu na investigação petrológica dos processos responsáveis pela formação destes litotipos. Estudos por meio de microscopia óptica, microsonda eletrônica, análises geoquímicas elementais de rocha-total e isótopos de Sr foram integrados e comparados às demais fácies do maciço e outras intrusões acamadadas. Os resultados obtidos sugerem que as rochas estudadas foram formadas em contextos e processos distintos. Os ilmenita clinopiroxenitos teriam evoluído em uma zona de *mush* próxima à parede superior da câmara magmática, dentro da evolução da Intrusão Central do maciço. A assimilação de contaminantes crustais provenientes da rocha-hospedeira, aliados a uma maior presença de voláteis no sistema, teriam possibilitado a formação de um par de líquidos imiscíveis ricos em Si e Fe-Ti, gerando a concentração dos óxidos. Os magnetititos, por sua vez, teriam a sua origem associada à interação entre líquidos residuais (evoluídos) da câmara magmática com líquidos mais primitivos durante um novo episódio de recarga magmática. Tal interação teria contribuído para o deslocamento do líquido da linha cotética de evolução e deslocado-o para o campo de estabilidade da Ti-magnetita. Processos hidrotermais foram superimpostos à estas rochas de minério, contribuindo com a formação de sulfetos e magnetitas ricas em Si.

Previsões Sobre o Padrão De Inundação Das Várzeas Em Decorrência Da Construção De Barragens Na Região Amazônica e Suas Consequências ao Bioma e às Comunidades Locais

PROJETO 23/05

Andréa Tertuliano de Oliveira nº USP 569342

Orientador: Prof. Dr. Renato Paes de Almeida

Coorientador: João Paulo de Souza Bueno

O ecossistema amazônico depende do padrão anual de enchentes e secas de seus rios. Afora a emergência climática, com alteração das médias pluviométricas em decorrência do aquecimento global, os rios da região amazônica ainda enfrentam uma sucessão de barramentos devido à construção de usinas hidroelétricas. Considerando a baixa declividade do terreno, a opção é a construção de barragens a fio d'água, as quais demandam grandes áreas de reservatório a montante. O presente trabalho pretende realizar uma previsão do padrão de inundação nas várzeas dos rios diante de tal realidade e avaliar as repercussões ao bioma e às comunidades ribeirinhas locais. A partir de dados públicos obtidos na Agência Nacional de Águas (ANA), mais especificamente na fonte Hidroweb, construíram-se histogramas de vazão e cota, séries históricas de vazão e cota, dias por ano inundados a cada cota e correlação vazão-cota (*rating curve*), além de cálculos de média móvel para observação de possíveis tendências de longo prazo, sempre utilizando um código Python. Posteriormente foram analisados dois cenários: um com a liberação mínima do percentil 10 da vazão histórica; e um segundo, com a liberação do percentil de 25 da vazão histórica. Após, correlacionaram-se estes dados com a sucessão florística e a necessidade de água para a reprodução dos peixes e manutenção da cadeia alimentar, particularmente a jusante da usina de Belo Monte, no Rio Xingu. O objetivo final deste trabalho é avaliar as consequências do represamento dos rios amazônicos ao meio ambiente e às comunidades ribeirinhas e fornecer mais uma ferramenta para a tomada de decisão pelas autoridades que autorizam a construção de usinas hidrelétricas na região amazônica, a fim de contribuir para a adoção de medidas paliativas ou de controle.

**Anisotropias Magnéticas E Magnetismo De Rocha Do Enxame De Diques Serra Do Mar Na
Região De Armação Dos Búzios, RJ**

TF-23/07

Bianca Emanuelle Aguirre

Orientador (a): Prof^a Dr^a Maria Irene Bartolomeu Raposo

Foram determinadas as tramas magnéticas e o magnetismo de rocha de 19 diques toleíticos do enxame de diques Serra do Mar expostos na região de Armação de Búzios, no Rio de Janeiro. Esses diques apresentam orientação N20°-60°E e cortam os paragneisses de alto grau e ortogneisses do Terreno Cabo Frio, na Faixa Ribeira. Suas espessuras variam de alguns centímetros até mais de 25 m. O magnetismo de rocha mostra uma predominância de grãos magnéticos grossos, de 2-5 μm , alguns espécimes tem uma granulação mais fina, alcançando 0.75 μm . O mineral magnético dos diques é a titanomagnetita, sendo a responsável pela suscetibilidade magnética e pela magnetização remanente das amostras, mas não pela anisotropia de suscetibilidade magnética (AMS) da maioria dos diques. A AMS foi determinada para todos os sítios, enquanto que a anisotropia de magnetização remanente anisterética (AARM) para 18 diques. As tramas magnéticas encontradas são do tipo normal, intermediária e inversa. A trama normal geralmente é interpretada como fluxo magmático. A inclinação da lineação magnética ($K_{\text{máx}}$) dada pela AMS sugere que os diques foram alimentados por fluxos horizontais, inclinados e verticais. Na maioria dos sítios as tramas de AMS e de AARM não são coaxiais, e são aproximadamente perpendiculares entre si, com a $\text{AARM}_{\text{máx}}$ de orientação NW-SE e $K_{\text{máx}}$ orientado a NE-SE. A trama AARM foi interpretada como sendo de origem tectônica, sendo o eixo $\text{AARM}_{\text{máx}}$ paralelo aos esforços atuantes na quebra do supercontinente Gondwana, e posterior abertura do Oceano Atlântico Sul. Os estudos paleomagnéticos mostram que os diques foram predominantemente colocados quando o campo geomagnético apresentava polaridade reversa.

Palavras-chave: AARM, AMS, enxame de diques, trama magnética, Armação de Búzios.

Aplicação do Método da Eletrorresistividade para Monitoramento de Infiltração em Pilhas de Rejeito
(TF-23/08)

Bianca Lima dos Santos
Prof. Dr. Fernando Antônio Medeiros Marinho
Prof. Dr. José Domingos Faraco Gallas

Diante da necessidade de opções mais seguras e sustentáveis de manejo e disposição dos rejeitos de mineração frente ao histórico recente de acidentes, pilhas de rejeitos compactado configuram uma alternativa viável para substituir o sistema de barragens. Atualmente há poucas minas operando com o sistema de filtragem de rejeitos antes de depositá-las, o que justifica a necessidade do estudo desse sistema principalmente pela falta de investigação prévia em locais que submetam o material depositado ao contato com água por longos períodos, como é o caso do clima tropical presente no Brasil. O estudo do monitoramento da saturação de pilhas de rejeitos filtrados associado a sensores e ao método da eletrorresistividade, além de configurar uma alternativa de fácil manuseio, é fundamental para a avaliação da viabilidade de sua aplicação na atividade mineradora, tendo em vista a manutenção da segurança dos maciços. Um dos principais aspectos a ser avaliado nas pilhas é a como a água, oriunda de infiltração ou ascensão capilar, irá se comportar dentro do material compactado. O presente estudo consiste na avaliação do uso do método da eletrorresistividade para monitorar a capacidade de retenção de água em um rejeito de minério de ferro compactado. O estudo além de testar o sistema de monitoramento em uma coluna de rejeito compactado, apresenta correlações entre a resistência elétrica do material e quantidade de água presente no material, por meio de teor de umidade e grau de saturação. Além disso, apresenta ainda uma tentativa de correlacionar a sucção com a resistência elétrica. O resultado obtido indica uma correlação muito boa entre os diversos parâmetros avaliados.

Palavras-chave: pilhas de rejeitos filtrados, eletrorresistividade, infiltração, geofísica, sucção.

MetQ: Um Instrumento de Gestão Dos Recursos Hídricos Subterrâneos Em Bauru (SP)

TF-23/09

Aluno: Carolina de Jesus Rodrigues

Orientador: Prof. Ricardo Hirata

Coorientador: Carlos Marques

A cidade de Bauru, localizada na porção central do Estado de São Paulo, constitui um dos municípios paulistas que mais vêm sofrendo com falta de água para o abastecimento público de forma recorrente. Para compensar o problema de abastecimento público, a extração de água subterrânea é realizada de maneira intensiva e extensiva por meio de poços tubulares. No entanto, apesar de ser uma alternativa complementar ao abastecimento de água, essa extração, quando feita de maneira não planejada, pode gerar problemas como interferências indesejadas entre os cones de rebaixamento de poços, que resultam em um aumento de custos de exploração ou até torná-los improdutivos (secos), além de um possível carreamento de contaminação para níveis mais profundos do aquífero. Por esta razão, a locação de poços de bombeamento deve levar em consideração indicadores como características hidráulicas do aquífero e os rebaixamentos provocados pelo contínuo bombeamento do próprio poço ou daqueles adjacentes. A presente pesquisa insere-se neste contexto, pois a partir de metodologia simples e estudo de aspectos hidrogeológicos, busca a identificação de áreas críticas de exploração para um uso mais racional do recurso, subsidiando sua gestão, a partir do estudo da influência entre poços. Para este fim, este trabalho usa como metodologia principal de gestão o Método dos Quadrados (MetQ) que permite a confecção de uma cartografia de áreas críticas de maneira simplificada, onde se identificam aquelas onde a extração por meio de poços tubulares possa estar causando problemas ao aquífero e outras, onde está pode ser incentivada. Ademais, com o emprego do MetQ em conjunto com a modelagem matemática, o trabalho buscou reconhecer áreas potenciais de exploração e avaliar criticamente a configuração atual de locação de poços no Sistema Aquífero Bauru no município, através do cálculo da interferência hidráulica, visando garantir maior eficiência no abastecimento proveniente deste aquífero, reduzindo pressões no abastecimento público.

