

# TF-2024



## Programação & Caderno Digital de Resumos

Semana de apresentação dos Trabalhos de Formatura

02 a 05 de dezembro de 2024



Instituto de Geociências  
Universidade de São Paulo



## Apresentação

O **Caderno Digital de Resumos** ilustra os resultados dos Trabalhos de Formatura (TFs) desenvolvidos no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP) ao longo do ano de 2024. Mais do que um compêndio de pesquisas acadêmicas, este caderno reflete a capacidade do IGc-USP de produzir ciência relevante e inovadora, conectada tanto às demandas contemporâneas da sociedade quanto às questões fundamentais das geociências.

Os trabalhos apresentados reúnem uma diversidade temática que abrange desde a exploração e gestão de recursos naturais até a compreensão de processos geológicos básicos. Na área de recursos minerais, a aplicação de métodos geoquímicos, isotópicos e geoestatísticos aprimorou a caracterização de depósitos, ilustrando avanços metodológicos que fortalecem a competitividade da pesquisa mineral brasileira.

No campo ambiental, os TFs abordaram questões urgentes relacionadas à sustentabilidade e à mitigação de impactos antrópicos. O grande número de trabalhos focados na resposta dos sistemas naturais às forçantes antrópicas reforçam a grande interface das geociências com o desenvolvimento econômico ambientalmente responsável. Em paralelo, trabalhos sobre dinâmicas de escorregamentos evidenciaram a aplicação de geotecnologias para mapear riscos e proteger comunidades vulneráveis.

A geologia de base, pilar da formação acadêmica e científica do IGc-USP, também se destacou pela excelência. Estudos sobre proveniência sedimentar, petrologia metamórfica e tectônica regional forneceram novas interpretações sobre a evolução de bacias e cinturões orogênicos. Pesquisas em magnetismo ambiental e micropaleontologia ampliaram o conhecimento sobre a história da Terra, enquanto análises de estruturas tectônicas terrestres e marcianas reforçaram a interdisciplinaridade das geociências.

Mais do que um registro técnico, este caderno celebra a criatividade, o rigor e a relevância das pesquisas realizadas. Ele representa o esforço coletivo de alunos, orientadores e colaboradores, que, por meio da ciência, contribuem para enfrentar desafios globais e expandir as fronteiras do conhecimento. Os trabalhos deste ano foram avaliados por um time de especialistas de diversas áreas e instituições, incluindo USP, UNICAMP, UNESP, CPRM e outras organizações nacionais e internacionais. A todos os alunos, orientadores, coorientadores, avaliadores e colaboradores, estendemos nosso agradecimento pelo compromisso e dedicação, que tornam este evento uma celebração da excelência acadêmica e científica.

Comissão do Trabalho de Formatura - CTF





## **Trabalho de Formatura – 2024**

<b>Bruno Oliver Alves Silva</b>	<b>Jose Gabriel Araujo Alves</b>
<b>Julia Belandrino Rusig</b>	<b>Eduardo Zenko Taniguti de Oliveira</b>
<b>Rafael Manara Forato</b>	<b>Vitor Araujo de Carvalho</b>
<b>Caio Leandro Vinho</b>	<b>Maithe Fragoso Alvim</b>
<b>Rodrigo Cordeiro de Almeida</b>	<b>Victor Kenji Faria Nunes</b>
<b>Bruno Borges Vieira</b>	<b>Gustavo Domingues da Veiga Vieira</b>
<b>Rafaela Maciel Lopes de Paula</b>	<b>Samuel Rodrigues Lima</b>
<b>Fabricio Camargo Pereira</b>	<b>Giovanni Franca Costa</b>
<b>Thalia Ariadna do Vale Montoya</b>	<b>Vitor Chiurciu de Souza</b>
<b>Mariane Zanetti Polito</b>	<b>Laura Selvati do Patrocinio Justiniano</b>
<b>Guilherme Sviech</b>	<b>Larissa Yaemi Kiyotani</b>
<b>Antonio Vitor Braga do Espirito Santo</b>	<b>Gabrielle Victoria Onofre Lima</b>
<b>Juliana de Fatima Gomes Pinho</b>	<b>Joao Guimaraes Leao Caffagni</b>
<b>Rodrigo Lobo de Arruda Haytzmann</b>	<b>Alana Teixeira Ramos</b>
<b>Felipe Louis Grimmelprez</b>	<b>Thomaz Edison Mendes da Silva</b>
<b>Otavio Ivan Castro Amaral</b>	<b>Danilo dos Santos Duarte</b>
<b>Marcelly Beatriz de Santana Silva</b>	<b>Pedro Henrique Ho Aragoni</b>
<b>Larissa Cristina Hernandez Ortiz</b>	<b>Vinicius de Lima Passos</b>
<b>Gabrielle Siffoni Galhakas</b>	<b>Caue Silva Farias</b>
<b>Matheus Troan Dias Parra</b>	<b>Diogo Spadari da Costa Moura</b>
<b>Pedro Munhoz Casa Nova</b>	<b>Tomaz de Moraes e Castro Santos Heizenreder</b>
<b>Julia Cristina Bandeira Lino de Souza</b>	<b>Ayron Della Coleta de Oliveira</b>
<b>Thomas Comar Miranda</b>	<b>Vinicius Brasil Oliveira</b>
<b>Leonardo Thomaz Rimi</b>	<b>Gyovana Patricia Goncalves Costa</b>
<b>Igor de Paula Amorim</b>	<b>Julia Sattomura Nascimento</b>
<b>Thiago Avila de Paula Rosa</b>	<b>Enzo Franceschi Genesi</b>





## Orientadores(as)

**Alexandra Vieira Suhogussof**

**Alice Westin Teixeira**

**André Luiz Silva Pestilho**

**Andre Marconato**

**André Oliveira Sawakuchi**

**André Pires Negrão**

**Brenda Chung da Rocha**

**Caetano Juliani**

**Camila Duelis Viana**

**Carlos Henrique Grohmann**

**Caue Rodrigues Cioffi**

**Cláudia Regina Passarelli**

**Cláudio A Salazar Mora**

**Cristiano Mazur Chiessi**

**Douglas Galante**

**Edilson Pizzato**

**Fabio Ramos Dias de Andrade**

**Fernando Marinho**

**Gaston Eduardo Enrich Rojas**

**Ivo Karmann**

**Juliana de Moraes Leme Basso**

**Lena Virgínia Soares Monteiro**

**Liliane Janikian Paes de Almeida**

**Lucelene Martins**

**Luigi Jovane**

**Marcelo Monteiro da Rocha**

**Marcos Egydio da Silva**

**Marcos Roberto Pinheiro**

**Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda**

**Mauricio Parra Amézquita**

**Nicolás Misailidis Strikis**

**Paulo Eduardo de Oliveira**

**Rafael Assis**

**Reginaldo Antonio Bertolo**

**Ricardo César Aoki Hirata**

**Rogério Guitarrari Azzone**

**Saulo Batista de Oliveira**





## **Coorientadores(as)**

**Alan Borges de Campos**

**André Pires Negrão**

**Armando Lucas Souza de Oliveira**

**Belen Cogliati Lodeiro**

**Camila Duelis Viana**

**Carlos Henrique Gil Marques**

**Cosme Ferreira da Ponte Neto**

**Dailson José Bertassoli Junior**

**Danilo Marques Saunite**

**Davi Carvalho Beck**

**Elisa Soares Rocha**

**Fernanda Costa Gonçalves Rodrigues**

**Franklin Bispo-Santos**

**Frederico Meira Faleiros**

**Gabriel Gonçalves Dias**

**Gabriel Maciel Bastos**

**Guilherme Raffaelli Romero**

**Izaak Cabral Neto**

**Jefferson Alves Araújo Junior**

**Kelly Rosa Braghetto**

**Lucas Bassan**

**Lucas Martins Lino Aguiar dos Santos**

**Luigi Jovane**

**Luiz Fernandes Dutra**

**Luiz Guilherme Gomes Fregona**

**Marcos Antônio Leite do Nascimento**

**Marcos Egidio da Silva**

**Mário da Costa Campos Neto**

**Mauricio Parra Amezquita**

**Oswaldo Aly Junior**

**Renato Paes de Almeida**

**Rodolfo Agustin Mors**

**Thais Aparecida Silva**

**Thiago de Freitas Toniolo**

**Vinicius Hector Abud Louro**





## **Avaliadores(as)**

<b>Alisson Lopes de Oliveira</b>	<b>Liliane Janikian Paes de Almeida</b>
<b>Ana Maria Góes</b>	<b>Luana Pereira Costa de Morais</b>
<b>André Luiz Silva Pestilho</b>	<b>Luanna Chmyz</b>
<b>André Oliveira Sawakuchi</b>	<b>Lucas Martins Lino</b>
<b>Andréa Teixeira Ustra</b>	<b>Lucas Padoan de Sá Godinho</b>
<b>Augusto Nobre</b>	<b>Marcelo Fischer Gramani</b>
<b>Augusto Ruy Machado</b>	<b>Marco Antonio Delinardo da Silva</b>
<b>Carlos Misa</b>	<b>Marília de Carvalho Campos Garcia</b>
<b>Claudia Luciana Varnier</b>	<b>Mauricio Liska Borba</b>
<b>Claudio Limeira Mello</b>	<b>Nataly Aranda</b>
<b>Cleyton de Carvalho Carneiro</b>	<b>Paulo César Boggiani</b>
<b>Daiane Katya Curti</b>	<b>Paulo César Fonseca Giannini</b>
<b>Dinarte Lucas</b>	<b>Paulo Roberto Correia de Lima</b>
<b>Edgar do Amaral Santos</b>	<b>Regiane Andrade Fumes</b>
<b>Edilson Pizzato</b>	<b>Rodolfo Agustín Mors</b>
<b>Excelso Ruberti</b>	<b>Sasha Tom Hart</b>
<b>Fernando Antônio Medeiros Marinho</b>	<b>Tatiana Luiz dos Santos Tavares</b>
<b>Fernando Nadal Junqueira Villela</b>	<b>Thais Aparecida Silva</b>
<b>Filipe Altoé Temporim</b>	<b>Thaís Feitosa Trevisani</b>
<b>Ginaldo Ademar da Cruz Campanha</b>	<b>Thomas Kenji Akabane</b>
<b>José Maria Camargo Barros</b>	<b>Tiago Amâncio Novo</b>
<b>Juliana de Moraes Leme</b>	<b>Ticiano José Saraiva dos Santos</b>
<b>Leandro Guedes Bertossi</b>	<b>Vitor Nishimoto</b>
<b>Lena Virgínia Soares Monteiro</b>	<b>Wagner da Silva Amaral</b>
<b>Leticia Freitas Guimarães</b>	





## **Comissão do Trabalho de Formatura (CTF-2024)**

**Adriana Alves**

**Alexandra Vieira Suhogusoff**

**Brenda Chung da Rocha**

**Caetano Juliani**

**Caue Rodrigues Cioffi**

**Dailson José Bertassoli Junior**

**Daniel Souza dos Santos**

**Marcelo Monteiro da Rocha**

**Maria Irene Bartolomeu Raposo**

**Mauricio Parra Amézquita**

**Reginaldo Antonio Bertolo**

**Rogério Guitarrari Azzone**

**Romulo Machado**

**Saulo Batista de Oliveira**



# Programação

## Trabalhos de Formatura



**2024**

02 a 05 de dezembro de 2024

Sala A5, IGc-USP (com transmissão remota)