Metatexitos da Nappe Liberdade, Terreno Andrelândia, Região de Arantina-MG: Investigação das Condições P-T de Fusão Parcial a partir de Modelagem Termodinâmica Iterativa

TF-23/11

Aluna: Catarina da Paz Roberto Ferreira

Orientador: Prof. Renato de Moraes (Departamento de Mineralogia e Geotectônica, IGc-USP)

Coorientadores: Prof. Pierre Lanari e Dr. Jacob Forshaw (Universidade de Berna, Suíça)

A Nappe Liberdade, parte do Sistema de Nappes Andrelândia, está localizada na porção sul da Faixa Brasília. Sua formação está ligada a um contexto tectônico de interações colisionais, datadas do Neoproterozóico. Como resultado desses processos, diferentes e complexos tipos de rochas foram geradas. Entre elas, merecem destaque as rochas metamórficas, que atingiram temperaturas extremas e deram origem a diferentes associações minerais, texturas e fundidos. No afloramento estudado da Nappe Liberdade, em Arantina, Minas Gerais, os principais tipos litológicos que ocorrem são migmatitos, anfibolitos, rochas calcissilicáticas e corpos graníticos. Esse trabalho abrange, portanto, o estudo de três metatexitos de diferentes protolitos (metapelito, metawacke e anfibolito), que ocorrem na base da Nappe Liberdade, e a investigação de suas condições de fusão parcial. A partir de trabalho de campo e estudos petrográficos, foram descritas e identificadas as três rochas estudadas: epidoto-diopsídio-hornblenda metatextito anfibolítico com titanita, granada-biotita-muscovita metatextito com cianita e estauroлита e cianita-granada-biotita -muscovita metatextito porfiroblástico com estauroлита. Estudos de química mineral revelaram a ocorrência de zoneamentos composicionais complexos nas fases minerais, apresentados em mapas composicionais quantitativos gerados a partir do programa XMapTools. A ocorrência de heterogeneidades observadas ainda permitiu definir com maior precisão as associações minerais de pico metamórfico das rochas. Assim, modelagens termodinâmicas inversas (programa Theriak-Domino), iterativas (programa Bingo-Antidote) e cálculos termobarométricos (programa A-X do THERMOCALC) foram realizados a fim de calibrar as condições P-T de metamorfismo. Com isso, a sobreposição e comparação dos resultados dos três métodos nos diferentes litotipos possibilitou definir temperaturas de 670-750°C e pressões de 9-10 kbar para o pico metamórfico do afloramento da Nappe Liberdade. Portanto, condições metamórficas de fácies anfibolito superior com ocorrência de fusão parcial foram determinadas para a base da Nappe Liberdade, que registra uma importante parte da história geológica neoproterozóica do Terreno Andrelândia.

Palavras-chaves: Migmatitos; Modelagem Termodinâmica; Terreno Andrelândia; *Nappe* Liberdade; Petrologia Metamórfica.

Análise Morfométrica e Geológica de Crateras de Impacto em Marte

Trabalho (TF-23/12)

Denis Vicente Cavacic

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Grohmann de Carvalho

Nos últimos anos, o crescimento das geociências planetárias tem sido impulsionado pelo avanço tecnológico e expansão do conhecimento sobre planetas e satélites. Baseando-se principalmente nos estudos de sensoriamento remoto, as imagens geradas pelas missões espaciais têm sido amplamente analisadas com o objetivo de compreender melhor as dinâmicas desses corpos. Um dos objetos mais importantes nesses estudos são as crateras de impacto, que revelam a litologia da subsuperfície e remontam a geocronologia dos planetas. Essas informações contribuem para o entendimento dos impactos gerados na Terra também, uma vez que a quase inexistência de agentes intempéricos mantiveram as estruturas dessas crateras bem preservadas até hoje, diferente do nosso planeta. No presente estudo, emprega-se algumas técnicas de medição de profundidade e diâmetro de crateras em Marte correlacionadas com a descrição da geologia para obter-se a classificação de crateras simples ou complexas, pautando-se na revisão bibliográfica sobre o assunto e mostrando a evolução das ferramentas utilizadas para extrair essas informações. A razão entre profundidade e diâmetro foi feita por uma estimativa simplificada de medição entre a distância de dois pontos posicionados nas bordas das crateras com o auxílio de Modelos Digitais de Elevação gerados pela câmera de alta resolução HiRISE que são disponibilizadas pela Universidade do Arizona. Os resultados obtidos demonstram, de maneira simples, as correlações necessárias para a classificação de crateras de impacto. A combinação desses dados com a descrição e interpretação da geologia da área proporciona uma compreensão mais profunda da formação dessas estruturas em Marte. Este estudo contribui não apenas para o entendimento específico das crateras marcianas, mas também para a metodologia de análise morfométrica em geociências planetárias, evidenciando a importância do sensoriamento remoto e Modelos Digitais de Elevação na caracterização de feições geomorfológicas extraterrestres.

Levantamento quantitativo e avaliação das cavernas de granito no município de Valinhos: Um estudo de campo na Serra dos Cocais

TF-23/13

Diogo Spadari da Costa Moura

Profº. Drº. Ivo Karmann

Profº. Drº William Sallun Filho

Até 2022, as cavernas graníticas representavam cerca de 2% do total de cavidades registradas e mapeadas no Brasil, o que reflete o desinteresse por estas formações e, assim, o baixo número de pesquisas e publicações relacionadas a este tema. A Serra dos Cocais, região pertencente ao município de Valinhos - SP, é uma região de grande potencial geológico para o registro de novas cavernas de granito, com grandes formações em matacões e registros recentes da maior caverna de granito do país. A pesquisa, realizada em conjunto com o Grupo de Geo de Espeleologia da USP (GGEO), identificou novas cavidades, totalizando aproximadamente 40 na região. Destaca-se a importância do cadastramento para a preservação ambiental deste patrimônio e para impulsionar ainda mais o crescente interesse na pesquisa de cavidades de granito no país.

Palavras-Chave: Caverna de granito, Matacões, Serra dos Cocais, Espeleotemas, Cadastramento, Potencial geológico.

Devolatilização de Folhelhos Negros da Bacia do Paraná por Interação Magmática: Uma Abordagem Experimental

TF-23/14

Eduardo Chiappetta Spera

Adriana Alves

Melina Cristina Borges Esteves

É muito discutido na ciência o papel dos eventos vulcânicos no desencadeamento de crises bióticas, pois as grandes erupções introduzem na atmosfera gases capazes de alterar o equilíbrio climático do planeta, como CO₂, CH₄ e SO₂. Provavelmente, a devolatilização de magmas por si só não tenha sido suficiente para desencadear mudanças climáticas associadas a extinções em massa. Com isso, um aporte adicional de voláteis é necessário e aos processos de interação sedimentar são creditados esses incrementos. De fato, diversos eventos de extinção em massa coincidem com a colocação de grandes províncias ígneas (LIPs), mas nem todas as LIPs estão correlacionadas com um episódio de extinção, como é o caso da Província Magmática Paraná-Etendeka (PMPE). Com base nessa disparidade, este trabalho investiga a desgaseificação pelo metamorfismo de contato promovido pelas intrusões da PMPE. Para isso, experimentos de devolatilização de folhelhos negros da Fm. Irati foram realizados, simulando as condições térmicas da interação. Para alcançar o objetivo, análises de FRX, DRX, MEV e COT foram realizadas no folhelho metamorfizado. O possível caminho de metamorfismo experimentado foi modelado através do *software* Theriak-Domino. A partir dessas investigações, concluiu-se que, durante o experimento, o folhelho sofreu reações tais como: desidratação de filossilicatos, pirólise de matéria orgânica e oxidação de pirita. Essas reações liberam voláteis que foram aprisionados em inclusões e identificados por espectroscopia Raman. Entre outros compostos, têm-se principalmente CH₄, CO₂, H₂O e H₂S, que corroboram com as alterações observadas no folhelho metamorfizado. Foi observada uma redução no conteúdo orgânico da rocha, resultando em uma potencial liberação entre 559 Gt e 2300 Gt de voláteis de carbono da Formação Irati. Entretanto, a natureza da matéria orgânica dessa formação, juntamente com o baixo grau de maturação térmica sofrido pela sua parte mais rica em COT, refletem em um baixo potencial de liberar voláteis causadores de distúrbios climáticos.

Palavras-chave: Formação Irati, metamorfismo de contato, voláteis, inclusão fluida, matéria orgânica.

Contribuições para a Educação Ambiental - Análise das relações socioambientais e produção de material didático na Escola Estadual Reverendo Erodice Pontes de Queiroz

PROJETO 23/16

Emili Fujinami Queiroz nº USP 11223490

Orientador: Prof. Dr. Denise de La Corte Bacci Toledo

Coorientador: Janaina Aline dos Santos e Souza

A educação ambiental e as geociências são pilares fundamentais para o desenvolvimento de cidadãos críticos e conscientes acerca do tempo e espaço em que estão inseridos. Neste sentido, a sua presença dentro das escolas mostra-se de extrema importância para embasar saberes interseccionais que envolvam a visão socioambiental sistêmica. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise de dados inéditos coletados em pesquisa anterior sobre Mapeamento Socioambiental na Escola Estadual Reverendo Erodice Pontes de Queiroz, a qual se localiza no Extremo Sul da Região Metropolitana de São Paulo, no bairro Jardim Herplin. Onde destaca-se sua relevância socioambiental, marcada por elementos geológicos como a Cratera de Colônia, considerada Monumento Geológico, bem como áreas de preservação e aspectos socioculturais. O objetivo foi promover ações formativas crítico-reflexivas voltadas para o Ensino Médio e produzir um material didático com temas relacionados à Cratera de Colônia. A pesquisa é de natureza qualitativa e utilizou vários instrumentos de coleta de dados, como o mapeamento socioambiental, entrevistas e questionários, além da análise do Currículo Paulista. Os resultados indicaram as concepções de alunos e professores sobre o lugar e, a partir delas foi elaborado uma cartilha didática sobre a Cratera de Colônia.

**Análise de Microartefatos do Sítio Arqueológico Bastos
Geoarqueologia no Estado de São Paulo**

TF-23/17

Felipe Garcia Trus

Prof. Dr. Astolfo Gomes de Mello Araujo – orientador

Prof. Dr. André Marconato – coorientador

O sítio arqueológico Bastos, localizado no município de Dourado – SP, é o sítio mais antigo do Estado de São Paulo, apresentando idades de radiocarbono de 12,5 ka. A indústria lítica do sítio não apresenta artefatos formais, mas a localidade do sítio e sua cronologia são essenciais para a compreensão do povoamento da região durante o Pleistoceno e Holoceno, ainda mais por possuir uma natureza extremamente diferente de outros sítios próximos e de seus contemporâneos. Este projeto propôs a realização da análise de microartefatos do sítio, uma técnica geoarqueológica que permite que sejam encontrados materiais arqueológicos invisíveis ao olho nu durante a escavação. No total, 43 amostras foram analisadas, e os dados levantados indicam a presença de microartefatos em níveis anteriormente considerados ausentes de material arqueológico. Dentre o material encontrado, uma metade é caracterizada por lascas líticas, enquanto outra é composta por fragmentos microscópicos de carvão. A partir dos microartefatos encontrados, propõe-se uma revisão da cronologia de radiocarbono, visto que as evidências encontradas pelas análises realizadas sugerem datas mais recuadas, além de uma reinterpretação das ocupações do sítio, cujos microartefatos indicam ser constante, enquanto no material macroscópico sugere um falso hiato ocupacional.

Palavras-chave: Arqueologia, Geoarqueologia, microartefatos, sítios arqueológicos em SP.