Instituto de Geociências  
Universidade de São Paulo

## 02/12/24 (Segunda-feira) - Manhã

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
<b>TF-24/05</b>	9h	Presencial, Congregação	<b>Bruno Oliver Alves Silva</b>	André Luiz Silva Pestilho	Rodolfo Agustin Mors	Saulo Batista de Oliveira	Lena Virgínia Soares Monteiro	Caracterização da Alteração Hidrotermal e Minério do Depósito de Zn-Pb de Fagundes, Província Mineral Vazante-Paracatu, MG
<b>TF-24/25</b>	9h20	Remoto, Sala 317	<b>Julia Belandrino Rusig</b>	Ricardo César Aoki Hirata	Carlos Henrique Gil Marques	Alexandra Vieira Suhogusoff	Tatiana Luiz dos Santos Tavares	A litoestratigrafia do Sistema Aquífero Guarani, sua relação com a produtividade de poços e a longevidade da exploração na cidade de Bauru (SP)
<b>TF-24/40</b>	9h40	Presencial, Sala de reuniões do GSA	<b>Rafael Manara Forato</b>	Douglas Galante		Caetano Juliani	Juliana de Moraes Leme	Efeitos de regolitos marcianos simulados na detecção de bioassinaturas espectroscópicas
<b>TF-24/06</b>	10h20*	Remoto, Sala 315	<b>Caio Leandro Vinho</b>	Reginaldo Antonio Bertolo	Luiz Guilherme Gomes Fregona	Marcelo Monteiro da Rocha	Sasha Tom Hart	Avaliação Crítica das Etapas de Gerenciamento de uma Área Contaminada por Compostos Organoclorados no Bairro de Jurubatuba, São Paulo, Brasil
<b>TF-24/42</b>	10h40	Presencial, Sala de reuniões do GMG	<b>Rodrigo Cordeiro de Almeida</b>	Lucelene Martins	Frederico Meira Faleiros	Adriana Alves	André Luiz Silva Pestilho	Mineralização de W associada a evolução do Leucogranito Inhandjara na Província Magmática de Itu, SP
<b>TF-24/04</b>	11h	Presencial, Congregação	<b>Bruno Borges Vieira</b>	Fabio Ramos Dias de Andrade	Elisa Soares Rocha	Rogério Guitarrari Azzone	Paulo César Boggiani	Caracterização geoquímica e mineralógica de rochas da Província Alcalina de Goiás (PAGO) para entendimento dos mecanismos de liberação de potássio



## 02/12/24 (Segunda-feira) - Tarde

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
TF-24/41	14h	Presencial, Congregação	<b>Rafaela Maciel Lopes de Paula</b>	Andre Marconato		Mauricio Parra Amézquita	Ana Maria Góes	Proveniência de depósitos fluviais quaternários do oeste amazônico e efeitos de viés granulométrico sobre a assembleia de minerais pesados
TF-24/14	14h20	Remoto, Sala 315	<b>Fabricio Camargo Pereira</b>	Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda	Marcos Antônio Leite do Nascimento	Caue Rodrigues Cioffi	Ticiano José Saraiva dos Santos	Os "granitos clássicos" de Almeida et al. (1967) na Província Borborema (NE do Brasil): revisão de dados geocronológicos
TF-24/46	14h40	Remoto, Sala 317	<b>Thalia Ariadna do Vale Montoya</b>	Cristiano Mazur Chiessi	Fernanda Costa Gonçalves Rodrigues	Dailson José Bertassoli Junior	Marília de Carvalho Campos Garcia	Causas e efeitos de variações na descarga da bacia de drenagem amazônica durante a Terminação II
TF-24/36	15h	Presencial, Sala de Reuniões GSA	<b>Mariane Zanetti Polito</b>	Brenda Chung da Rocha	Lucas Martins Lino Aguiar dos Santos	Maria Irene Bartolomeu Raposo	Alisson Lopes de Oliveira	Geocronologia U-Pb de Alta Precisão de Basaltos de Alto-Ti: Investigando a Duração do Magmatismo da Província Magmática Paraná
TF-24/18	15h20	Presencial, Congregação	<b>Guilherme Sviech</b>	Marcos Roberto Pinheiro	André Pires Negrão	Daniel Souza dos Santos	Fernando Nadal Junqueira Villela	Relações entre solo, relevo e material de origem na região da Escarpa Devoniana em Ponta Grossa/PR
TF-24/02	15h40	Presencial, Sala de Reuniões GMG	<b>Antonio Vitor Braga do Espirito Santo</b>	Rogério Guitarrari Azzone	Izaac Cabral Neto	Adriana Alves	Excelso Ruberti	Rochas Vulcanoclásticas e Magmaclastos Associadas à Mina de Diamantes de Romaria (MG), Província ígnea do Alto Paranaíba: Fontes Primárias Lamproíticas?
TF-24/28	16h	Remoto, Sala 315	<b>Juliana de Fatima Gomes Pinho</b>	Mauricio Parra Amézquita	Marcos Egydio da Silva	Caue Rodrigues Cioffi	Edgar do Amaral Santos	Termocronologia de Baixa Temperatura Aplicada à Zona de Cisalhamento Além Paraíba, Faixa Ribeira



## 03/12/24 (Terça-feira) - Manhã

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
TF-24/43	9h	Remoto, Sala 315	<b>Rodrigo Lobo de Arruda Haytzmann</b>	Rafael Assis		Romulo Machado	Mauricio Liska Borba	Assinatura isotópica de enxofre da pirita e carbono da calcita da ocorrência aurífera da Raimunda, Província de Alta Floresta, Cráton Amazônico
TF-24/15	9h20	Remoto, Sala 317	<b>Felipe Louis Grimmelprez</b>	Marcelo Monteiro da Rocha	Lucas Bassan	Caetano Juliani	Leandro Guedes Bertossi	Modelagem Geoestatística por Krigagem Lognormal em Depósito de Ouro
TF-24/38	9h40	Presencial, Congregação	<b>Otavio Ivan Castro Amaral</b>	Alexandra Vieira Suhogussuf	Danilo Marques Saunite	Reginaldo Antonio Bertolo	Paulo Roberto Correia de Lima	Mitigação e controle de intrusão de vapor industrial: Análise de remediação por extração de gases de uma área industrial contaminada por compostos orgânicos voláteis em São Bernardo Campo, São Paulo, Brasil
TF-24/35	10h	Presencial, Sala de Reuniões GSA	<b>Marcelly Beatriz de Santana Silva</b>	Saulo Batista de Oliveira		Rogério Guitarrari Azzone	Lena Virgínia Soares Monteiro	Aplicação da razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ na exploração mineral de depósitos Zn-Pb MVT: estudo de caso na Zona de Diápiros, norte da Tunísia
TF-24/29	10h20	Remoto, Sala 315	<b>Larissa Cristina Hernandez Ortiz</b>	Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda	Kelly Rosa Braghetto	Dailson José Bertassoli Junior	Cleyton de Carvalho Carneiro	Criação de Banco de Dados Multivariáveis de Proveniência Sedimentar
TF-24/57	10h40	Presencial, Sala de Reuniões GMG	<b>Gabrielle Siffoni Galhakas</b>	Cláudia Regina Passarelli		Caue Rodrigues Cioffi	Lucas Martins Lino	Análises isotópicas de Hf e morfologia dos cristais de zircão das formações permianas da Bacia do Paraná e sua relação com o vulcanismo da borda SW do Gondwana
TF-24/37	11h	Remoto, Sala 317	<b>Matheus Troan Dias Parra</b>	Gaston Eduardo Enrich Rojas	Gabriel Gonçalves Dias	Adriana Alves	Augusto Nobre	Identificação, Classificação e Caracterização Petrográfica de um Meteorito Acondrito e sua relação com seu Corpo Parental



## 03/12/24 (Terça-feira) - Tarde

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
<b>TF-24/59</b>	14h	Remoto, Sala 315	<b>Pedro Munhoz Casa Nova</b>	Caetano Juliani	Luiz Fernandes Dutra	Saulo Batista de Oliveira	Carlos Misa	Tipologia das Mineralizações Magmáticas-Hidrotermais Paleoproterozoicas na Parte Sul do Cráton Amazônico – Potencial para Depósitos de Cobre Pórfiro para a Transição Energética
<b>TF-24/26</b>	14h20	Remoto, Sala 317	<b>Julia Cristina Bandeira Lino de Souza</b>	Rogério Guitarrari Azzone		Adriana Alves	Luanna Chmyz	Arquitetura Composicional Do Manto e Potencial Diamantífero Da Intrusão Pântano (MG), Província Ígnea Alto Paranaíba: Assinaturas Composicionais Em Xenocristais
<b>TF-24/49</b>	15h*	Presencial, Sala de Reuniões GSA	<b>Thomas Comar Miranda</b>	André Oliveira Sawakuchi	Dailson José Bertassoli Junior	Reginaldo Antonio Bertolo	Augusto Ruy Machado	Uso de sensores automatizados de baixo custo para monitoramento de emissões de metano durante perfurações nas bacias sedimentares do Acre e Marajó
<b>TF-24/32</b>	15h20	Remoto, Sala 315	<b>Leonardo Thomaz Rimi</b>	Juliana de Moraes Leme Basso	Thiago de Freitas Toniolo	Brenda Chung da Rocha	Luana Pereira Costa de Morais	Micropaleontologia da Formação Tamengo (Grupo Corumbá, Faixa Paraguai Sul, Mato Grosso do Sul) e suas Implicações Bioestratigráficas e Paleoambientais
<b>TF-24/21</b>	15h40	Presencial, Sala de Reuniões GMG	<b>Igor de Paula Amorim</b>	Camila Duelis Viana	Alan Borges de Campos	Daniel Souza dos Santos	Vitor Nishimoto	Evolução dos Condicionantes de Risco Geológico no Alto Da Alegria, Zona Sul do Município De São Paulo
<b>TF-24/48</b>	16h00	Remoto, Sala 317	<b>Thiago Avila de Paula Rosa</b>	Lena Virgínia Soares Monteiro	Luiz Fernandes Dutra	Rogério Guitarrari Azzone	Marco Antonio Delinardo da Silva	Evolução Paragenética e Microestrutural do Depósito de Níquel Hidrotermal GT-34, Província Mineral de Carajás
<b>TF-24/24</b>	16h20	Presencial, Congregação	<b>Jose Gabriel Araujo Alves</b>	Marcelo Monteiro da Rocha	Jefferson Alves Araújo Junior	Saulo Batista de Oliveira	Fernando Antônio Medeiros Marinho	Classificação de maciço em emboque por meio de simulação sequencial de indicadores e krigagem de indicadores na Mina de Aripuanã – MT



## 04/12/24 (Quarta-feira) - Manhã

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
TF-24/11	9h20	Remoto, Sala 317	<b>Eduardo Zenko Taniguti de Oliveira</b>	Alice Westin Teixeira	Mário da Costa Campos Neto	Brenda Chung da Rocha	Regiane Andrade Fumes	Modelagem termodinâmica de gnaisses com coesita da Nappe Três Pontas-Varginha, Minas Gerais – Brasil
TF-24/55	10h*	Presencial, Sala de Reuniões GSA	<b>Vitor Araujo de Carvalho</b>	Paulo Eduardo de Oliveira		Mauricio Parra Amézquita	André Oliveira Sawakuchi	Assinaturas polínicas modernas da floresta de igapó do Rio Negro, Amazonas: contribuição ao entendimento de variações vegetacionais e climáticas durante o Holoceno
TF-24/34	10h20	Remoto, Sala 315	<b>Maithe Fragoso Alvim</b>	Adriana Alves	Vinicius Hector Abud Louro	Maria Irene Bartolomeu Raposo	Leticia Freitas Guimarães	Mapeamento de Risco para Fluxos de Massa do Vulcão Nevado del Ruiz, Colômbia
TF-24/52	10h40	Remoto, Sala 317	<b>Victor Kenji Faria Nunes</b>	Nicolás Misailidis Strikis		Dailson José Bertassoli Junior	Rodolfo Agustín Mors	Caracterização de Tramas Cristalinas em Espeleotemas: Implicações para a Reconstituição do Paleoclima
TF-24/19	11h	Presencial, Congregação	<b>Gustavo Domingues da Veiga Vieira</b>	Edilson Pizzato	Gabriel Maciel Bastos	Marcelo Monteiro da Rocha	José Maria Camargo Barros	Investigações geotécnicas: um estudo de caso comparativo entre os ensaios CPTu e SPT em Resende-RJ



## 04/12/24 (Quarta-feira) - Tarde

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
<b>TF-24/44</b>	14h	Remoto, Sala 315	<b>Samuel Rodrigues Lima</b>	Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda	Mauricio Parra Amezquita	Brenda Chung da Rocha	Tiago Amâncio Novo	Estudo Termocronológico de Arenitos do Grupo Serra Grande (Bacia do Parnaíba)
<b>TF-24/17</b>	14h20	Remoto, Sala 317	<b>Giovanni Franca Costa</b>	André Pires Negrão	Luigi Jovane	Caetano Juliani	Liliane Janikian Paes de Almeida	Faciologia e condições paleoambientais dos complexos turbidíticos do Membro Caruaçu, Formação Maracangalha, Bacia do Recôncavo – BA
<b>TF-24/56</b>	14h40	Presencial, Congregação	<b>Vitor Chiurciu de Souza</b>	Edilson Pizzato	Davi Carvalho Beck	Romulo Machado	José Maria Camargo de Barros	Caracterização Geotécnica das Argilas Rijas a Duras da Formação Resende no Município de Guarulhos-SP
<b>TF-24/31</b>	15h	Presencial, Sala de Reuniões GSA	<b>Laura Selvati do Patrocínio Justiniano</b>	Carlos Henrique Grohmann		Saulo Batista de Oliveira	Daiane Katya Curti	Análise Temporal de Escorregamento em São Sebastião - SP: Aplicação da Técnica de Structure from Motion - Multi View Stereo
<b>TF-24/30</b>	15h20	Remoto, Sala 315	<b>Larissa Yaemi Kiyotani</b>	Paulo Eduardo de Oliveira		Daniel Souza dos Santos	Marília de Carvalho Campos Garcia	O Holoceno Tardio Da Região Central Do Paraná, Brasil: Vegetação, Clima E O Papel da Influência Humana
<b>TF-24/16</b>	15h40	Presencial, Sala de Reuniões GMG	<b>Gabrielle Victoria Onofre Lima</b>	Luigi Jovane	Franklin Bispo-Santos	Maria Irene Bartolomeu Raposo	Andréa Teixeira Ustra	Magnetismo Ambiental e Mineralogia Magnética da Seção Sedimentar Ra Stua, Norte da Itália (Barremiano-Aptiano)
<b>TF-24/23</b>	16h	Presencial, Congregação	<b>Joao Guimaraes Leao Caffagni</b>	André Pires Negrão	Cosme Ferreira da Ponte Neto	Mauricio Parra Amézquita	Claudio Limeira Mello	Estilos Estruturais e Feições Sedimentares de Tempe Terra, um Rifte em Marte



## 05/12/24 (Quinta-feira) - Manhã

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
TF-24/01	9h	Remoto, Sala 315	<b>Alana Teixeira Ramos</b>	Caue Rodrigues Cioffi	Armando Lucas Souza de Oliveira	Adriana Alves	Dinarte Lucas da Silva Junior	Microestruturas, química mineral e geocronologia Rb-Sr <i>in situ</i> de mica branca no Sistema de <i>Nappes</i> Carrancas Rochas Vulcanoclásticas e Magmaclastos Associadas à Mina de Diamantes de Romaria (MG), Província ígnea do Alto Paranaíba: Fontes Primárias Lamproíticas?(MG)
TF-24/50	9h20	Presencial, Congregação	<b>Thomaz Edison Mendes da Silva</b>	Cláudio A Salazar Mora	Belen Cogliati Lodeiro	Maria Irene Bartolomeu Raposo	Ginaldo Ademar da Cruz Campanha	Mapeamento Geológico-Geotécnico e Reavaliação De Talude de Escavação: um Estudo de Caso do Contorno de São Roque (SP)
TF-24/09	9h40	Remoto, Sala 317	<b>Danilo dos Santos Duarte</b>	Paulo Eduardo de Oliveira	Guilherme Raffaeli Romero	Dailson José Bertassoli Junior	Thomas Kenji Akabane	Equivalência Atualística Entre o Cretáceo da Bacia do Araripe e o Último Máximo Glacial do Brasil
TF-24/39	10h	Presencial, Sala de Reuniões GSA	<b>Pedro Henrique Ho Aragoni</b>	Alexandra Vieira Suhogussof	Oswaldo Aly Junior	Daniel Souza dos Santos	Claudia Luciana Varnier	Contribuições para Educação em Hidrogeologia - Análise das relações socioambientais e produção de material didático para comunidades de pequenos agricultores na Chapada do Apodi
TF-24/54	10h40*	Presencial, Sala de Reuniões GMG	<b>Vinicius de Lima Passos</b>	André Marconato	Renato Paes de Almeida	Brenda Chung da Rocha	Thais Aparecida Silva	Análise e proveniência de minerais pesados em terraços do Rio Japurá, Estado do Amazonas
TF-24/08	11h	Remoto, Sala 317	<b>Caue Silva Farias</b>	Marcos Egydio da Silva		Maria Irene Bartolomeu Raposo	Filipe Altoé Temporim	A Zona de Cisalhamento Além Paraíba-Pádua (RJ): um estudo a partir da Anisotropia de Suscetibilidade Magnética (ASM)



## 05/12/24 (Quinta-feira) - Tarde

Código	Horário	Modo	Aluno(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)	Avaliador(a)	Avaliador(a)	Título
<b>TF-24/10</b>	14h20	Remoto, Sala 315	<b>Diogo Spadari da Costa Moura</b>	Ivo Karmann		Daniel Souza dos Santos	Lucas Padoan de Sá Godinho	Levantamento quantitativo e avaliação das cavernas de granito no município de Valinhos: Um estudo de campo na Serra dos Cocais
<b>TF-24/51</b>	14h40	Presencial, Sala 317	<b>Tomaz de Moraes e Castro Santos Heizenreder</b>	Liliane Janikian Paes de Almeida		Alexandra Vieira Suhogusoff	Nataly Aranda	Estudo das armadilhas tectônicas dos reservatórios da Bacia Potiguar associados à Falha de Baixa Grande
<b>TF-24/03</b>	15h	Presencial, Sala de Reuniões GSA	<b>Ayron Della Coleta de Oliveira</b>	Andre Marconato	Thais Aparecida Silva	Rogério Guitarrari Azzone	Paulo César Fonseca Giannini	Proveniência Sedimentar em Depósitos Sedimentares da Formação Cerro da Angélica (Ediacarano, Bacia do Camaquã-RS)
<b>TF-24/53</b>	15h20	Presencial, Sala de Reuniões GMG	<b>Vinicius Brasil Oliveira</b>	Camila Duelis Viana		Reginaldo Antonio Bertolo	Thais Feitosa Trevisani	Segment Anything Model integrado à análise de áreas de riscos no Córrego do Caboré, zona leste do município de São Paulo
<b>TF-24/20</b>	15h40	Remoto, Sala 315	<b>Gyovana Patricia Goncalves Costa</b>	Caue Rodrigues Cioffi		Romulo Machado	Wagner da Silva Amaral	Processos de geração de zircão em granulitos de alta pressão da Klippe Carvalhos, Orógeno Brasília Meridional
<b>TF-24/27</b>	16h	Presencial, Sala 317	<b>Julia Sattomura Nascimento</b>	Fernando Marinho		Caetano Juliani	Edilson Pizzato	Determinação da condutividade hidráulica do material da Pilha de Disposição de Estéril e Rejeito Cianita (PDER Cianita) por meio de infiltrômetro de campo
<b>TF-24/13</b>	16h20	Presencial, Congregação	<b>Enzo Franceschi Genesi</b>	Carlos Henrique Grohmann de Carvalho	Camila Duelis Viana	Marcelo Monteiro da Rocha	Marcelo Fischer Gramani	Elaboração de inventário dos escorregamentos de 1967 em Caraguatatuba a partir de fotos aéreas e fotogrametria digital



# Caderno Digital de Resumos



## TF 2024



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



## Microestruturas, química mineral e geocronologia Rb-Sr *in situ* de mica branca no Sistema de Nappes Carrancas (MG)

TF 24/01

**Alana Teixeira Ramos**

Orientador: Prof. Dr. Caue Rodrigues Cioffi

Coorientador: Me. Armando Lucas Souza de Oliveira

O Sistema de Nappes Carrancas, situado no Orógeno Brasília Meridional, é constituído por uma pilha de metassedimentos alóctones, delimitados por cavalgamentos e rampas laterais com diferentes graus metamórficos. As amostras analisadas na petrografia foram classificadas em quatro litotipos, sendo eles (1) Muscovita xisto com cloritóide e clorita, metamorfizado em fácies xisto verde. (2) (Granada)-clorita-biotita-muscovita xisto quartzofeldspático, pobre em aluminossilicatos, metamorfizado em condições de fácies xisto verde superior, na zona da granada. (3) Clorita-estaurolita-granada-biotita-muscovita xisto com cianita, com pico metamórfico em fácies anfíbolito. (4) Muscovita quartzito imaturo e pobre em aluminossilicatos. As principais estruturas e texturas observadas nas micas foram feixes sigmoidais, microdobras intrafoliares, e *kink bands* geradas pelo desenvolvimento de uma  $S_{n+1}$ . Não foram observadas estruturas de recristalização do tipo *micafish*. As análises químicas pontuais obtidas por microsonda eletrônica mostram que a principal fase na mica branca é a muscovita, com celadonita e paragonita ocorrendo subordinadamente as substituições catiônicas de Si-Al e Na-K. As datações Rb-Sr *in situ* em mica, obtidas através por LA-ICP-MS indicam idades entre ca. 490 e 460 Ma, que não apresentaram correlação direta com o contexto textural ou mineraloquímicos da mica branca. As principais hipóteses para a redefinição do sistema isotópico Rb-Sr na mica são hidrotermalismo tardio, sustentado pela ocorrência de óxidos, hidróxidos e fosfatos de origem secundária crescendo na direção de clivagem da mica, resfriamento lento das nappes sob processos deformacionais contínuos, e reaquecimento causado por eventos de magmatismo pós-orogênico.

Palavras-chave: Sistema de Nappes Carrancas; Mica Branca, *Micafish*, Mineraloquímica, Datação Rb-Sr *in situ*.



## **Rochas Vulcanoclásticas e Magmaclastos Associadas à Mina de Diamantes de Romaria (MG), Província ígnea do Alto Paranaíba: Fontes Primárias Lamproíticas?**

**TF-24/02**

**Antônio Vitor Braga do Espírito Santo**

Orientador: Prof. Dr. Rogério Guitarrari Azzone

Coorientador: Dr. Izaac Cabral Neto

A mina de diamantes de Romaria (MG), é um dos depósitos mais antigos da Província Ígnea do Alto Paranaíba. Em estudos anteriores, a afinidade da rocha atribuída como fonte primária dos diamantes do depósito de Romaria passou por diversas classificações: brechas ou conglomerados associados às formações Marília e Uberaba, brecha vulcanoclástica associada à rocha kimberlítica alterada e à brechas de depósitos vulcanoclásticos proximais retrabalhados, sobrepondo as rochas da Formação Botucatu, apresentando minerais como turmalina dravítica e ilmenitas ricas em Mn e Mg de possível origem lamproítica. O presente estudo analisa magmaclastos de amostras de furos de sondagem de Romaria, utilizando técnicas de microscopia petrográfica, fluorescência de raios X e difração de raios X, a fim de caracterizar a afinidade do corpo vulcanoclástico de Romaria. As amostras recuperadas dos furos de sondagem revelam uma elevada quantidade de magmaclastos (25-35 vol.%), especialmente em níveis mais profundos (> -300 m), e profunda alteração pervasiva no corpo. Os magmaclastos possuem formas variadas, de ameboides a regulares, com margens bem definidas, e dimensões entre 0,25 mm e 2 cm. O material intermagmaclastos é composto por massa criptocristalina contendo serpentina e carbonatos, além de argilominerais formados por alteração intempérica. Os centros dos magmaclastos são dominados por microcristais de olivinas (pseudomorfos) e/ou flogopitas (20% a 35% vol.%). Geoquimicamente, os magmaclastos apresentam teores de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O e Na<sub>2</sub>O superiores e MgO inferior aos de kimberlitos arquétipos e afinidade composicional similar aos olivina lamproíticos ricos em CO<sub>2</sub>. Análises por difração de raios X confirmam, também, a presença de flogopita e clinopiroxênio, minerais associados à matriz de lamproítos, como fases minerais principais desta rocha. Assim, as evidências coligidas permitem inferir que a origem dos diamantes encontrados na mina de Romaria seria associada a conduto lamproítico diamantífero.