Caracterização Petrográfica de Migmatitos Milonitizados no Domínio Socorro-Guaxupé na Região de Itu-SP

TF-23/18

Fernanda Batalha

Renato de Moraes

O metatexito estromático paraderivado de um afloramento situado na cidade de Itu, no interior do estado de São Paulo, é pertencente a uma das unidades de topo da Nappe Socorro-Guaxupé, no extremo sul do Orógeno Brasília. Este Trabalho Final teve como objetivo o estudo da petrogênese e da deformação desta rocha, a partir da análise de seções delgadas e da técnica de *electron backscatter diffraction* (EBSD), ainda foi feita a sua datação com o método Rb-Sr. Conclui-se que o metatexito passou pela reação de fusão de desidratação silimanita + biotita + plagioclásio + quartzo → granada + cordierita + K-feldspato + líquido, na fácies anfíbolito com temperatura entre 750-850 °C e pressão entre 4 e 5 kbar. Foi posteriormente deformado em zona de cisalhamento com temperatura alta, durante o Ciclo Brasileiro tardio, no Ediacarano, em 570 ± 4 Ma, neste processo foram gerados milonitos com diferentes feições, condicionadas pela natureza heterogênea tanto da deformação em si quanto do protolito.

Avaliação das rochas da Formação Campo Mourão para armazenamento geológico de CO₂

(TF-23/19)

Gabriel Fiorini Reis Maciel e Bastos

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lucy Gomes Sant'Anna

A tecnologia de captura e armazenamento de CO₂ (*Carbon Capture and Storage, CCS*) é apontada como uma das principais alternativas para mitigar emissões de gases do efeito estufa, de modo a desacelerar o aquecimento global. Neste contexto, buscam-se rochas que possam servir de reservatório para fluidos ricos em CO₂, em especial as rochas arenosas em bacias sedimentares. As características físico-químicas da rocha são essenciais para entender a interação do fluido rico em CO₂ com seus constituintes. Além disso, aspectos estruturais e geométricos do corpo arenoso, bem como a presença de rocha selante, também são importantes para prever e garantir a segurança do reservatório. A Bacia do Paraná possui um extenso empilhamento sedimentar que abriga rochas de diferentes tipos, com idades do do neo-ordoviciano ao neo-cretáceo, sendo subdividida em 6 supersequências. A Supersequência Gondwana I abriga as rochas do Grupo Itararé. O Grupo Itararé é interpretado como depositado em um ambiente glacio-marinho, sendo subdividido em 3 ciclos de afinamento para o topo, representado pelas Formações Taciba, Campo Mourão e Lagoa Azul. A Formação Campo Mourão possui corpos arenosos com espessuras consideráveis, representando canais do tipo *tunnel valley*, oriundos da fase de degelo das geleiras. A Fm. Campo Mourão contém a primeira acumulação de gás natural em produção da bacia, o Campo de Barra Bonita (PR), indicando que as rochas arenosas possuem potencial para ser um reservatório. Deste modo, o estudo das características destas rochas é essencial para uma caracterização deste possível reservatório que pode se aproveitar para a tecnologia CCS. Em adição, na área da Bacia do Paraná há uma quantidade considerável de fontes estacionárias emissoras de CO₂, distribuídas em setores como geração de energia termelétrica, usinas cimenteiras e usinas sucroalcooleiras, que podem se beneficiar desta tecnologia, tendo em vista as metas de redução das emissões firmadas no Acordo de Paris.

Caracterização litológica do Sistema Aquífero Bauru, no Município de São José do Rio Preto, através de dados construtivos de poços de produção de água, em contexto de anomalia de cromo na água

TF 23/20

Gabriel Henrique Ribeiro da Silva nº USP 10439210

Orientador: Prof. Veridiana Martins

São José do Rio Preto está localizado na UGRHI 15 (Bacia Hidrográfica do Turvo-Grande), que vem sofrendo com o problema de Cromo nas águas subterrâneas. O estudo desse elemento passou a fazer parte das recomendações do Relatório de Situação do Comitê de Bacia Hidrográfica e compreender os fatores que influenciam na ocorrência de cromo no SAB deste município é fundamental para auxiliar na gestão deste recurso hídrico. Com o intuito de avançar na compreensão das causas das anomalias de Cromo em São José do Rio Preto e contribuir com a gestão dos recursos hídricos da região, o presente trabalho organizou e verificou a base de dados dos poços de captação adquiridas do projeto intitulado “Geologia e hidrogeoquímica da ocorrência do cromo hexavalente no sistema Aquífero Bauru (SAB) no município de São José do Rio Preto - bacia hidrográfica do Turvo-Grande”. Foi confeccionado um modelo 3D, pelo método de krigagem ordinária, a partir do qual foram geradas seções que contribuíram para interpretações visando correlacionar as anomalias Cromo com as profundidades dos filtros, Formações e Litologias descritas no banco de dados. Com base nos modelos gerados e interpretações realizadas foi observado uma potencial profundidade preferencial do aquífero para a ocorrência de cromo, que se maior investigada e detalhada pode auxiliar na compreensão da anomalia de cromo identificada na região

**Interpretação da evolução paleoambiental durante o Quaternário do leste da Ilha do Marajó –
PA
TF-23/23**

Giorgio Battistella Santos

Orientador: Prof. Dr. André Marconato

Coorientadora: Msc. Claudia de Oliveira Rodriguez

Coorientador: Dr. Vinícius Ribau Mendes (IMar-UNIFESP)

A Ilha do Marajó, situada entre a foz do rio Amazonas e Tocantins, no extremo norte do Pará, constitui o maior arquipélago de ilhas fluvio-marinhas do mundo. Este trabalho teve como objetivo reconstruir a evolução dos ambientes deposicionais da porção Leste da Ilha do Marajó durante o Pleistoceno Tardio-Holoceno a partir da análise de fácies e análise de luminescência opticamente estimulada de um testemunho sedimentar de 120 metros de espessura coletado próximo ao lago Arari. Os resultados obtidos neste trabalho sugerem ambiente fluvial para os sedimentos depositados entre 50.795 e 8.981 ¹⁴C anos AP, aproximadamente. A partir de 8921 ¹⁴C anos AP, com a subida do nível do mar acima do nível atual, ocorreu o desenvolvimento de um ambiente estuarino e, posteriormente, ambiente lagunar. O rebaixamento do nível do mar até o nível atual proporcionou o desenvolvimento do moderno lago Arari e a progradação da linha de costa até a configuração atual. Os sinais naturais de luminescência opticamente estimulada por LED infravermelho (IRSL) e azul (OSL) permitiram estimar a sensibilidade do quartzo e a proporção relativa de feldspato em relação ao quartzo das amostras. Os resultados sugerem que a luminescência natural pode ser utilizada para estimar a contribuição andina e cratônica dos depósitos sedimentares da Ilha do Marajó.

Palavras-chave: Quaternário, Ilha do Marajó, Luminescência Opticamente Estimada, proveniência sedimentar, modelo de sistema deposicional.

Evolução geomorfológica do Rio Guaviare durante o Quaternário tardio, sudeste da Colômbia

TF-23/24

Giovana Arriello Grossi

Orientador: Prof. Dr. Fabiano do Nascimento Pupim

Coorientador: Msc. Caio Breda

O período Quaternário é caracterizado por glaciações cíclicas, causando mudanças no clima, vegetação, nível do mar e conseqüente evolução da paisagem em toda a Terra. Os sistemas fluviais registram mudanças durante a formação de depósitos sedimentares, importantes arquivos para reconstruções paleoambientais. O presente estudo tem como objetivo entender a resposta do Rio Guaviare, às mudanças ambientais ocorridas durante o Quaternário tardio. A abordagem utilizada compreende mapeamento geológico-geomorfológico das unidades morfossedimentares, análise de fácies sedimentares e datação por luminescência opticamente estimulada (OSL). Foram identificados cinco níveis de depósitos aluviais, os sedimentos de três destes foram datados por OSL. O nível (Q5) com idade de até 64 ka, sugerindo um longo período de estabilidade do canal, predomínio de migração lateral do canal sem a ocorrência de incisão. Em Q3 e Q4 (19 m e 12 m acima do canal) apresentam idades OSL entre 104 e 154 ka e 105 e 122 ka, respectivamente. Idades próximas do limite de saturação do método, devendo ser interpretadas com cautela ou como idades mínimas de deposição. Ainda assim, são mais antigas do que o observado para níveis de terraços em posição topográfica similar no Rio Caquetá (30-100 ka). Os sistemas fluviais dos rios Guaviare e Caquetá sugerem que, mesmo geograficamente muito próximas, experimentaram condições paleoambientais ou tectônicas distintas ao longo Quaternário tardio. Foi interpretada modificação no sistema fluvial entrelaçado para um sistema sinuoso de 120 ka a 100 ka e novo evento de incisão e abandono do patamar com a retomada das condições de deposição em 65 ka até o presente. O sistema se apresenta em fase de agradação ou transferência de sedimentos, podendo estar associado às altas taxas de subsidência da bacia sedimentar dos Llanos ou ao equilíbrio dinâmico devido ao balanço de energia do sistema fluvial e a disponibilidade sedimentar favorecendo a migração lateral.

Palavras-chave: Quaternário, Rio Guaviare, Luminescência, Terraços Fluviais, Evolução Geomorfológica

Aplicação de Métodos de Vorticidade para a Quantificação e Determinação da Cinemática da Zona de Cisalhamento Além Paraíba

TF – 23/26

Guilherme Muniz Carita Lopes

Orientador: Prof. Dr. Marcos Egydio da Silva

A Zona de Cisalhamento Além Paraíba (ZCAP) apresenta uma boa caracterização geológica, sobretudo acerca da sua geometria, tectônica e metamorfismo. Entretanto, se tratando da natureza do cisalhamento da ZCAP, observa-se que esse é tradicionalmente descrito de maneira qualitativa, sem quantificações diretas. Nesse sentido, o presente trabalho tem como principal objetivo aplicar métodos de vorticidade em milonitos e ultramilonitos constituintes da ZCAP, permitindo, assim, uma análise quantitativa do cisalhamento. Acerca das amostras macroscópicas foram realizados a vetorização dos porfiroclastos sem cauda e foram gerados dados através do software SPO, algo por volta de trezentos porfiroclastos contabilizados. Já as amostras microscópicas foram realizadas nos porfiroclastos com cauda, totalizando cento e quatro porfiroclastos analisados. Os métodos de análise escolhidos foram: PAR, PHD, RP Wallis, RP Passchier e RGN. A comparação das magnitudes e a confiabilidade dos resultados é essencial para entender as limitações de cada método aplicado, principalmente em zonas de cisalhamentos com predomínio de cisalhamento puro, em relação ao cisalhamento simples, como é o caso da ZCAP. Os métodos PHD e RP Passchier, para porfiroclastos sem caudas, apresentaram resultados incoerentes, considerando o cisalhamento da ZCAP. Já os métodos RGN, RP Wallis, RP Passchier, para porfiroclastos com cauda, e PAR apresentaram resultados satisfatórios. Todos os números de vorticidade (W_m) obtidos nesses métodos foram inferiores a 0,3, apresentando erros toleráveis e pequenas variações entre si, sendo a maior 0,26 e a menor 0,14 no método RP Wallis para porfiroclastos sem cauda e com cauda, respectivamente. Sendo assim, os dados obtidos confirmam a natureza de um cisalhamento puro a sub-simples para a ZCAP, descritos previamente na literatura.