Palavras-chave: Lamproítos, Petrografia, Magmaclasto, Romaria, Diamantes.



## Proveniência Sedimentar em Depósitos Sedimentares da Formação Cerro da Angélica (Ediacarano, Bacia do Camaquã-RS)

TF-24/03

**Ayron Della Coleta de Oliveira**

Orientador: Prof. Dr. André Marconato

Coorientadora: Dra. Thaís Aparecida Silva

Formação Cerro da Angélica está situada na Sub-Bacia Camaquã Central, uma das três sub-bacias que compõem o Supergrupo Camaquã, no centro-sul do Rio Grande do Sul. Esta formação é composta por turbiditos, que se formaram a partir do avanço de sistemas deltaicos em um ambiente lacustre. Como o conhecimento sobre a proveniência sedimentar das porções distais desse sistema era limitado, este estudo buscou compreender a origem dos sedimentos utilizando a contagem de minerais pesados em estratos com uma variação vertical de 128 m. O objetivo foi determinar se o depósito foi alimentado pelo sistema deltaico ao sul ou se houve contribuição de *fan deltas* localizados nas bordas do rift. A análise envolveu 300 grãos de minerais pesados transparentes distribuídos em 15 lâminas, aplicando métodos de substituição de zero e transformação logarítmica para identificar correlações entre minerais e classificar os estratos em grupos distintos, com base na análise das componentes principais. Os índices de razões entre pares minerais revelaram uma maturidade sedimentar baixa para a maior parte do depósito, com tendência de aumento de maturidade em direção ao topo, além de indicar uma proveniência com predominância de composição granítica e menor contribuição sedimentar. Essa variação permitiu diferenciar os estratos superiores, associados a transporte mais curto, das amostras da base ao centro, onde os sedimentos passaram por pouco intemperismo, evidenciado pela abundância de apatita. A composição mineralógica revelou uma predominância de rochas ígneas (ácidas e básicas) e filitos, com menor contribuição de rochas sedimentares, metapelitos e metavulcânicas. A análise da morfologia dos grãos de apatita, zircão e turmalina indicou um transporte mais curto dos depósitos da base para o topo, com grãos menos arredondados e mais angulares. Assim, foi possível estabelecer que a Formação Cerro da Angélica tem proveniência tanto do sistema deltaico ao sul quanto das bordas do rift, com uma contribuição progressivamente maior das bordas no topo e transporte mais curto. As principais áreas-fonte incluem o Complexo Encantadas ao sul, o Terreno São Gabriel a oeste e sul, e o Batólito Pelotas a sudeste.



## **Caracterização geoquímica e mineralógica de rochas da Província Alcalina de Goiás (PAGO) para entendimento dos mecanismos de liberação de potássio**

**TF-24/04**

**Bruno Borges Vieira**

Orientador Fábio Ramos Dias de Andrade

Coorientadora: Elisa Soares Rocha

Remineralizadores são produtos passíveis de cadastro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), definidos como rochas fragmentadas que alteram o índice de fertilidade do solo. Este estudo teve como objetivo caracterizar três rochas da província alcalina de Goiás (PAGO), e de uma quarta amostra amplamente utilizada como remineralizador no estado de Goiás, denominada “KMC”, com o intuito de realizar avaliações comparativas sobre suas propriedades químicas e mineralógicas e os mecanismos facilitadores de liberação de potássio. As rochas da Província Alcalina de Goiás (PAGO), datadas cerca de 88-90 M.a, ocorrem no sudoeste de Goiás, na borda norte da Bacia do Paraná em formas de sills, plugs e diques, além de derrames e depósitos piroclásticos. Foram caracterizados os minerais analcima e cancrinita, são feldspatoides secundários, com ausência de potássio (K<sup>+</sup>), e esses minerais são encontrados nas bordas e clivagens da nefelina. Os métodos de caracterização química foram realizados por meio de fluorescência de raios-X (FRX) enquanto a caracterização mineralógica e textural foi conduzida utilizando-se microscópio ótico, difratometria de raios-X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV-EDS). Adicionalmente, foi realizado um experimento de dissolução em ambiente controlado para avaliar o potencial de liberação de cátions em meio ácido. A solução foi preparada com água ultrapura (MILIQ) e ácido acético com pH estabilizado em 5, utilizando metodologia amplamente reconhecida na literatura. A nefelina foi identificada como o mineral com maior potencial de liberação de potássio para o meio.



## Caracterização da Alteração Hidrotermal e Minério do Depósito de Zn-Pb de Fagundes, Província Mineral Vazante-Paracatu, MG

TF-24/05

**Bruno Oliver Alves Silva**

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Silva Pestilho

Coorientador: Prof. Dr. R. Agustin Mors

A região de Vazante-Paracatu, ao noroeste do estado de Minas Gerais, representa o maior distrito zincífero conhecido no país, em que se insere o depósito de Fagundes, além de vários outros depósitos importantes, tais como, Vazante, Morro Agudo e Ambrósia. As rochas hospedeiras do depósito de Fagundes são representadas por dolomitos cristalinos, boundstones estromatolíticos laminares e colunares e, ocasionalmente, rudstones intraclásticos ou brechas sindepositacionais, da Formação Morro do Calcário. As características epigenéticas deste depósito incluem brechamento, dissolução, preenchimento de espaços abertos com dolomita e sílica, fraturamento, preenchimento de veios, dolomitização e silicificação. O minério na zona mineralizada é hospedado principalmente por *cemented crackle packbreccias* e *cemented rubble floatbreccias* e apresenta duas formas principais de ocorrência, que pode estar associada às brechas e aos veios. Ambos apresentam esfalerita, pirita e galena associadas a dolomita branca de granulação grossa. A silicificação é um processo de pré-mineralização com o preenchimento de espaços abertos, que envolveu a substituição de dolomita por calcedônia e quartzo. É comum a ocorrência de esfalerita e pirita coliformes, marcassita e galena, com texturas de preenchimento ou substituição, além de pirita euédrica preenchendo espaços abertos e estilólitos, relacionados ao estágio de mineralização principal. Dolomita em sela de granulação grossa com faces de cristal curvas ocorre como cimento de fratura e preenchimento de cavidade. As rochas apresentam feições semelhantes e processos similares aos descritos para o depósito de Fagundes, como sugerido pela ordem de formação de eventos e as associações minerais, porém registram significativa remobilização associado a formação de veios tardios. Distintivamente do depósito de Fagundes descrito anteriormente, este estudo identificou a associação temporal de minerais relacionada à gênese do minério com a formação prévia de brechas.

Palavras-chave: Vazante-Paracatu, zinco, brecha hidrotermal, depósito MVT, esfalerita.



## **Avaliação Crítica das Etapas de Gerenciamento de uma Área Contaminada por Compostos Organoclorados no Bairro de Jurubatuba, São Paulo, Brasil**

**TF-24/06**

**Caio Leandro Vinhó**

Orientador: Reginaldo Antonio Bertolo

Coorientador: Luiz Guilherme Gomes Fregona

A antiga Zona de Uso Predominantemente Industrial 131 (ZUPI 131), localizada em Jurubatuba, São Paulo, teve seu aquífero contaminado por compostos organoclorados, principalmente etenoclorados, devido ao descarte inadequado de tetracloroetano (PCE) e tricloroetano (TCE). Estes compostos e seus produtos filhos constituem uma fase líquida densa não aquosa mais densa que a água que se desloca para maiores profundidades do aquífero, dificultando investigações para um modelo conceitual hidrogeoquímico representativo. O objetivo do estudo foi avaliar as extensões e concentrações das plumas de etenoclorados que permaneceram após o gerenciamento ambiental na área de estudo e verificar a adequação das conclusões anteriores sobre o passivo ambiental. Com essa finalidade, foram analisadas informações geológicas, hidrogeológicas e hidrogeoquímicas coletadas ao longo das etapas de investigação, remediação e monitoramento. As características hidráulicas do aquífero, com fluxo horizontal predominante de nordeste para sudoeste e fluxo vertical ascendente, foram determinadas com dados de poços de monitoramento e conjuntos de poços multiníveis. Esse fluxo ascendente mantém parte da pluma na camada superficial do aquífero, o que beneficia a mitigação de risco ambiental, mas prejudica a avaliação de risco de inalação. O histórico ambiental da área indicou uma redução nas concentrações e tamanho das plumas ao final da remediação, avançando para o monitoramento, onde foram observados ressurgimentos da contaminação. Esses resultados ressaltam a importância de uma análise abrangente e comparativa com dados anteriores, além do retrabalho das informações em produtos visuais atualizados para a caracterização da biodegradação dos etenoclorados ao longo do tempo e espaço.

Palavras-chave: Águas subterrâneas, biodegradação, contaminação, etenoclorados, Jurubatuba, modelo conceitual.



## **A Zona de Cisalhamento Além Paraíba-Pádua (RJ): um estudo a partir da Anisotropia de Suscetibilidade Magnética (ASM)**

**TF-24/08**

**Cauê Silva Farias**

Orientador: Marcos Egydio da Silva

As rochas de alto grau do Norte-Nordeste da Zona de Cisalhamento Além Pádua (ZCAPP) são bem documentadas e já foram fartamente descritas ao longo das décadas passadas. No entanto, um trabalho abordando as petrotramas e os eventos de deformação sob a ótica da Anisotropia de Suscetibilidade Magnética ainda é inédito na região, onde se sabe que há a transição de um regime estrutural transcorrente para um regime compressional. Este trabalho realizou um estudo aprofundado sobre os eventos deformacionais que levaram à conformação atual da ZCAPP em sua porção Norte-Nordeste a partir da análise de mineralogia magnética e anisotropia magnética. Para isso, é de grande importância a comparação entre os dados já existentes na literatura, onde foram caracterizadas as rochas do Complexo Juiz de Fora e dos milonitos presentes no Orógeno Ribeira - em função de sua anisotropia magnética - e os dados apresentados por este projeto. Para efeito deste relatório, durante o trabalho de campo foram visitados 7 (sete) sítios de coleta de testemunhos, com espécimes nomeados de A a G (variando em função de cada sítio), resultando num total de 157 (cento e cinquenta e oito) cilindros, os quais tiveram a anisotropia magnética medidas por um susceptômetro Kappabridge. O comportamento estrutural verificado por meio da Anisotropia de Suscetibilidade Magnética mostra a foliação variando, em geral, de ENE/WSW, com a lineação paralela à foliação, de caráter vertical/subvertical, com orientação ENE/WSW. Os elipsóides de deformação obtidos a partir do estudo da ASM foram, em sua maioria, categorizados como oblatos, com parâmetro de forma (T) oscilando entre 0,105 a 0,835 e, os valores do grau de anisotropia (P) variando de 1,103 a 2,194. As curvas termomagnéticas indicam que o principal mineral magnético é a magnetita, com a temperatura de Curie (580°C) expressa para todas as curvas. A disposição espacial das foliações e lineações magnéticas, condizentes com as foliações e lineações tectônicas, são adequadas e propícias em favor de uma tectônica transpressional para a ZCAPP.

Palavras-chave: Geologia Estrutural; ASM; Orógeno Ribeira; Magnetismo de Rocha.



## Equivalência Atualística Entre o Cretáceo da Bacia do Araripe e o Último Máximo Glacial do Brasil

TF-24/09

**Daniilo dos Santos Duarte**

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira

Coorientador: Dr. Guilherme Raffaeli Romero

O Período Cretáceo (145,5 - 65,5 Ma) é classicamente interpretado como uma extensa fase de clima árido, que permitiu a expansão de grandes desertos pelo continente sul-americano. No entanto, esta interpretação é contestada por assinaturas palinológicas encontradas no Norte e Nordeste do Brasil, onde são identificados grãos de pólen de táxons como *Aracauriacites*, *Cyathidites* e *Cicatricosisporites*, indicadores de florestas ombrófilas mistas e florestas tropicais úmidas. Dessa forma, discute-se a ocorrência de fases de climas mais úmidos no Cretáceo da Bacia do Araripe, intercalada com uma fase evaporítica sob clima árido, sugerindo um novo cenário climático e vegetacional. Essa abordagem é baseada em analogias com ecossistemas úmidos modernos, moldados por forçantes climáticas, relativamente bem conhecidas no Quaternário como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Esta pesquisa estabelece correlações entre as condições climáticas do Cretáceo do Nordeste do Brasil e do Último Máximo Glacial (UMG), através, de análises palinológicas de sedimentos da Formação Romualdo e dados palinológicos de 10 trabalhos da literatura científica realizados em diferentes localidades do Brasil. Para isso, foram analisadas 32 amostras, sendo 16 amostras do perfil Serra da Mãozinha e 16 amostras do perfil Sobradinho da Formação Romualdo. Os resultados mostram o espectro esporopolínico da Fm. Romualdo constituído por 90 táxons, sendo 46 provenientes de gimnospermas, 11 de angiospermas, e 33 correspondentes a esporos de pteridófitas/briófitas. Dentre estes, 12 gêneros possuem afinidades botânicas no UMG, indicando a Equivalência Atualística destes elementos. A analogia entre as fases úmidas do Cretáceo e o UMG é corroborada por dados estatísticos a partir de análise PCA, que demonstra a similaridade entre os espectros esporopolínicos analisados. Nota-se que momentos úmidos e adaptados a clima mais frio de altitude durante o Cretáceo possuem uma possível similaridade florística, fisionômica e ecológica com áreas do centro sul e sudeste durante o Último Máximo Glacial.

## Modelagem termodinâmica de gnaisses com coesita da Nappe Três Pontas-Varginha, Minas Gerais – Brasil

TF-24/11

**Eduardo Zenko Taniguti de Oliveira**

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Alice Westin Teixeira

Co-orientador: Prof. Dr. Mário da Costa Campos Neto

O foco do presente projeto encontra-se na obtenção das condições P-T a que foram submetidas as rochas metassedimentares granulíticas da *Nappe* Três Pontas-Varginha (NTPV), extremo sul do Orógeno Brasília. A identificação recente de micro-inclusões de coesita em porfiroblastos de granada indica que tais rochas foram submetidas a condições metamórficas de ultra-alta pressão. Tal evidência demanda que novas calibrações de condições P-T sejam realizadas. Para isso duas amostras foram selecionadas: (i) rutilo-cianita-granada-quartzo-feldspato granulito (NESG-72X); (ii) rutilo-titanita-hornblenda-granada gnaisse (NESG-72U). Petrografia, análises químicas pontuais por WDS, mapas composicionais quantitativos e pseudosseções foram realizadas com o objetivo de estabelecer trajetórias P-T para as rochas da NTPV. Mapas composicionais da amostra NESG-72X evidenciam zoneamento composicional concêntrico em granada, com  $X_{Grs}$  seguindo um padrão composicional centro-intermediária-borda de 0,04-0,02-0,05.  $X_{Alm}$  (0,74-0,77-0,73) e  $X_{Prp}$  (0,20-0,21-0,19) apresentam padrão semelhante, apesar de opostos. Valores de  $X_{Sps}$  apresentam padrão distinto, diminuindo do centro à borda (0,01-0,007). Cristais de feldspato potássico apresentam composições compatíveis a ortoclásio ( $X_{San}=0,70-0,92$ ). Porfiroblastos de granada da amostra NESG-72U apresentam zoneamento concêntrico com empobrecimento em  $X_{Grs}$  (0,41-0,30) e  $X_{Sps}$  (0,01-<0,01) e enriquecimento em  $X_{Alm}$  (0,44-0,51) e  $X_{Prp}$  (0,14-0,20) do núcleo para borda. Cristais de plagioclásio na matriz apresentam composições de andesina ( $X_{An}=0,39-0,49$ ), enquanto os inclusos em granada variam de labradorita/anortita ( $X_{An}$  médio=0,77). Valores de  $X_{Mg}$  em anfibólio variam de 0,56-0,62. Pseudosseções para a amostra NESG-72X indicam pico metamórfico de 1000-1100°C em um campo extenso de 19-31 kbar e condições retrometamórficas de 650-715°C a 8-9 kbar. Para a amostra NESG-72U, o pico metamórfico é extenso, estimado de 800-1200°C de 12-24kbar. As condições retrometamórficas são estimadas de 625-750°C a 7,5-9,5 kbar, semelhantes à da amostra NESG-72X. Trajetórias P-T estimadas para as rochas da NTPV nesse trabalho estão de acordo com trajetórias documentadas na literatura, trazendo consigo a possibilidade dessas rochas terem sido submetidas a condições de alta a ultra-alta pressão.



## **Elaboração de inventário dos escorregamentos de 1967 em Caraguatatuba a partir de fotos aéreas e fotogrametria digital**

**TF-24/13**

**Enzo Franceschi Genesi**

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Grohmann de Carvalho

Coorientadora: Prof. Dra. Camila Duelis Viana

A região montanhosa da Serra do Mar é conhecida por sua instabilidade geotécnica, que resultou em diferentes eventos de escorregamentos de terra nos últimos anos, dentre eles, um dos eventos mais devastadores ocorreu em Caraguatatuba em 1967. Esta pesquisa tem o intuito de atualizar e digitalizar o inventário de escorregamentos feito por Fúlfaro et al. (1976), a partir das imagens obtidas por meio de levantamentos aéreos realizados após esse incidente. As imagens são antigas e carecem de qualidade e espectro de cores, o que dificulta a interpretação e delimitação precisa das cicatrizes de escorregamentos. Os escorregamentos estudados são caracterizados como escorregamentos planares e são os tipos mais comuns mundialmente, estando relacionados com diversos desastres. O trabalho foi realizado através da correção necessária para as fotos, realizada no GIMP, geração de um ortomosaico por meio do processamento das imagens no software Agisoft Metashape, posteriormente georreferenciado no QGIS. O produto serviu como base para digitalizar, ajustar e corrigir a delimitação de escorregamentos ocorridos em Caraguatatuba, em 1967. Ao fim, foram contabilizadas 1.460 cicatrizes de escorregamentos na área de estudo, com uma concentração maior em áreas de maior declive. O objetivo final é disponibilizar o conjunto de dados obtidos em repositório para a construção de uma base de dados mais robusta sobre escorregamentos na Serra do Mar, especificamente, na região de Caraguatatuba.



## Os "granitos clássicos" de Almeida et al. (1967) na Província Borborema (NE do Brasil): revisão de dados geocronológicos

TF-24/14

**Fabício Camargo Pereira**

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

O extenso magmatismo granítico é uma das características mais marcantes da Província Borborema (NE do Brasil), uma entidade tectônica cuja formação esteve relacionada aos processos de convergência e colisão da Orogenia Brasileira, no Neoproterozoico. Como resultado dos processos orogênicos, um amplo espectro de rochas granitoides com afinidades geoquímicas distintas é reconhecido na forma de batólitos, *stocks* e diques, expostas ao longo de toda a província. A primeira tentativa de estabelecer uma cronologia para o magmatismo brasileiro esteve baseada em dados K-Ar e Rb-Sr e no caráter pré-, sin-, tardi- e pós-tectônico, publicados na década de 60. Essa iniciativa designou as suítes graníticas *tipo* (i) Conceição (granodioritos-tonalitos cálcio-alcálicos); (ii) Itaporanga (granitóides cálcio-alcálicos de alto K porfiríticos); (iii) Catingueira (granitóides peralcalinos supersaturadas em sílica); (iv) Itapetim (granitóides cálcio-alcálicos de alto K porfiríticos); (v) Meruoca (granitóides alcálicos). Mais adiante, na década de 2000, duas novas suítes - São João do Sabugi (gabros e dioritos shoshoníticos) e Dona Inês (granitóides cálcio-alcálicos de alto K equigranulares). Amostras representativas de cada suíte foram datadas pelo método U-Pb *in situ* em zircão (SHRIMP e LA-MC-ICPMS) cujos resultados foram integrados com outros dados da literatura para posicioná-las da seguinte forma: i) Conceição (ca. 627-612 Ma); ii) Itaporanga (ca. 600-560 Ma; neste trabalho, a amostra do local-tipo onde foi designada a suíte tem idade de  $576 \pm 3$  Ma); iii) Catingueira (ca. 600-590 Ma; aqui datado em ca. 586 Ma); iv) Itapetim (ca. 622 Ma); v) São João do Sabugi (ca. 600-588 Ma, dados da literatura); vi) Dona Inês (ca. 574 Ma - deste trabalho, até ca. 527 Ma conforme dados da literatura). A suíte Meruoca é possivelmente a última manifestação da granitogênese brasileira na Província Borborema.



## Modelagem Geoestatística por Krigagem Lognormal em Depósito de Ouro

TF-24/15

**Felipe Louis Grimmelprez**

Orientador: Prof. Marcelo Monteiro da Rocha

Coorientador: M Sc. Lucas Bassan

A estimativa de recursos minerais é uma parte fundamental de um projeto de pesquisa mineral, dado que os resultados dessa estimativa vão definir a viabilidade econômica do depósito. Os métodos geoestatísticos são as principais técnicas utilizadas durante a estimativa dos recursos minerais, e garantem uma assertividade superior quando comparado a métodos não geoestatísticas. O objetivo desse estudo é realizar a estimativa de um depósito de ouro por krigagem lognormal e comparar seus resultados com o método mais aplicado nas estimativas, a krigagem ordinária. A krigagem lognormal é um método geoestatístico não linear, que consiste na transformação de uma distribuição assimétrica positiva, onde há um predomínio de amostras de baixo teor e poucas de alto teor, a partir da aplicação do logaritmo. Essa nova distribuição tende a apresentar um comportamento simétrico, de maneira que a estimativa se correlacione melhor com os dados amostrais. Neste trabalho foram realizados todos os passos iniciais para aplicação da krigagem ordinária para um depósito de ouro, como a validação e regularização da base de dados, modelagem geológica e análise exploratória de dados. Em seguida, foi realizada a transformação dos dados pela aplicação do logaritmo e analisado o comportamento geoestatístico da variável original e da variável transformada. Após a realização das estimativas, os resultados da krigagem lognormal passam por uma transformação reversa, e são feitas análises estatísticas e gráficas a fim de comparar os produtos de cada técnica. Na análise comparativa entre os resultados das estimativas por krigagem ordinária e krigagem lognormal, o primeiro apresentou uma assertividade superior, suavizando menos e preservando de maneira melhor a cauda superior da distribuição. As variáveis em estudo apresentam 30% dos valores equivalentes a 0,005 ppm, fazendo com que não se classificassem tão bem como lognormais, prejudicando a metodologia em estudo.