Palavras-chaves: ZCAP; cisalhamento; vorticidade; porfiroclastos

Divulgação Científica com Geologia Forense TF 23/27

Aluno: Gustavo Domingues da Veiga Vieira

Orientadora: Profa. Dra. Christine Laure Marie Bourotte.

A Geologia Forense, uma especialização da criminalística que se insere nas Ciências da Terra, tem um papel fundamental na solução de investigações criminais e processos judiciais. Esta área multidisciplinar engloba campos como a geoquímica forense, antropologia forense, mineralogia forense, paleontologia forense, sismologia forense e gemologia forense, empregando técnicas e conceitos geológicos para responder a questões judiciais. Este estudo sugere a utilização de técnicas de divulgação científica, tais como *storytelling*, humor, linguagem corporal e persuasão, para a produção de vídeos curtos e posts infográficos. O objetivo é disseminar conteúdo científico e referenciado sobre casos verídicos de Geologia Forense no Instagram, com o intuito de educar e envolver o público. Adicionalmente, a pesquisa realiza uma análise netnográfica das interações em páginas e postagens relacionadas à geologia forense na plataforma, com foco na criação e análise da interação em uma nova rede social desenvolvida para o projeto.

Modelo Hidrogeológico Conceitual do Alto da Bacia do Rio Batalha

TF-23/28

Aluno: Henrique Svolinski

Orientadora: Profa. Dra. Alexandra Vieira Suhogusoff

Coorientadora: MSc. Mariana Bernardino Luiz

Este trabalho propõe um estudo hidrogeológico detalhado da região de Bauru, uma localidade que tem enfrentado desafios significativos decorrentes de crises hídricas, impactada por diversos fatores, como crescimento populacional, urbanização acelerada e variabilidade climática, que têm exercido pressão sobre os recursos hídricos. O escopo primordial da pesquisa é a criação de um modelo hidrogeológico conceitual tridimensional, concentrando-se na parte alta da bacia do Rio Batalha, cujas águas desempenham um papel crítico no abastecimento local. O estudo insere-se no âmbito do projeto temático FAPESP "SACRE - Soluções Integradas Para Cidades Resilientes", conduzido pela Universidade de São Paulo (USP) e outros parceiros. A metodologia adotada envolve uma abordagem robusta de coleta, interpretação e análise de um conjunto de dados. Isso compreende informações detalhadas sobre perfis construtivos de poços, análises litológicas, resultados de ensaios de bombeamento, além de dados históricos de precipitação, níveis piezométricos, modelos digitais de terreno e modelagem tridimensional. A contribuição final deste estudo resultou na criação de um modelo hidrogeológico conceitual, combinando as águas subterrâneas e superficiais da região. Esse modelo é apresentado mediante seções detalhadas e representações gráficas. Essas visualizações permitem uma compreensão tanto da estruturação geológica quanto da interação entre os sistemas aquíferos pertinentes, juntamente com os parâmetros hidrogeológicos que direcionam os padrões de fluxo d'água na área.

Palavras-chave: hidrogeologia; crises hídricas; rio Batalha; modelagem hidrogeológica.

Taxas de Encurtamento no Leste dos Andes Peruanos a Partir de Modelagem

Termocinemática

TF-23/29

Ícaro de Jesus Chiquetto da Silva

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Parra Amézquita

Coorientador: Prof. Dr. Claudio Alejandro Salazar Mora

Em ambientes orogênicos com história geodinâmica complexa, a abordagem clássica de restauração de seções 2D e análise de estratos sin-tectônicos nem sempre é suficiente para caracterizar completamente a evolução tectônica de uma região. A utilização de modelagem termocinemática e dados termocronológicos de superfície vêm como uma alternativa viável para contornar esse problema, haja vista que permitem avaliar as taxas de encurtamento calculadas e os períodos de ativação tectônica. No norte dos Andes peruanos, a redução do ângulo de subducção do *slab* oceânico é considerada como o principal fator de incremento das taxas de encurtamento. Mas a magnitude dessa influência na exumação das rochas do norte do Peru foi apenas recentemente realizada e se baseia principalmente em observações de campo e de seções sísmicas. Neste trabalho, modelagem termocinemática foi conduzida numa seção balanceada NE-SW no norte do Peru, compreendendo a Cordilheira Oriental, a Zona Sub-Andina e parte da Bacia de Marañón, a fim de validar as taxas de encurtamento previamente calculadas. A utilização de dados publicados de traços de fissão e datação (U-Th)/He em apatita aliados à modelagem termocinemática permitiu observar que o padrão de idades termocronológicas não é reproduzido em cenários com (i) gradiente geotérmico constante no espaço e no tempo, (ii) gradiente constante no espaço e variável no tempo, e (iii) gradiente constante no tempo e variável no espaço. Apenas cenários com (iv) gradiente geotérmico variável no espaço e no tempo, que simulam a influência da subducção em *flat slab*, reproduzem satisfatoriamente bem os dados termocronológicos publicados ao longo da seção e demonstram a propagação da subducção horizontal para dentro do continente. No entanto, tais modelos sugerem que as taxas de encurtamento na seção sejam menores do que as previamente calculadas e que uma avaliação quantitativa mais rigorosa é necessária para estimar taxas de encurtamento mais realistas.

PALAVRAS-CHAVE: modelagem termocinemática, Andes peruanos, subducção horizontal, taxas de encurtamento.

Patrimônio Geológico e Divulgação Geocientífica De Paranapiacaba- SP

TF-23/51

Juliana Sabrina da Conceição Silva

Orientadora: Profa. Dra. Maria da Glória Motta Garcia

Coorientador: Me. Marcelo Fischer Gramani

Este trabalho tem como objeto de estudo a geodiversidade do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP) e da Vila Inglesa, a partir da perspectiva da geoconservação, com ênfase na etapa de promoção. Utilizando ferramentas de interpretação ambiental com o objetivo de maximizar a compreensão e retenção das informações, foram abordados processos geológicos com o intuito de que a divulgação das Geociências contribua para o entendimento das relações humanas com o planeta Terra. A análise do potencial de interpretação ambiental das diversas trilhas do PNMNP indicou as trilhas do Mirante e da Pontinha como as mais apropriadas para um estudo de geodiversidade. Os pontos de interesse geológico foram avaliados de forma qualitativa, abordando aspectos educativos e turísticos. Os processos geológicos que se manifestaram ao longo das trilhas foram descritos e interpretados. Além disso, foram coletadas amostras de rochas e sedimentos para análise laboratorial. Foi elaborado um produto de divulgação científica, utilizando a ferramenta ArcGIS StoryMaps, composto por páginas web que apresentam todos os dados e interpretações derivados dos pontos de interesse. Parte essencial do produto foi a criação de materiais multimidiáticos, incluindo vídeos, panoramas interativos e figuras explicativas. O material tem como foco as trilhas do Mirante e da Pontinha, mas aborda, também, de modo mais abrangente outras trilhas.

Palavras chaves: Geodiversidade, Paranapiacaba, ArcGIS StoryMaps, Divulgação Científica.

Ensaio de Perda D'água Sob Pressão para Caracterização Hidráulica de Maciço Rochoso
Localizado no Município de Piraju/SP
TF-23/32

Karina Kaoru Nakagawa

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pizzato

Coorientador: Geól. M.Eng. Marcelo José Pironi Teodoro

As investigações geológico-geotécnicas são realizadas para obter informações relacionadas às características e condições de subsuperfície no local estudado, visando a elaboração e execução de um projeto de engenharia. No aspecto geológico, delimitar as unidades geológicas e determinar suas características e propriedades geomecânicas são importantes para garantir a segurança da obra de engenharia. No caso de maciços rochosos, faz-se a sondagem rotativa para amostragem e classificação do material presente quanto às feições geológicas e geotécnicas, e, em alguns casos, faz-se necessário o estudo da permeabilidade do maciço rochoso frente a percolação de água nas fissuras, realizado por meio do ensaio de perda d'água sob pressão, realizado *in situ*. A partir dos dados coletados em campo com o ensaio, obtém-se parâmetros que, ao relacioná-los, formam-se gráficos que auxiliam na interpretação do comportamento do maciço rochoso frente às pressões aplicadas. Os comportamentos podem ser agrupados em cinco grupos, sendo eles fluxo laminar, fluxo turbulento, deformação, lavagem (ou remoção do preenchimento) e preenchimento das descontinuidades. Quanto à condutividade hidráulica, nas regiões mais superficiais apresentaram condutividade muito alta a alta e conforme aumenta a profundidade essa condutividade diminui, variando entre moderada a muito baixa, sendo esperado tal resultado visto que na superfície a rocha tende a ser mais fraturada e/ou branda. Em relação à interpretação do comportamento do maciço rochoso, notou-se que embora sejam utilizados parâmetros diferentes para a construção do gráfico, os resultados divergiram pontualmente, mas de maneira geral fornecem informações complementares que auxiliam na tomada de decisão frente à obra de engenharia.

Palavras-chave: ensaio de perda d'água sob pressão, ensaio lugeon, geotecnia, estudos geológico-geotécnicos.