## Magnetismo Ambiental e Mineralogia Magnética da Seção Sedimentar Ra Stua, Norte da Itália (Barremiano-Aptiano)

TF-24/16

**Gabrielle Victória Onofre Lima**

Orientador: Prof. Dr. Luigi Jovane

Coorientador: Dr. Frankin Bispo-Santos

A seção sedimentar Ra Stua, localizada no norte da Itália, é composta principalmente por calcários e margas formados em ambiente oceânico de sedimentação lenta, ideal para estudar variações magnéticas e mineralógicas associadas a processos deposicionais e climáticos do Barremiano-Aptiano. Este período do Cretáceo Inferior foi marcado por mudanças no campo magnético terrestre, anoxias oceânicas e alterações climáticas que impactaram a química dos oceanos. Para compreender as condições paleoambientais e processos deposicionais dessa seção, foram realizadas análises detalhadas de magnetismo de rochas em mais de 100 amostras coletadas ao longo de 30,8 metros. Entre os métodos aplicados estão medidas de susceptibilidade magnética (SM), curvas de histerese, magnetização remanente isotermal (MRI), curvas FORC, curvas termomagnéticas e parâmetros de anisotropia de susceptibilidade magnética (ASM), além de magnetização remanente anisterética (ARM) e desmagnetizações por campos magnéticos alternados (CA). Os resultados da anisotropia de susceptibilidade magnética indicaram uma trama magnética típica de ambientes deposicionais calmos, com baixa energia e forte foliação magnética, consistente com depósitos de plataforma carbonática sujeitos a variações do nível do mar. A mineralogia magnética revelou predominância de magnetita como principal portador da magnetização. Aumentos pontuais na SM ao longo da seção sugerem eventos de maior aporte terrígeno, relacionados a condições de baixo oxigênio nos oceanos, que resultaram em depósitos de xistos negros e outras evidências de anoxia, especialmente na região do Tethys, Bacia de Trento. Além disso, os dados de magnetismo ambiental (*S-ratio*, *HIRM*, *SoftIRM*, *ARM/IRM*) apontaram a presença de frações de hematita, indicando mudanças deposicionais com camadas de alta energia intercaladas a camadas mais calmas e oxidantes, refletindo transições em um paleoambiente dinâmico influenciado por eventos climáticos globais.

Palavras-chave: paleomagnetismo; mineralógica magnética; magnetismo ambiental; magnetismo de rocha



## **Faciologia e condições paleoambientais dos complexos turbidíticos do Membro Caruaçu, Formação Maracangalha, Bacia do Recôncavo – BA**

**TF 24/17**

**Giovanni França Costa**

Orientador: André Pires Negrão

Coorientador: Luigi Jovane

Este trabalho apresenta resultados e discussões acerca das condições paleoambientais a partir da estratigrafia de alta resolução de depósitos do Membro Caruaçu (Formação Maracangalha), Valanginiano/Barremiano, fase *rift* da Bacia do Recôncavo. Entre o Berriasiano e Aptiano, este *rift*, juntamente com as bacias do Tucano e Jatobá, configurou um sistema de aulacógenos cuja evolução está vinculada à quebra do Gondwana. Estruturalmente, a bacia do Recôncavo consiste em um sistema de hemigrábens de direção NNE-SSW, com borda principal a leste e flexural a oeste, podendo atingir até 6000 m de espessura sedimentar em seus principais depocentros. O registro deposicional da fase *rift* é marcado, principalmente, por folhelhos lacustres, sistemas turbidíticos e deltaicos, além de sistemas fluviais e de leques aluviais nas porções proximais. Tendo como alvo dois afloramentos selecionados na Ilha de Itaparica (Mb. Caruaçu/Fm. Maracangalha), foram elaborados perfis e seções de litofácies de alta resolução, em que se desenvolveu análises de arquitetura deposicional, petrografia de amostras sequenciais sob microscópio ótico e caracterização mineralógica via difração de Raios-X, juntamente a integração de dados magnetoestratigráficos e bioestratigráficos das mesmas amostras. A partir destes resultados, são elaborados cenários paleoambientais, representando sistemas fluvio-deltaicos e lacustres com as condições paleoclimáticas úmidas, preferencialmente óxicas, sedimentos imaturos e provável fonte sedimentar reciclada. Estes resultados também fornecem a base para ampliar importantes discussões futuras acerca da cronologia da abertura da Margem Atlântica Leste neste setor, bem como da geração de seus reservatórios de óleo e gás.

Palavras-chave: Paleoambientais; Bacia do Recôncavo; Membro Caruaçu; Formação Maracangalha; Cretáceo Inferior



## Relações entre solo, relevo e material de origem na região da Escarpa Devoniana em Ponta Grossa/PR

TF-24/18

**Guilherme Sviech**

Orientador: Marcos Roberto Pinheiro

Coorientador: André Pires Negrão

O solo, o relevo e o material de origem interagem e se influenciam mutuamente na formação e funcionamento das paisagens. Isso é evidente na Escarpa Devoniana, em Ponta Grossa, no Paraná, região situada na transição entre o Primeiro e o Segundo Planalto Paranaenses, exibindo um marcante contraste litológico e geomorfológico entre os morros graníticos e xistosos do Terreno Apiaí (Meso a Neoproterozoico) e o platô dos arenitos da Formação Furnas (Devoniano), separados pela zona escarpada. Considerando esse complexo arcabouço geológico-geomorfológico, este trabalho buscou compreender a complexa relação entre solo, relevo e litologia em um setor da área em questão. Seguindo a técnica da Cartografia Morfopedológica, foram interpretados dados de altimetria e declividade, dividindo a área em 7 diferentes compartimentos morfológicos, para os quais foi inferida a provável cobertura pedológica a partir da geomorfologia e da litologia. Em campo, foram descritos perfis de solo e coletadas amostras que foram submetidas a análises químicas e granulométricas para fins de classificação. No reverso da escarpa dominam Neossolos Litólicos Húmicos e Hísticos. Cambissolos Háplicos e Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem nos interflúvios em que não há depressões fechadas e acúmulo de material orgânico. No Primeiro Planalto, dominam Argissolos Vermelho-Amarelos associados a Cambissolos Háplicos nas vertentes, enquanto que nos Vales de Fundo Plano ocorrem Gleissolos Háplicos associados a Cambissolos Háplicos. Na Frente Escarpada, em função do relevo declivoso, dominam Neossolos Litólicos, mas sobre rochas metamórficas e com baixa concentração de matéria orgânica. Os solos enriquecidos em matéria orgânica do Segundo Planalto são associados à presença de depressões fechadas e cabeceiras de drenagem, clima mesotérmico e a baixa permeabilidade da rocha. Os solos dos Vales de Fundo Plano do Primeiro Planalto refletem as condições hidromórficas derivadas da má drenagem. Assim, há controle geológico e geomorfológico sobre a cobertura pedológica em todos os compartimentos.



## Investigações geotécnicas: um estudo de caso comparativo entre os ensaios CPTu e SPT em Resende-RJ

TF-24/19

**Gustavo Domingues da Veiga Vieira**

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pizzato

Coorientador: Gabriel F. R. Maciel Bastos

Este estudo realiza uma análise comparativa entre os métodos *Cone Penetration Test with pore pressure measurement* (CPTu) e *Standard Penetration Test* (SPT) na investigação de solos em duas áreas distintas de uma campanha de investigação geotécnica em Resende-RJ. Os resultados obtidos indicam que o SPT, embora seja economicamente mais viável e cumpra os requisitos normativos, apresenta limitações de padronização e confiabilidade, especialmente em solos com baixos valores de NSPT. O CPTu, apesar de seu custo mais elevado, proporciona parâmetros adicionais, como ensaio de dissipação e medições de poropressão. Ambos os métodos indicaram uma estratigrafia semelhante. No entanto, o CPTu se mostrou mais preciso, permitindo a identificação de um número maior de camadas devido às suas medições contínuas, enquanto o SPT fornece informações pontuais a cada metro de investigação. Esse trabalho contribui para a escolha criteriosa do método mais adequado, considerando custo, padronização e precisão na caracterização geotécnica do solo.

Palavras-chave: CPTu; SPT; análise comparativa; investigação geotécnica, Resende-RJ



## Processos de geração de zircão em granulitos de alta pressão da Klippe Carvalhos, Orógeno Brasília Meridional

TF-24/20

**Gyovana Patrícia Gonçalves Costa**

Orientador: Cauê Rodrigues Cioffi

As características químicas e físicas do zircão ( $ZrSiO_4$ ), em particular sua capacidade de incorporar diversos elementos traço (e.g., U, Th, Hf, ETR), o tornam um mineral extremamente útil e amplamente utilizado em investigações petrológicas, geoquímicas e geocronológicas. Em ambientes metamórficos, o zircão pode ser gerado de diferentes maneiras, incluindo cristalização sub-solidus e cristalização a partir de fundidos, entre outros processos. O presente projeto de pesquisa investigou os processos de geração de zircão em granulitos félsicos de alta pressão da Klippe Carvalhos (Orógeno Brasília Meridional), a partir de uma abordagem petrocronológica integrada incluindo geocronologia U-Pb em zircão e geoquímica de elementos traço em zircão e granada. Os cristais de zircão analisados pertencem a três litotipos: granada granulito félsico com textura coronítica, granada-biotita gnaiss fino com cianita e granada-biotita gnaiss porfiroblástico com cianita. O granulito coronítico apresenta cristais de zircão com assinaturas químicas tipicamente magmáticas e idades entre ca. 2,1 e 1,9 Ga e provavelmente é relacionado ao embasamento paleoproterozoico da *klippe*. O granada gnaiss fino contém cristais de zircão herdados de origem detrítica com idades entre ca. 820 e 650 Ma indicando fontes na margem ativa do sistema orogênico. O granada-biotita gnaiss porfiroblástico apresenta cristais de zircão com espessas bordas sobrecrescidas com assinaturas químicas tipicamente metamórficas e idades entre ca. 635 e 595 Ma, que envolvem núcleos herdados com assinaturas magmáticas e idades que variam do paleoproterozoico ao neoproterozoico. As assinaturas de elementos traço indicam equilíbrio entre as bordas de zircão e as bordas dos porfiroblastos de granada. Os teores de Ti apontam para um temperatura de formação entre ~ 710 a 810 °C, durante o resfriamento pós pico metamórfico em fácies granulito de alta pressão.

Palavras-chave: Petrocronologia; Zircão; Klippe Carvalhos; U-Pb; Granulitos.



## **Evolução dos Condicionantes de Risco Geológico no Alto Da Alegria, Zona Sul do Município De São Paulo**

**TF-24/21**

**Igor de Paula Amorim**

Orientadora: Camila Duelis Viana

Coorientador: Alan Borges de Campos

O Alto da Alegria é uma comunidade do distrito do Grajaú, zona sul do município de São Paulo, caracterizada como área de risco geológico desde o primeiro mapeamento do tipo realizado no município, em 1990. O contexto das ocupações irregulares na região, assim como em outras porções próximas aos mananciais da zona sul do município, faz parte de um complexo processo urbano e socioeconômico de expansão de loteamentos periféricos em áreas impróprias. A análise das principais áreas de ocupação no Alto da Alegria aponta para processos recorrentes de demolições, escorregamentos e modificações antrópicas na geometria das encostas. As obras de contenção implementadas para atenuar os impactos causados por estes processos foram realizadas, majoritariamente, em caráter temporário. A metodologia qualitativa do mapeamento de risco geológico existente permite a consideração de situações atípicas, mas abre margem para subjetividade, enquanto os modelos físicos disponíveis até então não permitem o emprego de uma abordagem quantitativa na escala da individualização das construções. O avanço das obras de construção dos apartamentos populares e das estruturas de contenção para os condicionantes de risco geológico depende da superação dos obstáculos caracterizados pelos desencontros entre a população e a administração pública, no que tange a insegurança jurídica, a desinformação e o distanciamento dos moradores em relação ao que está sendo feito para organizar o remanejamento destas famílias que residem na comunidade.



## Estilos Estruturais e Feições Sedimentares de Tempe Terra, um Rifte em Marte

TF-24/23

**João Guimarães Leão Caffagni**

Orientador: Prof. Dr. André Pires Negrão

Coorientador: Prof. Dr. Cosme Ferreira da Ponte

Marte, o quarto planeta do Sistema Solar, possui uma geologia com aspectos únicos, abrigando uma diversidade de paisagens e estruturas dispostas por todo o seu globo. Não diferente da Terra, lá encontram-se estruturas tectônicas que cobrem milhares de quilômetros, como por exemplo fossas e riftes com escarpas que podem chegar a milhares de metros de profundidade. Este trabalho visa analisar uma das estruturas mais proeminentes do planeta vermelho, o rifte de Tempe Terra, e fazer uma análise dos estilos estruturais presentes, contribuindo para o conhecimento da área através de comparações com análogos da Terra, geologia sedimentar, geomorfologia e geofísica relacionada a região de estudo. Em geral, os riftes marcianos são estruturas que se estendem por milhares de quilômetros e produzem escarpas significativas, muito bem marcadas, devido ao intemperismo incipiente, atuante neste planeta. Justamente por isso, essas feições são acompanhadas de várias falhas bem preservadas, independentemente de onde ocorram. As estruturas contidas no rifte de Tempe Terra são variadas, dispondo zonas de acomodação, falhas em dominó, leques aluviais, deslizamentos, vales glaciais, dunas eólicas e diversas outras características, frequentemente afetadas por crateras de impacto que moldam parte da tectônica regional. A fundamentação teórica vale-se de artigos acadêmicos sobre geologia, geofísica e astronomia que discutem diferentes características de Marte, e também sobre a região de Tempe Terra, como foco na dinâmica planetária e na tectônica. Para este trabalho foram geradas uma série de interpretações sobre estilos estruturais de riftes, falhas e crateras de impactos, exibindo a evolução tectônica de Tempe Terra e demonstrando a extensão do rifteamento em NW - SE, como se deram *trends* de falhas em função do bombardeamento de meteoritos e como ambientes sedimentares se apresentam na região.



## Classificação de maciço em emboque por meio de simulação sequencial de indicadores e krigagem de indicadores na Mina de Aripuanã – MT

TF-24/24

**José Gabriel Araújo Alves**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Monteiro da Rocha

Coorientador: Jefferson Alves Araujo Junior

Para este estudo, foram aplicadas a Simulação Sequencial de Indicadores (SSI) e a Krigagem de Indicadores (KI) aos dados geológicos e geotécnicos de um emboque da Mina de Aripuanã - MT, da *Nexa Resources S/A*. O objetivo foi desenvolver modelos tridimensionais de qualidade do maciço, utilizando as classificações RQD (*Rock Quality Designation*), Q (*Rock Mass Quality*) e RMR (*Rock Mass Rating*). As técnicas geoestatísticas foram escolhidas por permitirem o desenvolvimento de um modelo de incerteza por meio da entropia nos blocos simulados com a SSI e a análise das probabilidades de ocorrência com a KI. Os dados utilizados foram obtidos a partir de furos de sonda, com uma quantidade desigual de amostras entre as variáveis. A variável RQD foi o foco principal da análise devido à maior distribuição espacial e quantidade de dados disponíveis, enquanto os resultados para RMR e Q se limitaram às áreas próximas ao emboque. Na aplicação da SSI, foram realizadas adaptações empíricas nos parâmetros de entrada buscando reproduzir as proporções amostrais, nas proporções simuladas e, com isso, melhorar a continuidade geológica. Por outro lado, a aplicação da KI produziu modelos de probabilidade de ocorrência para cada classe, exigindo uma estrutura de decisão para a seleção da classe de maior probabilidade e a associação de cada bloco a essa classe. Os resultados demonstraram que a SSI produziu modelos com menor continuidade e altos níveis de incerteza, enquanto a KI apresentou modelos contínuos, com distribuições assimétricas positivas das probabilidades de ocorrência por classe. adaptações escolha empírica das proporções para os parâmetros de entrada da SSI ajustaram as simulações às proporções amostrais, porém resultaram no aumento das incertezas. Dessa forma, a considerou-se a SSI eficaz na representação das incertezas do maciço, enquanto a KI destacou-se pela continuidade dos modelos geológicos/geotécnicos.

Palavras-chave: Geoestatística, geotecnia, incertezas, túneis, estimativas não-paramétricas.



## **A litoestratigrafia do Sistema Aquífero Guarani, sua relação com a produtividade de poços e a longevidade da exploração na cidade de Bauru (SP)**

**TF-24/25**

**Julia Belandrino Rusig**

Orientador: Ricardo César Aoki Hirata

Coorientador: Carlos Henrique Gil Marques

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) abastece 65% da demanda hídrica de Bauru (SP). Para enfrentar crises hídricas, especialmente desde 2014, o Departamento de Água e Esgoto (DAE-Bauru) tem perfurado novos poços no SAG, cuja finitude requer uma estimativa cuidadosa da quantidade extraível de água fóssil. No SAG em Bauru, as unidades hidroestratigráficas Botucatu, Guará e Piramboia apresentam espessura saturada de 63 a 369 m e um fluxo predominante de SSE para NNW. A produtividade dos poços depende principalmente da espessura saturada, dada sua variação maior em relação à condutividade hidráulica. A reserva total do SAG na bacia do Rio Bauru é de 28.250 Mm<sup>3</sup>, com 60 Mm<sup>3</sup> de reserva compressível. A exploração do SAG aumentou 52% desde 2010, com produção atual de 35 Mm<sup>3</sup>/ano, sustentada por 40 poços, que apresentam rebaixamento médio de 2 m/ano (atingindo até 80 m). No contato entre o SAG e o Sistema Aquífero Bauru (SAB), ocorre um fluxo descendente pela Formação Araçatuba, com velocidades entre 0,06 e 6 m/ano, indicando uma relação hidráulica fortalecida pelo aumento do gradiente hidráulico entre os dois sistemas. No entanto, a reserva compressível estimada do SAG não sustenta a exploração por mais de dois anos, tornando o fluxo lateral regional essencial para a continuidade das operações. Um modelo de fluxo 3D com FEFLOW simulou a evolução do bombeamento (2000-2022), revelando cones de rebaixamento e a convergência do fluxo regional para o centro urbano. Os cenários modelados indicam que o SAG poderia estabilizar as extrações até 2034, mesmo com aumento da demanda. Os resultados, ainda preliminares, destacam a importância do fluxo lateral regional para a longevidade da exploração, sugerindo ajustes futuros para uma representação mais precisa do comportamento do SAG em Bauru.



## Arquitetura Composicional Do Manto e Potencial Diamantífero Da Intrusão Pântano (MG), Província Ígnea Alto Paranaíba: Assinaturas Composicionais Em Xenocristais

TF-24/26

**Julia C. Bandeira Lino de Souza**

Orientador: Rogério Guitarrari Azzone

A Província Ígnea do Alto Paranaíba (PIAP) (GO-MG, Brasil) abriga diversos corpos insaturados em  $\text{SiO}_2$ , como kimberlitos, kamafugitos e carbonatitos. Kimberlitos, alvo da pesquisa, são rochas híbridas e derivadas do manto, caracterizados por (1) minerais cristalizados a partir do próprio magma, (2) minerais de alteração, e (3) xenólitos e xenocristais capturados durante a ascensão do kimberlito. O foco deste estudo são os xenocristais do manto amostrados na intrusão de Pântano (MG). Os objetivos desse trabalho são (1) discutir sobre a amostragem do manto, parâmetros intensivos (T e P) de equilíbrio dos xenocristais amostrados e as heterogeneidades encontradas em diferentes profundidades pelos xenocristais amostrados, e (2) como esses fatores podem auxiliar no entendimento do potencial diamantífero na região de estudo. Foram feitas análises de elementos maiores, menores (via microsonda eletrônica) e traços (via LA-ICP-MS) para xenocristais de granada, clinopiroxênio, flogopita, espinélio e ilmenita. Os xenocristais de clinopiroxênio são correspondentes à fácies granada peridotito, apresentando assinaturas de elementos terras raras (ETR) com padrão normal para minerais do manto, com enriquecimento de ETR leves em relação aos ETR médios e pesados. Para granadas, diferentes origens (peridotíticas e piroxeníticas) são amostradas pela intrusão, com padrões de distribuição de ETR variando de tipos normal a sinusoidal. Os clinopiroxênios apresentam T entre 405 e 975°C e P entre 19 e 34 kbar, enquanto as granadas apresentam temperaturas no intervalo de 835 e 1140°C e profundidades entre 105 e 165 km. Pelos dados obtidos, a intrusão registra, ao menos, algum potencial para carregar diamantes (elevada P), e que estes poderiam apresentar bom grau de preservação. Flogopita indica origem magmática, enquanto espinélios apresentam o *trend* típico de kimberlitos e de lamproítos ricos em  $\text{CO}_2$ . Os xenocristais da intrusão Pântano apresentam diferentes graus e tipos de metassomatismo, com contribuições carbonáticas e silicáticas em diferentes níveis.

Palavras-chave: Xenocristais do manto, Pântano, kimberlitos, Província Ígnea do Alto Paranaíba



## Determinação da condutividade hidráulica do material da Pilha de Disposição de Estéril e Rejeito Cianita (PDER Cianita) por meio de infiltrômetro de campo

TF-24/27

**Julia Sattomura Nascimento**

Orientador: Fernando Antônio Medeiros Marinho

A discussão acerca dos rejeitos gerados pelo processo de mineração tem ganhado mais espaço frente aos acidentes ocorridos pelo rompimento das barragens em Minas Gerais. Nesse sentido, o método convencional de armazenamento desses rejeitos por meio de barragens vem sofrendo críticas, visto todo o impacto ambiental e social para a sua construção, bem como as questões de segurança envolvidas. Assim, surge como alternativa a este cenário o emprego de pilhas de rejeito filtrado (*dry stacking*), buscando a substituição do método convencional citado. A possibilidade de empilhamento desses rejeitos, visa diminuir a área ocupada e proporcionar uma estrutura com menor potencial de danos. Dessa forma, o presente trabalho tem por intuito estudar as características da Pilha de Disposição de Estéril e Rejeito Cianita (PDER Cianita), sobretudo quanto a sua condutividade hidráulica, por meio de um infiltrômetro de campo em áreas de interesse da empresa Vale S.A. Para tanto, o estudo contou com a realização de testes com o instrumento em laboratório, e, posteriormente, com a realização de ensaios *in situ* na estrutura de disposição estudada. Em ambas as frentes de trabalho, foram determinadas condutividades hidráulicas médias na ordem de  $10^{-7}$  a  $10^{-6}$  cm/s, valores coerentes com as faixas de permeabilidade de rejeitos encontradas na literatura. Para caracterização geotécnica do material estudado, foram realizados ensaios de granulometria, densidade das amostras e densidade dos grãos. Os resultados dos ensaios de caracterização foram correlacionados com os coeficientes de permeabilidade obtidos através do método comparativo e, no caso da granulometria, através da equação empírica de Hazen. Observou-se uma relação clara entre a permeabilidade e a densidade das amostras, que tende a diminuir com o incremento da densidade. No caso da granulometria e da densidade dos grãos, não foi possível observar uma influência significativa das variações desses parâmetros na condutividade hidráulica do material da estrutura.

Palavras-chave: rejeitos de mineração, condutividade hidráulica, infiltrômetro.



## Termocronologia de Baixa Temperatura Aplicada à Zona de Cisalhamento Além Paraíba, Faixa Ribeira

TF-24/28

**Juliana de Fátima Gomes Pinho**

Orientador: Mauricio Parra Amézquita

Coorientador: Marcos Egydio da Silva

A Zona de Cisalhamento Além Paraíba (ZCAP) é uma faixa tectônica dominada por milonitos, com cerca de 200 km de comprimento, até 5 km de largura e orientação ENE-WSW. Ela está situada na porção central da Faixa Ribeira e se formou no contexto tectônico do Orógeno Ribeira, durante as colisões associadas ao Ciclo Brasileiro. Embora a região tenha sido estudada desde 1975, a maioria das pesquisas geocronológicas focou no período de pico metamórfico e na idade de ativação da falha, deixando lacunas temporais na compreensão da evolução térmica mais recente. Neste estudo, foram empregados métodos de termocronologia de baixa temperatura, especificamente a técnica de traços de fissão em apatita, com o objetivo de identificar a história térmica abaixo de 120 °C. Foram determinadas idades TFA para cinco amostras: um Granada-Biotita Gnaiss milonítico (ALP-02) com idade  $41,79 \pm 2,35$  Ma; um Biotita-Plagioclásio Gnaiss (ALP-03) com idade  $37,6 \pm 3,8$  Ma; um Biotita-Plagioclásio Gnaiss tonalítico (ALP-04) com idade  $42,1 \pm 2,7$  Ma; um Milonito de composição granítica (ALP-06) com idade  $43,10 \pm 2,08$ ; e um Granada-Biotita Gnaiss granulítico (ALP-09) com idade  $53,8 \pm 2,5$  Ma. A distribuição espacial das amostras revelou informações importantes sobre a exumação da ZCAP. A amostra ALP-04, localizada no centro da zona de cisalhamento, e a ALP-09, situada no bloco sudeste, juntamente com as outras amostras no bloco noroeste, permitiram inferir que houve uma reativação da componente inversa da ZCAP. Essa reativação gerou um soerguimento diferencial entre os blocos da falha, com uma diferença temporal de aproximadamente 10 Ma, sendo que o bloco noroeste sofreu um soerguimento mais rápido. A história térmica reconstruída indicou um resfriamento entre 70 e 80 °C nos últimos 50 Ma, correspondendo a um processo de exumação e soerguimento de cerca de 2,8 a 3,2 km de rocha.