Análise Estrutural e Inversão Tectônica da Bacia de Taubaté a Partir de Dados Sísmicos 2D

TF - 23/34

Aluna: Laila França da Costa

Orientador: Prof. Dr. André Pires Negrão

A Bacia de Taubaté localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, entre as serras do Mar e Mantiqueira. Com 170km de comprimento e largura média de 25 km, é a maior do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB), fazendo parte de seu segmento central. O desenvolvimento do RCSB é marcado por cinco estágios, sendo o primeiro de natureza distensional, relacionado à sua abertura, e outros quatro deformativos. O preenchimento sedimentar da Bacia de Taubaté é definido pela deposição de leques aluviais nas bordas de falha e planícies fluviais no centro, pertencentes à Formação Resende, transicionando para um ambiente lacustre da Formação Tremembé. Posteriormente, ocorre o preenchimento e colmatção por sedimentos fluviais da Formação São Paulo. Na fase pós-rifte, há a deposição de novos sedimentos fluviais das formações Itaquaquecetuba e Pindamonhangaba. A partir de um conjunto de linhas sísmicas 2D da Bacia de Taubaté, o presente Trabalho de Formatura selecionou as 2 mais representativas das estruturas presentes na bacia, ambas linhas dip, e realizou suas análises utilizando métodos convencionais de interpretação sísmica. As estruturas identificadas, de natureza rúptil e dúctil, tais como falhas sin rift e pós-rifte, deformações associadas aos planos de falha e dobras antiformais, são relacionadas aos estágios tectônicos cenozoicos ocorridos no sudeste do Brasil, complementando o entendimento da evolução do RCSB dentro do contexto da neotectônica. As interpretações apresentadas embasam as discussões sobre a deformação e inversão estrutural da Bacia de Taubaté, e sobre as potencialidades da bacia para Armazenamento de Carbono.

Influência da Declividade e Curvatura do Terreno na Suscetibilidade a Escorregamentos em Núcleos Habitacionais da RMSP

TF - 23/35

Laine Melo de Carvalho

Orientador: Carlos Henrique Grohmann de Carvalho

Coorientador: Fernando Machado Alves

Deslizamentos de terra são desastres naturais que provocam riscos à vida, tendo nos últimos 35 anos contabilizado milhares de mortes, além de danos materiais causados aos seres humanos. Visando atenuar este número faz-se necessário entender os mecanismos responsáveis das ocorrências. Neste projeto, a partir de um mapeamento de risco a suscetibilidade a escorregamentos, determinou-se a influência e o comportamento da declividade e da curvatura de terrenos em movimentos de massa. Realizou-se uma revisão bibliográfica, primeiramente dos métodos anteriormente utilizados para determinação da influência de diferentes variáveis à sustentabilidade ao risco de escorregamentos, de ferramentas a serem utilizadas para confecção de mapas das variáveis analisadas e dos conceitos básicos de movimentos de massa, suscetibilidade, declividade e curvatura do terreno. Para a determinação da influência da declividade e curvatura vertical, foram utilizados setores de risco mapeados, sobrepostos a modelos digitais, de elevação (MDE) e superfície (MDS), com diferentes resoluções. O trabalho em questão, apresenta dados qualitativos sobre a influência da declividade, no qual identificou-se que declividades abaixo de 5° não apresentam influência na suscetibilidade a escorregamentos. Foram sugeridas quebras, onde valores entre 23° e 26° podem estar relacionados a riscos altos e declividades acima de 26° sugerem riscos muito altos (R4). Neste mesmo sentido, determinou-se uma correlação entre declividades abaixo de 17° como uma classe de baixa propensão ao risco. Ademais, foram explorados meios de se determinar valores de classificação de curvatura vertical retilínea, no qual os valores obtidos não foram acurados, exemplificando a dificuldade e necessidade de outros métodos para a compartimentação. Realizou-se também, com os dados de curvatura vertical mínima, uma correlação do índice de curvatura vertical menor com o aumento da suscetibilidade a escorregamentos. Em relação aos dados de curvatura vertical máxima, o índice de curvatura maior se correlaciona com o aumento da suscetibilidade a escorregamentos.

Palavras-chaves: Setores de risco, Mauá, Francisco Morato, análise qualitativa, análise estatística, movimentos de massa, intervalos de confiança.

FÁCIES E CONDICIONANTES GENÉTICOS DAS TUFAS DA SERRA DA BODOQUENA (MATO GROSSO DO SUL)

TF 23/36

Lara Poliny Nogueira da Silva

Orientador: Paulo César Boggiani

A Serra da Bodoquena, no Estado de Mato Grosso do Sul, apresenta extensa área com exposições de calcários muito puros da Formação Tamengo (Grupo Corumbá) com desenvolvimento de relevo cárstico e maior concentração de tufas calcárias ativas conhecidas na América do Sul. Além da importância ambiental e turística, em função da beleza cênica, as tufas possibilitam estudos paleoclimáticos e têm sido consideradas possíveis análogos dos reservatórios do Pré-Sal. Através revisão bibliográfica, trabalho de campo e análises laboratoriais, no presente trabalho foram definidas e descritas as fácies sedimentares e determinados os condicionantes genéticos das tufas calcárias na Bacia do Rio Formoso. A análise faciológica permitiu distinguir três associações de fácies, a Associação de Fácies do Banhado, diferenciada nas Fácies i. Micrita pulverulenta, ii. Oncólitos, iii. Muralhas do Rio Formoso; Associação de Fácies Médio Rio Formoso, que compreende as fácies de Barragens; e por fim a Associação de Fácies do Rio Mimoso que engloba as Cachoeira do rio homônimo. Como condicionantes, identificou-se parâmetros geomorfológicos, hidrológicos e influencia do substrato rochoso, com predominância das micritas pulverulentas nas cabeceiras, barragens na porção média do Rio Formoso e cachoeiras de tufas no Rio Mimoso onde afloram metadiamicritos da Formação Puga, o que proporcionam relevo mais acidentado e maior turbulência das águas. Investigações de espectro micro-Raman revelaram a presença de calcita e querogênio nas tufas fitohermais. Investigações de isótopos de C e O revelaram valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ -6,57 a -8,54 ‰ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ -6,46 e -10,36 ‰, o que apontou influência de carbono orgânico na composição do carbono total dissolvido, indicando predomínio de plantas C3. Para os valores de isótopos de oxigênio, estes permitiram identificar um fluido de origem meteórica no sistema deposicional. A comparação dos dados de isótopos de O obtidos nas tufas coincidem com valores teóricos calculados para os dados de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ da calcita precipitada, a partir de dados de chuva obtidos em trabalho anterior, confirmando o potencial das tufas para estudos paleoclimáticos, apesar da maior complexidade e dificuldade de obtenção de amarrações geocronológicas.

PALAVRAS-CHAVE: Tufas Cálcrias, Formação Serra da Bodoquena, Análise de Fácies.

Estudos Magnéticos do Enxame de Diques Serra do Mar no Município de Arraial do Cabo

TF-23/37

Larissa Lima de Lucena

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Irene Bartolomeu Raposo

Estudos de magnetismo de rocha e anisotropias magnéticas foram realizados em 26 diques entre toleíticos, lamprófiros e alcalinos félsicos coletados no município de Arraial do Cabo no estado do Rio de Janeiro, a fim de compreender se esta porção do enxame de diques Serra do Mar, teve suas tramas magnéticas influenciadas pelos esforços atuantes na Abertura do Oceano Atlântico Sul. Estes corpos cortam ortognaisses que fazem parte do Complexo Região dos Lagos e apresentam direção principal para NE.

Experimentos de magnetismo de rocha revelaram que o principal mineral magnético presente nos diques estudados é a titanomagnetita pobre em titânio, podendo haver a presença de hematita em alguns sítios e o tamanho dos grãos magnéticos varia de 25 a 2 μm . Foram obtidos altos valores de suscetibilidade média, principalmente para os diques lamprófiros e toleíticos. As tramas magnéticas de suscetibilidade (AMS) obtidas foram majoritariamente normais, essa trama é tipicamente interpretada como resultado de fluxo magmático de preenchimento de fraturas. Em relação às tramas inversas e intermediárias, estas provavelmente são de origem tectônica. A inclinação de $K_{\text{máx}}$, indica que os diques foram preenchidos fluxos verticais a horizontais. As tramas de anisotropia remanente anisterética (AARM), apresentaram resultados coaxiais e não coaxiais, dividindo-se predominantemente entre tramas normais e inversas. Através da comparação das tramas magnéticas (AMS e AARM) foi possível inferir que a colocação destes corpos ocorreu em três eventos intrusivos distintos durante os primeiros estágios da abertura do Atlântico Sul e através de experimentos de paleomagnetismo foi possível verificar que os diques de todas as litologias apresentam polaridades normais e reversas, indicando que os diques foram colocados em tempos distintos.

Caracterização e Origem dos Precipitados Carbonáticos da Grota da Ferveadeira (RN)

TF-23/39

Leonardo Alexandre Bastos Tintino

Profa. Dra. Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda (Orientadora)

Dinarte Lucas da Silva Junior (Coorientador)

A última década testemunhou o crescente interesse científico no reconhecimento dos processos construtivos e destrutivos que moldaram os reservatórios *offshore* de hidrocarbonetos da margem atlântica, os quais em parte guardam similaridades com outros depósitos carbonáticos continentais (p.ex., travertinos e tufas). Composição e texturas são usadas para estabelecer tais comparações, e para embasar a proposição de modelo(s) genético-evolutivo(s) realísticos para o Pré-Sal brasileiro. Em um sentido amplo, carbonatos continentais podem ser formar sob amplo espectro de temperatura, e suas diferenças composicionais e texturas em geral refletem uma gama de fatores, como a natureza das fontes envolvidas, a participação (ou não) de atividade biogênica, a disponibilidade de espaço, dentre outros.

O riacho Grota da Ferveadeira (NE do Brasil) expõe inúmeras ocorrências de material carbonático que ocorrem ora preenchendo fraturas ora expostas sobre rochas do embasamento cristalino. As fraturas foram interpretadas como reativações neotectônicas associadas a um importante domeamento litosférico induzido pela última atividade magmática intraplaca na Província Borborema, de idade cenozoica. Mesmo não sendo um ambiente sedimentar *stricto sensu*, as texturas desenvolvidas nos carbonatos da Grota da Ferveadeira são muito similares àquelas dos carbonatos lacustrinos do Pré-Sal, com laminações de calcita fascicular, esferulitos e calcita micro-esparítica, além de marcante porosidade secundária. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$ obtidos no material estudado se correlacionam diretamente com as composições isotópicas de mármore neoproterozoicos regionais, deixando clara a participação destes como fontes primárias. Os dados geocronológicos U/Th obtidos em calcita e a eflorescência gasosa atual confirmam que o sistema esteve ativo desde o Pleistoceno até o presente. A despeito da amostragem e análise de água subterrânea local, a assinatura do fluido hidrotermal permanece incerta, um aspecto fundamental para validar a hipótese de que o fraturamento e as precipitações carbonáticas seriam parte de um sistema geotermal longo, instalado a pelo menos 50 milhões de anos.

Decifrando a origem dos depósitos de óxido de ferro-cobre-ouro da província mineral de carajás a partir da assinatura química de magnetita e apatita

TF- 23/40

Aluna: Ligia Stama

Orientadora: Lena Virgínia Soares Monteiro

Co-orientadora: Nazaré Alves Barbosa

Na Província Carajás, ocorrem depósitos hidrotermais de óxido de ferro-cobre-ouro (IOCG) de classe mundial, formados em eventos sobrepostos (ca. 2,70 - 2,57 Ga; ca. 2,05 Ga; ca. 1,88 Ga). Este projeto tem como foco o Depósito IOCG AQW2, localizado na região do Aquiri, porção noroeste da província. Foram realizados estudos paragenéticos para caracterizar estágios de alteração hidrotermal (sódico-potássica, ferro-cálcica, sódica, ferro-sódica, ferro-potássica, ferro-magnésiana, ferro-cálcio-sódica) e estudos de química mineral (EPMA e LA-ICP-MS), em gerações de magnetita e apatita, visando a interpretação de parâmetros físico-químicos (e.g., fO_2 , temperatura, interação fluido-rocha). Foi priorizada a análise dos minerais do estágio de alteração ferro-cálcica, neoarqueana, sin-mineralização IOCG, reconhecida em brechas deformadas ductilmente com magnetita-apatita-calcopirita (Mag IIa, IIb e III; Ap I, II e III), e brecha com magnetita-grunerita-escapolita (Mag IV), tardia à mineralização, mas parte do evento IOCG. Em relação ao evento paleoproterozoico, foram analisadas 3 gerações de apatita da alteração ferro-potássica (Ap IV) e sódico-cálcio-férrica (V e VI). Ap I, II e III foram classificadas como flúor-apatita, enquanto Ap IV e V como cloro-flúor-apatita, com diminuição do conteúdo de Mn, Sr, Sr/Y e F e aumento de Y e Cl das gerações sin a pós-mineralização. As gerações de magnetita possuem conteúdos de Ti típicos de magnetita hidrotermal (até 700ppm), e foi cristalizada a partir de fluidos quentes (350 a 600 °C). Diminuição dos conteúdos de Ga, Al, Mg, Mn e V, e aumento de Co foi observado entre as gerações Mag IIa, IIb e III. A alteração ferro-cálcica proximal à mineralização IOCG foi síncrona e possivelmente conectada geneticamente a uma extensa alteração sódica distal. Os estudos apontam para um evento IOCG com fO_2 relativamente reduzida e profundidades intermediárias, com alta salinidade e acidez, sobreposto por evento hidrotermal paleoproterozoico em nível crustal raso e caráter oxidado.

Palavras-chave: Província Carajás, IOCG, química mineral, apatita, magnetita.

Petrocronologia de monazita dos granulitos de alta pressão da Klippe Carvalhos

TF- 23/42

Lorena de Toledo Queiroz

Brenda Chung da Rocha

Monazita é um petrocronômetro comumente utilizado em rochas metamórficas devido a sua habilidade em registrar idades da trajetória progressiva e regressiva e da sua associação com as reações metamórficas. Apesar de ser amplamente estudada em rochas metamórficas de (ultra) alta temperatura, o comportamento de monazita em rochas de alta pressão foi pouco descrito nos trabalhos presentes na literatura, impedindo assim, uma compreensão completa deste petrocronômetro chave. No Sistema de *Nappes* Andrelândia, há expressivas ocorrências de granulitos félsicos de alta pressão (i.e., *Klippe* Carvalhos) que apresentam texturas metamórficas variadas que registram condições metamórficas de ca. 850°C e 14kbar. Este trabalho utiliza a petrocronologia de monazita por *laser ablation split-stream inductively coupled plasma mass spectrometry* (LASS-ICP-MS) em granulitos félsicos de alta pressão da *Klippe* Carvalhos a fim de relacionar os domínios composicionais com a idade obtida com intuito de compreender o comportamento da monazita em regimes de alta pressão e o evento metamórfico que afetou o Orógeno Brasília Meridional. Os dados obtidos de U-Pb e elementos traços exibem graus distintos de fracionamento de ETRP, conteúdo de Y e anomalia negativa de Eu que refletem diferentes momentos da trajetória metamórfica. O metamorfismo progressivo foi delimitado entre ca. 640-613 Ma cujo domínio composicional é determinado por alto Y e baixo fracionamento de ETRP. O pico metamórfico foi estabelecido entre ca. 606 - 613 Ma com domínio químico de baixo Y, alto fracionamento de ETRP e alta razão Eu/Eu* devido à estabilidade da granada e do plagioclásio em condições de fácies granulito de alta pressão. O retrometamorfismo está associado ao domínio composicional rico em Y e baixo fracionamento de ETRP em ca. 599 - 608 Ma. Assim, os dados U-Pb definem com precisão a idade desses processos, sombreando a luz no tempo dos processos de alta pressão na *Klippe* Carvalhos pela primeira vez.

**Estudo de isótopos estáveis de enxofre, carbono e oxigênio nas ocorrências auríferas filonar
Paraíba e disseminada X1, Província Mineral de Alta Floresta (MT)**

TF-23/44

Lorenzo Cassaro (Aluno)

Rafael Rodrigues de Assis (Orientador)

O depósito filonar do Paraíba e a ocorrência disseminada do X1 estão inseridos no segmento leste-sudeste da Província Mineral de Alta Floresta, setor meridional do Cráton Amazônico. Ambos estão hospedados por granitos e pórfiros cálcio-alcálicos oxidados do Paleoproterozoico, muitas vezes truncados por diques de vulcânicas máficas a intermediárias, que em seu conjunto, estão compreendidas no *Western Amazonia Igneous Belt*. Ambos casos exibem amplo halo de alteração hidrotermal, com complexa evolução paragenética pervasiva a venular, cujo minério é dominado por pirita, com inclusões goticulares de ouro. No Paraíba o minério está relacionado a veios de quartzo + calcita, enquanto na ocorrência X1, ocorre disseminado na alteração pervasiva com muscovita radial + quartzo. Enquanto o X1 é interpretado como semelhante a depósitos do tipo ouro-pórfiro, existe a discussão se o Paraíba teria sua origem vinculada a processos magmático-hidrotermais ou metamórfico-hidrotermais. A identificação das assinaturas $\delta^{34}\text{S}_{\text{CDT}}$ na pirita da zona de minério e $^{18}\text{O}_{\text{V-PDB}}$ e $^{13}\text{C}_{\text{V-PDB}}$ da calcita hidrotermal permitiu caracterizar a fonte do ouro e obter melhor compreensão dos processos genéticos vinculados a ambos os casos. Valores de $\delta^{34}\text{S}_{\text{pirita}}$ (V-CDT) para o Paraíba foram identificados entre -2,17 e +0,72‰, e para o X1, entre -4,03 a -2,43‰. Os concentrados de calcita proveram valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{calcita}}$, entre -4,46 a -3,1‰ para o depósito Paraíba, e entre -4,08 a -3,97‰ para a ocorrência X1. Os valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{calcita}}$ são os mais abrangentes e variam de +6,47 a +13,95‰ para o Paraíba, e de +8,16 a +17,41‰ para o X1. A dispersão horizontal dos resultados de $\delta^{18}\text{O}_{\text{calcita}}$ indica fracionamento isotópico ocasionado por alterações de baixa temperatura, típico de alterações carbonáticas tardias de sistemas magmático-hidrotermais. Em conjunto, os dados isotópicos mostram-se homogêneos, similares e indicativos de que um único pulso mineralizante magmático-hidrotermal teria sido responsável pela precipitação do ouro para ambas ocorrências.

Caracterização Hidroquímica do Aquífero Bauru em São José do Rio Preto- SP Para Investigação Sobre a Ocorrência de Cromo Hexavalente

TF-23/45

Manuela Nascimento Inacio

Orientadora: Prof. Dra. Veridiana Teixeira de Souza Martins

Coorientadora: Mestre Ana Paula de Jesus Rios

A importância das águas subterrâneas para o abastecimento cresce com o aumento da demanda pelo recurso. Este trabalho buscou caracterizar o Aquífero Bauru classificando-o com base em parâmetros como pH, Eh e concentrações de cátions e ânions dos poços distribuídos na região de São José do Rio Preto, a fim de se entender as concentrações anômalas de Cr^{3+} e Cr^{6+} , que por vezes ultrapassam os valores de potabilidade definidos pelo Ministério da Saúde. A especiação do cromo trivalente, para a variação hexavalente, ocorre em ambientes com pH alcalino e Eh elevado, onde se observa uma maior estabilidade do Cr^{6+} . As águas do aquífero foram classificadas com base no diagrama de Piper como bicarbonatadas cálcicas, possuindo valores elevados de Eh e pH. Analisou-se também a relação entre concentração e profundidade dos parâmetros, a fim de investigar se as concentrações elevadas de cromo estavam associadas a uma profundidade específica do aquífero, no entanto não parece haver uma relação entre os parâmetros, uma vez que a distribuição de cromo é difusa. Em relação ao pH e Eh não foi identificado um padrão muito claro entre essas variáveis e as concentrações de cromo, no entanto, a linha de tendência do gráfico de pH x concentração de cromo parece indicar um aumento das concentrações com o aumento de pH. Ressalta-se que no nível do aquífero amostrado a maior parte das amostras tem pH alcalino, dificultando uma melhor avaliação em relação a esse parâmetro. Notou-se uma potencial relação entre basalto e rochas de alteração e a anomalia de cromo, sendo possível que a fonte dos íons provavelmente advém do intemperismo das rochas.

Caracterização química e estrutural de topázio imperial entre as cores amarela e rosado

TF- 23/47

Aluna: Maria Eduarda Oliveira Ribeiro

Orientador: Prof. Dr. Fábio Ramos D. de Andrade

Coorientador: Prof. Dr. Rainer Shultz-Gütler

O topázio imperial é uma gema de elevada dureza, com jazidas importantes localizadas em Minas Gerais, Brasil. Neste trabalho, o objetivo é compreender as causas da cor do topázio imperial, ou seja, o porquê de existir uma variação entre elas. Para isso, foram feitas as seguintes análises metodológicas: análise do espectro de cor por espectrofotômetro, análise por espectroscopia Raman, análise por ICP-MS – Laser Ablation e análise de inclusões fluidas. Na análise de espectro de cor por espectrofotômetro, foi possível estabelecer as cores das amostras através da reflectância. Na análise Raman, o intuito era determinar se existia diferença estrutural entre as amostras de diferentes cores de topázio imperial, pelos resultados obtidos, pudemos ver que não existia essa diferença. Na análise por LA-ICP-MS, foram utilizadas amostras que cobriam todo o espectro de cores disponíveis nas amostras, através dela, foi possível determinar quais elementos químicos, dentre os analisados, estão presentes em cada cor de topázio imperial. Foi possível concluir que, nas amostras amarelas, os elementos químicos se mantiveram constantes em teores mais baixos; nas amostras pêssego, foi observado que os valores de ferro, cério e manganês são mais elevados; e, nas amostras de coloração roxa, a composição apresenta valores mais elevados de vanádio e cromo. Para as inclusões fluidas, foi possível observar as diferenças nas temperaturas de homogeneização do CO_2 , temperatura de fusão dos clatratos, temperatura do ponto eutético e temperatura de homogeneização total, em uma amostra de coloração amarela e uma de coloração pêssego. Através dos dados obtidos, foi possível determinar a diferença na composição química das cores do topázio imperial e a estrutura referente ao processo de cristalização.

Avaliação da Viabilidade Técnica do Uso de Basaltos Zeolíticos como Material Pozolânico em Cimento Portland

TF – 23/48

Mariana Pinheiro da Rosa

Orientador: Prof. Dr. Fábio Ramos Dias de Andrade

Coorientador: Geól. M.Sc. Marcelo Pecchio

A indústria do cimento enfrenta desafios diante das mudanças climáticas, uma vez que o setor é responsável por, aproximadamente, 7% da emissão global de CO₂. Nesse cenário, o uso de novos materiais cimentícios suplementares (MCSs) é indispensável. Entre os MCSs, incluem-se as zeólitas, encontradas como minerais secundários em basaltos vesículo-amigdaloidais do Grupo Serra Geral, Província Magmática Paraná (PMP). No presente trabalho, buscou-se definir o caráter pozolânico e a viabilidade técnica do uso de basaltos zeolíticos como MCSs do clínquer Portland. Foram realizadas caracterizações macroscópicas, químicas (FRX), mineralógicas (DRX) e físicas (granulometria, massa específica e superfície específica) de três amostras – ARA I, ARA II e ARA III. Ensaio, normatizados pela ABNT, de avaliação da atividade pozolânica (NBR 5751, NBR 5752 e NBR 15895) também foram executados. As amostras correspondem ao topo de um derrame basáltico. Augita, plagioclásio e titanomagnetita compõem a assembleia mineral primária. Heulandita-Ca, natrolita, estilbita-Ca, calcita, quartzo e vermiculita são os principais minerais secundários. A amostra ARA I possui granulometria mais grossa, em contrapartida, apresenta menor massa específica e maior área específica. Os ensaios de determinação da atividade pozolânica apresentaram boa correlação. Em todos, ARA I obteve o melhor desempenho, enquanto ARA II e ARA III tiveram valores inferiores e similares. As amostras analisadas não atingiram os limites mínimos definidos para cada ensaio de pozolanicidade. Os resultados apresentados, contudo, permitem concluir que os materiais estudados possuem atividade pozolânica, ainda que baixa e de caráter tardio. As zeólitas, são as fases responsáveis pela reatividade com Ca(OH)₂ e geração de C-S-H. A ativação térmica a 750°C, bem como o tratamento com H₂SO₄, de ARA I mostraram um incremento considerável na atividade pozolânica. Diante da necessidade de descarbonização da indústria do cimento, acredita-se que seja de grande valia a continuidade de estudos em basaltos zeolíticos, os quais revelam-se promissores como MCSs pozolânicos.

Palavras-chaves: zeólitas; basalto; cimento Portland; pozolanas

Desenvolvimento de uma aplicação web para gerenciamento de deslizamentos na região de São Sebastião utilizando o Coeficiente de Precipitação Crítica (CPC)

(TF-23/49)

Matheus Lima Santos de Souza

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pizzato

A ocorrência de deslizamentos de terra, pode ocasionar prejuízos significativos à integridade humana e à estrutura social, como observado nos incidentes ocorridos no início do ano de 2023 em São Sebastião. Nesse contexto, a gestão de riscos de desastres assume uma função crucial na prevenção e mitigação desses eventos adversos. Diante dessa perspectiva, foi desenvolvida uma aplicação web voltada para o abrangente gerenciamento de riscos e desastres ao longo da rodovia SP-55, na região de São Sebastião, com potencial de extensão para além do escopo da via. Essa aplicação incorpora a emissão de alertas tanto pela aplicação mencionada quanto por meio do WhatsApp. A metodologia empregada fundamenta-se no cálculo do coeficiente de precipitação crítica, na visualização dos locais propensos a deslizamentos e na criação e normalização de um banco de dados de acesso público. O estudo destaca a relevância da abordagem integrada como base para reforçar a administração de regiões suscetíveis, concorrendo para a segurança habitacional e propiciando aprimoramentos no planejamento urbano, além da mitigação desses incidentes.

Análise espacial de fontes emissoras estacionárias de CO₂ e de possíveis reservatórios geológicos para CCS na Bacia do Paraná

(TF-23/50)

Michelle de Sousa Nascimento

Prof. Dr. Saulo Batista de Oliveira

MSc. Nathália Weber Neiva Masulino

As atividades antropogênicas de emissão de gases do efeito estufa têm desempenhado um papel substancial no aumento da temperatura média global do planeta, resultando em modificações climáticas já evidentes no presente momento. Nesse contexto, o sequestro geológico de carbono (CCS) emerge como uma perspectiva promissora, cujo objetivo é contribuir para a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa, bem como para a mitigação das mudanças climáticas. Isso é alcançado por meio da injeção do dióxido de carbono (CO₂) em formações geológicas apropriadas para seu armazenamento a longo prazo. Considerável parcela das emissões totais de gases de efeito estufa (GEE) são atribuídas ao setor de energia em nível mundial, sendo a maior parcela de CO₂ liberada proveniente de processos de combustão. No Brasil, a Bacia do Paraná possui grande destaque de potencial para esse tipo de armazenamento, uma vez que se localiza próxima a fontes estacionárias emissoras de CO₂ e possui condições geológicas favoráveis. De tal modo, este estudo apresenta as análises espaciais de fontes emissoras estacionárias de CO₂ e os reservatórios geológicos para Captura e Armazenamento de Carbono (CSS). Através das análises dos clusters revelou que a Formação Rio Bonito possui fontes estacionárias emitindo 3.397t de CO₂ anualmente com capacidade de armazenamento ao longo de 14 milhões de anos. Os reservatórios da Formação Ponta Grossa, alimentados pelas emissões das fontes estacionárias, apresentam potencial de armazenamento por aproximadamente 1.800 anos. Já os reservatórios da Formação Serra Geral, com base nas emissões das fontes estacionárias pesquisadas, têm capacidade de armazenamento estimada em cerca de 200 mil anos nas áreas estudadas.

Palavras-chave: Fontes emissoras de CO₂, Reservatórios Geológicos, Armazenamento Geológico de CO₂, Bacia do Paraná.

Análise química e petrográfica de meteorito condrítico NWA não classificado

(TF-23/51)

Milena Ellen da Silva

Orientador: Prof. Dr. Gaston Eduardo Enrich Rojas

Co-orientador: Dr. Gabriel Gonçalves Silva

A investigação e classificação de meteoritos desempenham um papel crucial na compreensão da história do Sistema Solar, fornecendo informações fundamentais sobre a formação e evolução de corpos celestes. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é analisar quimicamente e petrograficamente o meteorito condrítico NWA (Northwest Africa), provisoriamente denominado Takeda2, com a finalidade de classificá-lo de acordo com os parâmetros atuais e relacioná-lo com a dinâmica de formação dos meteoritos do Sistema Solar. Para isso, foram aplicados métodos analíticos como microscopia óptica, microscopia de varredura (MEV) e microanálises por microsonda eletrônica (EPMA) por EDS e WDS. Os resultados indicam que a amostra se trata de uma brecha genômica condrítica LL3.5-6, com estágio de choque S2-S4 e uma grande diversidade textural. O grau de intemperismo da rocha foi estabelecido como tipo A em amostra de mão e tipo W1 sob microscopia óptica. A maioria dos clastos apresentam texturas tipo POP (olivina-piroxênio porfiríticos), PP (piroxênio porfirítico) e PO (olivina porfirítica), apesar de também ocorrerem texturas tipo BO (olivina barrada), C (criptocristalina), GOP (olivina-piroxênio granular) e mescla de texturas. As composições de olivina e piroxênio de baixo cálcio agrupadas por tipo petrológico são respectivamente: tipo 3, $Fa_{12,9-42,1}$; tipo 4, $Fa_{27,3-28,2}$ e $Fs_{21,9-31,8}$; tipo 4 ou 5, $Fa_{25,7-27,5}$ e $Fs_{18,6-23,4}$; tipo 5 $Fa_{25,8-32,0}$ e $Fs_{23,8-26,6}$; tipo 6 $Fa_{30,0-30,2}$ e $Fs_{15,3-24,8}$. Já os feldspatos apresentam composição $Or_{0,3-51,5}$, $An_{9,4-81,8}$ e $Ab_{17,8-88,5}$.

Palavras chaves: Classificação de Meteoritos, Condríticos, Brechas, NWA (Northwest Africa).

Escalada em Rocha e Geoturismo: Aplicação na Estância Climática de São Bento do Sapucaí – SP

TF - 23/53

Aluno: Paulo Koji Hino

Orientador(a): Dr. Daniel Souza dos Santos (IGc – USP)

Coorientador: Dra. Maria da Glória Motta Garcia (IGc – USP)

A escalada em rocha proporciona a visualização minuciosa de grandes afloramentos rochosos, que possuem uma infinidade de informações geológicas, porém, pouco se sabe sobre geologia no meio da escalada. A interpretação das geodiversidades em setores de escalada é um tema que vem sendo explorado recentemente, trazendo à tona os valores desses sítios e dessa atividade para os conceitos da geoconservação. Este trabalho teve por objetivo explorar o potencial da escalada em rocha no contexto da geoconservação, para isso foi feita uma análise geológica em detalhes de três vias de escalada situadas no Complexo da Pedra do Baú, localizado no município de São Bento do Sapucaí. Essa análise resultou na interpretação de como os fatores geológicos foram responsáveis pela formação das agarras (apoios naturais utilizados na escalada) e como esses fatores influenciam na movimentação e dificuldade da escalada. Os resultados serão utilizados para a divulgação da Geociências para o público da escalada utilizando essa atividade para disseminar conhecimento geológico e fomentar o geoturismo na região.

**Palinologia da Formação Romualdo, Aptiano da Bacia Sedimentar do Araripe, NE do Brasil
TF 23/58**

Tamires de Sousa Silva

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira

Coorientador: Dr. Guilherme Raffaeli Romero

A paleopalinologia estuda microfósseis de composição orgânica e contribui para reconstituição de paleoambientes e paleoclimas. Através da análise taxonômica e paleoecológica dos palinomorfos encontrados em duas sessões, Serra da Mãozinha e Sobradinho, objetivou-se contribuir com a reconstrução do paleoambiente da Formação Romualdo. Ao todo, foram processadas, de acordo com o protocolo padrão de análise palinológica, 32 amostras dos dois afloramentos, onde 9 amostras da seção Serra da Mãozinha não apresentam palinomorfos recuperados, enquanto na seção Sobradinho somente 4 não apresentam. As outras 19 amostras apresentaram boa recuperação, podendo contabilizar, no mínimo, 200 palinomorfos. Após a leitura das lâminas foi possível identificar 20 palinomorfos a nível de gênero: esporos e pólen de gimnospermas e angiospermas. A associação palinoflorística descrita para a Formação Romualdo na Bacia do Araripe, demonstra o predomínio de elementos de origem continental, com grãos de pólen de gimnospermas e angiospermas, esporos de pteridófitas e alga *Botryococcus*. Ocorre, também, a presença de dinoflagelados, que corrobora com a tese de ingressões marinhas. Notou-se a abundância de gêneros adaptados a climas quentes, como *Equisetosporites*, *Cicatricosisporites*, *Crybelosporites* e *Classpollis*. Além do paleoclima, a identificação da espécie *Sergipea variverrucata*, restita ao Aptiano no Brasil, e sua associação com *Classopollis*, *Araucariacites* e *Afropollis* é possível datar o limite Aptiano-Albiano, através do desaparecimento desse palinomorfo.

Modelagem numérica aplicada a taludes em uma cava de minério de ferro do Quadrilátero Ferrífero

TF-23/59

Thalita Da Silva Fernandes Bezerra

Orientador: Prof. Dr. Marcos Egydio da Silva

Coorientador: MSc. Tiago Borges da Silva

A sociedade atual demanda cada vez mais da exploração de recursos minerais, e surge a necessidade de maior eficiência na produção de minérios, o que leva a maiores desafios dentro dos aspectos técnicos que garantem a segurança em cavas de mineração. O aumento progressivo em quantidade e tamanho das cavas requer uma atenção aprimorada em relação à estabilidade de taludes. Tornou-se essencial aprofundar o entendimento do comportamento geomecânico do maciço rochoso, das condições hidrogeológicas e das alterações nos campos de tensões, que revelam situações de segurança e estabilidade cada vez mais complexas. O presente trabalho aborda estudos realizados nos taludes, compostos predominantemente por filitos de baixo grau de resistência, em uma mineradora localizada no Quadrilátero Ferrífero. Levantamentos de dados geotécnicos foram realizados durante o trabalho de campo, e em conjunto com informações obtidas de estudos anteriores, foi possível desenvolver um modelo de tensão-deformação utilizando métodos numéricos através do uso do software PLAXIS 2D. Esses métodos subdividem o maciço rochoso em elementos finitos, cada um caracterizado por uma relação específica de tensão-deformação e propriedades que descrevem o comportamento mecânico do material. A partir disso, foram gerados modelos de análises numéricas de estabilidade de taludes para duas seções transversais na cava, que indicaram regiões mais críticas suscetíveis a deslocamentos devido à tensão-deformação, porém não atenderam o nível de detalhamento necessário para garantir resultados mais precisos, dada a escala utilizada.

Palavras-chave: Geologia aplicada; Classificação geomecânica; Critério de ruptura; Estabilidade de taludes; Tensão-deformação.

Mapeamento de risco em São Sebastião e Bertioga utilizando ferramentas de *Machine Learning*

TF- 23/61

Tiago Satoshi Obara nº USP 10388371

Orientador: Prof. Dr. Prof. Dr. Vinicius Hector Abud Louro

Coorientador: Tiago Antonelli

Movimentos gravitacionais de massa são problemas recorrentes no litoral paulista causando danos sociais e econômicos, esses eventos estão associados com vários fatores como a geologia, pedologia, topografia, clima e a vegetação. Como forma de apoio às instituições de monitoramento e remediação desses danos, como a defesa civil, este trabalho produziu um mapa de susceptibilidade das regiões de Bertioga e São Sebastião baseado em aprendizado de máquina (*machine learning*). Para tal foram utilizados dados de geologia, pedologia, profundidade do solo, topografia, direção de inclinação de encosta, ângulo de inclinação da encosta, vegetação e pluviometria acumulada de 72 horas. O aprendizado de máquina foi aplicado com o método de *perceptron* multicamadas para realizar a classificação dos dados e apresentar um mapa de probabilidade de movimentação. O modelo apresentou uma boa validação, mais pode ser ainda mais confiável com uma base de dados mais completa.

Evolução paragenética do Alvo AQW7, região do Aquiri, Província Mineral de Carajás

(TF-23/62)

Aluno: Valter de Oliveira Ribeiro Terceiro

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

Coorientadora: MSc. Nazaré Alves Barbosa.

A Província Mineral de Carajás (PMC), situada na porção sudeste do Cráton Amazônico, é uma das maiores províncias metalogenéticas do mundo e abriga o maior número de depósitos de óxido de ferro-cobre-ouro (IOCG ou *Iron oxide-copper-gold*) de classe mundial até então reconhecidos no planeta. Atualmente, a região mais a oeste do Domínio Carajás, a região do Aquiri, representa uma fronteira pouco estudada, na qual o alvo AQW7 está localizado. O alvo AQW7 apresenta algumas semelhanças com depósitos IOCG (e.g., mineralização de cobre, controle estrutural, alteração hidrotermal extensiva), mas exibe diferenças marcantes, incluindo a ausência de concentrações significativas de magnetita. Este alvo também se diferencia dos demais da PMC pela presença de intensa alteração cálcica (Ca) inicial com diopsídio desenvolvida tanto em gabro/diorito como em unidades sedimentares (e.g., metarritmitos, metarenitos). O sequenciamento dos estágios de alteração é representado por alteração cálcica (Ca), sódica (Na), potássica (K), seguida por alteração ferro-magnésiana (Fe-Mg) e carbonatização. As associações minerais principais reconhecidas incluem diopsídio-hornblenda, seguidas por actinolita-epidoto-apatita-apatita na alteração cálcica (Ca) e albita-(escapolita) na alteração sódica (Na). Em ambas se observa caráter de fluidos altamente reduzidos como evidenciado pela presença de inclusões fluidas com metano aprisionadas no diopsídio e grafita associada à albita. Zonas com microclinio-biotita-ortoclásio-(muscovita) na alteração potássica (K), chamosita na alteração ferromagnésiana (Fe-Mg), calcita associada a hematita e vênulas de prehnita evidenciam caráter mais oxidado do estágio tardio. A mineralização cuprífera com calcopirita foi formada em dois estágios, acompanhando a alteração cálcica e a transição para a alteração sódica (Ca – Na), bem como em *strings* junto à alteração tardia Fe-Mg controlados por foliação milonítica. A alteração cálcica do alvo AQW7 apresenta semelhança com a de *skarns* de Cu, até então descrito apenas uma vez na província, e pode ter resultado da interação de fluidos magmático-hidrotermais reduzidos com as unidades sedimentares, mais reativas.

Palavras chave: Evolução; Paragênese; Minério de Cu; IOCG; Skarn; Carajás; Alteração hidrotermal; Metassomatismo.

Relação da dinâmica ambiental com a geoquímica de cavernas bem ventiladas do Brasil Central

TF 23/66

Vanessa Faria Bohrer

Orientador: Prof. Nicolás Misailidis Strikis

Coorientador: Prof. Francisco William da Cruz Júnior

Na região Brasil central, o aumento da evapotranspiração potencial decorrente das elevadas temperaturas e o forte caráter sazonal do regime hidrológico amplia os riscos de seca, levantando preocupações sobre a vulnerabilidade dos ecossistemas associados. Esse cenário se agrava com o aquecimento das águas do Atlântico Sul e a potencial influência sobre a atividade convectiva na Zona de Convergência do Atlântico. Portanto, é de fundamental importância ampliar o escopo dos dados observacionais do clima para compreender como as variações climáticas relacionadas ao aumento da temperatura média global, devido às emissões de gases de efeito estufa, podem afetar o clima e a disponibilidade hídrica de uma região. Resultados preliminares e inéditos de pesquisas de monitoramento geoquímico em algumas cavernas do Brasil central, desenvolvidos pelo grupo de pesquisa paleoclimáticas do IGc-USP, indicam que isótopos de oxigênio e elementos traços de espeleotemas coletados em ambientes bem ventilados reproduzem as variações do regime hidrológico, somando os efeitos das perdas evaporativas ao sinal geoquímico. Esse projeto se propõe em continuar o monitoramento geoquímico de cavernas bem ventiladas na região do Brasil central com a finalidade de determinar a influência de parâmetros ambientais de temperatura, umidade relativa e precipitação, sobre a isotopia de C e O impressas nos espeleotemas de cavernas com sistema aberto no Brasil Central. Além de ampliar o escopo dos dados climáticos da região e contribuir para a compreensão das variações climáticas, observadas nos últimos anos, relacionadas ao aquecimento global. Para isso foi selecionada a caverna Lapa da Onça, localizada na região norte de Minas Gerais, a qual possui um importante registro paleoclimático, composto por estalagmites de laminação anual, compreendendo os últimos 700 anos.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoramento, Isótopos de C e O, Brasil Central, Cavernas de sistema aberto

Simulação estocástica de um depósito de ouro em Mato Grosso (MT)

TF 23/63

Victor de Mattos Cavalcante

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Monteiro da Rocha

Coorientador: Geólogo Ivan Silva Carvalho

A geologia é uma ciência que envolve tanto estudos teóricos quanto práticos, bem como comporta interpretações qualitativas e quantitativas. O foco desse trabalho está relacionado à geoestatística aplicada aos dados do depósito aurífero localizado em uma das principais unidades metalogenéticas do Mato Grosso. A geoestatística é usada em diferentes áreas das geociências com suas respectivas finalidades, visto isso, as técnicas que serão empregadas ao longo desse projeto são a krigagem lognormal e a simulação estocástica, ambas comumente utilizadas na avaliação de recursos minerais. Justifica-se a utilização da simulação estocástica pelo fato das técnicas de krigagem serem incapazes de quantificar as incertezas das estimativas dos teores, além das estimativas serem suavizadas, desse modo, a simulação estocástica pode complementar o estudo das incertezas, porque gera n simulações com a mesma probabilidade de ocorrência. Os resultados obtidos das duas técnicas apresentaram-se semelhantes, porém, percebe-se que a simulação estocástica é a mais adequada para trabalhos geoestatísticos com objetivo de classificação de recursos minerais, uma vez que esse método apresenta os valores de incerteza associado à cada bloco simulado.

Trabalhos de Formatura 2023

GEOLOGIA 