Palavras-chave: Termocronologia, Traços de fissão, Apatita, Zona de Cisalhamento Além Paraíba



## Criação de Banco de Dados Multivariáveis de Proveniência Sedimentar

TF-24/29

**Larissa Cristina Hernandez Ortiz**

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

Coorientadora: Profa. Dra. Kelly Rosa Braghetto

A análise dos processos formadores e características do arcabouço de bacias sedimentares é requisito indispensável para exploração de petróleo e gás natural. Dentre as linhas de pesquisa que contribuem para o avanço do conhecimento científico nesses ambientes, a proveniência sedimentar tem se beneficiado de renovado interesse dada a ampliação de novas técnicas analíticas que permitem reconhecer a origem dos sedimentos terrígenos. Identificação e quantificação de minerais pesados, análise de minerais indicadores, datação radiométrica de minerais detríticos, análise morfológica de grãos detríticos, geoquímica elementar e isotópica em rocha, e padrões de luminescência opticamente estimulada são algumas das possibilidades. Essas ferramentas analíticas geram grande volume de dados que requer um formato bem-estruturado, eficiente e acessível. Essas são prerrogativas para a criação de um Banco de Dados – uma coleção organizada de dados estruturados armazenados em um sistema de computador. Em projetos de pesquisa voltados à obtenção de dados para proveniência sedimentar, o uso da Ciência de Dados é indispensável por permitir ampla e rápida consulta e atualização, além de garantir integração eficiente de dados como forma de subsidiar modelos interpretativos mais complexos. Com isso, o presente Trabalho de Formatura se propôs a criar um banco de dados organizado para os dados de proveniência sedimentar gerados no projeto PRO-PARNAÍBA, cujo foco foi a sucessão paleozoica de arenitos e folhelhos da Bacia do Parnaíba. Além dos dados de campo, o projeto levantou um conjunto expressivo de dados analíticos obtidos a partir de técnicas usualmente aplicadas a estudos de proveniência - petrografia, geoquímica de rocha, análise de minerais pesados, geocronologia detrítica em zircão e luminescência opticamente estimulada em quartzo e feldspato. Incluem-se nessa proposta a definição do modelo conceitual e do esquema relacional do banco de dados, a geração do *script* de criação do banco e a interface *web* de navegação e acesso dos usuários.

Palavras-chaves: Banco de dados; Proveniência Sedimentar; Bacia do Parnaíba.



## O Holoceno Tardio Da Região Central Do Paraná, Brasil: Vegetação, Clima E O Papel da Influência Humana

TF-24/30

**Larissa Yaemi Kiyotani**

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira

Coorientador: Dr. Guilherme Raffaeli Romero

Este projeto foi desenvolvido na Lagoa Tarumã, localizada no Parque Estadual de Vila Velha, no estado do Paraná, com o objetivo de contribuir para uma compreensão mais detalhada da história climática e ambiental da floresta de Araucária e Campos sulinos durante o Holoceno Tardio. Utilizando dados palinológicos preservados nos sedimentos e análises de carvão macroscópico, a pesquisa buscou reconstituir a vegetação pretérita e investigar a influência humana na configuração atual da floresta. Os resultados mostram que a floresta de Araucária, em associação com Campos sulinos, manteve-se como a fisionomia predominante na região do Parque Estadual de Vila Velha nos últimos 3000 anos. A partir de 2000 anos cal. A.P. (Antes do Passado), os dados palinológicos indicam um aumento relativo da representação de *Araucaria angustifolia* no perfil sedimentar coincidente com valores mais elevados de carvão macroscópico durante a fase climática úmida. Este estudo apresenta forte evidência para a hipótese de que as atividades humanas, como o uso do fogo, desempenharam um papel significativo nas mudanças ocorridas na paisagem durante a expansão da *Araucaria angustifolia* nos últimos 2000 anos. O aumento da representação de grãos de pólen de *Araucaria angustifolia* nos sedimentos da Lagoa Tarumã, apoia o novo paradigma científico de que esse ecossistema se tornou mais expandido no sul do Brasil graças a atividades humanas e que o ecossistema da floresta de Araucária pode ser interpretado como uma floresta cultural.



## **Análise Temporal de Escorregamento em São Sebastião - SP: Aplicação da Técnica de Structure from Motion - Multi View Stereo**

**TF-24/31**

**Laura Selvati do Patrocínio Justiniano**

Orientador: Carlos Henrique Grohmann de Carvalho

Escorregamentos são movimentos de massa altamente destrutivos, que causam grandes danos materiais e perdas de vidas, sendo frequentes na Serra do Mar devido a fatores físicos como alta declividade, intemperismo e alta pluviosidade, além da influência da vegetação e do uso e ocupação do solo. O evento extremo ocorrido em fevereiro de 2023 provocou significativas mudanças na paisagem e diversos danos, revelando a necessidade de monitoramento contínuo para mitigação de riscos. Métodos de fotogrametria digital, como o *Structure from Motion - Multi View Stereo* (SfM-MVS), surgem como ferramentas eficientes para a prevenção de riscos geológicos e para o monitoramento da evolução de escorregamentos. Este trabalho tem como objetivo analisar a evolução espacial dos escorregamentos no Morro da Baleia, município de São Sebastião - SP, a partir de dados obtidos em 2023 e 2024, utilizando o método SfM-MVS. Foram gerados produtos individuais para cada ano, incluindo Modelos Digitais de Elevação, Ortomosaicos e Malha Poligonal, derivados das nuvens densas de pontos criadas pelo método aplicado. A análise quantitativa das modificações na superfície foi realizada a partir da medição das distâncias entre as nuvens de pontos dos dois períodos. Os resultados indicam que as áreas impactadas pelas fortes chuvas sofreram mudanças significativas, observando-se medidas de mitigação, como o reflorestamento dos escorregamentos com solo exposto, e a ocorrência de novas movimentações de massa. Este estudo contribui para o monitoramento das áreas suscetíveis a escorregamentos, revalidando a importância das técnicas de fotogrametria digital para o monitoramento e a prevenção de riscos geológicos.

## Micropaleontologia da Formação Tamengo (Grupo Corumbá, Faixa Paraguai Sul, Mato Grosso do Sul) e suas Implicações Bioestratigráficas e Paleoambientais

TF-24/32

**Leonardo Thomaz Rimi**

Orientadora: Profa. Dra. Juliana de Moraes Leme Basso

Coorientador: Dr. Thiago de Freitas Toniolo

O registro microfossífero orgânico, especialmente de acritarcos, é abundante ao longo do Proterozoico, sendo assim uma importante ferramenta para mapear a biodiversidade do Neoproterozoico. O final dessa era foi marcada pela transição Ediacarano-Cambriano (555-539 Ma), com o aparecimento dos primeiros registros de metazoários, assim como assemblagens de acritarcos esferomorfos de baixa diversidade, conhecidas por *Late Ediacaran Leiosphere Palynoflora* (LELP). Amostras retiradas do testemunho de sondagem 5064-3B-GRIND, localizada em Corumbá, MS, foram processadas através do tratamento palinológico. Este projeto está vinculado ao âmbito do *International Continental Drilling Project - Geological Research through Integrated Neoproterozoic Drilling* (ICDP-GRIND) de cunho multidisciplinar, o qual foram coletados dados do Grupo Corumbá e Grupo Nama. Após a análise de 44 amostras, foram indentificadas 8 espécies de acritarcos na Formação Tamengo: *Leiosphaeridia jacutica*, *Leiosphaeridia crassa*, *Leiosphaeridia tenuissima*, *Leiosphaeridia minutissima*, *Germinosphaera* sp., *Asseserium fusulentum*, *Asseserium* cf. *pyramidalis* e *Lagoenaforma* sp.; outros palinomorfos como fragmentos de macroalgas, microfósseis vasiformes e microfósseis de paredes orgânicas não indentificados, também foram observados. A contagem dos microfósseis foi feita com um posicionamento estratigráfico preciso, e revelou uma dominância quase exclusiva dos espécimes de *L. jacutica* e *L. crassa*, caracterizados por vesículas esféricas simples sem processos, variando entre diâmetros de 20-800µm, podendo ser representantes da assemblagem LELP, incluindo uma extensão estratigráfica até outras associações microfossíferas, como CAMBAP (*Camaquã Basin Palynoflora*). Análises por MEV-EDS revelam feições tafonômicas como impregnação de minerais diagenéticos, compactação e dobramentos vesiculares. Estruturas morfológicas classificadas como pilomas também foram identificadas. A descrição palinológica possibilitou a interpretação de diferentes palinofácies transicionais caracterizadas pela dominância e diversidade dos acritarcos identificados. A descrição de espécies do gênero *Asseserium* sp. e *Lagoenaforma* sp. são inéditas sobre a Formação Tamengo, as quais permitiram balizar a associação microfossífera dessa formação com unidades ediacaranas do Grupo Nama, além da extensão da associação microfossífera *Granomarginata-Lagoenaforma*.

Palavras-chave: Ediacarano; Grupo Corumbá; Formação Tamengo; Microfósseis.

TF-24/34

**Maithe Fragoso Alvim**

Orientadora: Adriana Alves

Coorientador: Vinicius Hector Abud Louro

Movimentos de massa vulcânicos constituem grande perigo para áreas ao seu entorno, tendo grande potencial destrutivo e capacidade de alcançar longas distâncias em curtos períodos de tempo. O monitoramento constante de edifícios vulcânicos e atualização de seus mapas de riscos é, dessa forma, essencial, visando maior preparo em situações de risco para tomada de decisões. O estratovulcão Nevado del Ruiz apresenta 5.321 metros de altitude, contendo uma extensa e volumosa calota de gelo em seu topo, o que o torna ainda mais perigoso devido ao seu potencial para geração de lahars. Estes fenômenos estão entre os processos vulcânicos mais perigosos a comunidades localizadas nos arredores de corpos vulcânicos ativos, tendo como exemplo o lahar que atingiu a cidade de Armero, Colômbia, em 1985, tirando as vidas de dezenas de milhares de pessoas. Para estudo da área de influência do vulcão foram utilizados sensoriamento remoto multiespectral para a cobertura superficial da área e delimitação de zonas de calor provenientes de atividade vulcânica, radar de abertura sintética (SAR) para análise de topografia – principal fator condicionante de fluxos de massa e regiões mais sujeitas a confina-los – interferometria de radar de abertura sintética (InSAR) para o deslocamento e deformação da superfície terrestre, além de modelos simplificados de fluxos de lava e lahar (LaharFlow), junto de trajetórias de dispersão e deposição de cinzas (Ash3D). A combinação de todas essas informações permitiu estabelecer relações entre a geologia local, ação de processos erosivos e áreas do edifício mais prováveis a abrigar perigos vulcânicos, culminando com a confecção de um mapa de perigos atualizado para fluxos de massa advindos do vulcão Nevado del Ruiz, junto da indicação de cidades mais propícias a serem atingidas.



## Aplicação da razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ na exploração mineral de depósitos Zn-Pb MVT: estudo de caso na Zona de Diápiros, norte da Tunísia

TF-24/35

**Marcelly Beatriz de Santana Silva**

Orientador: Saulo Batista de Oliveira

Este trabalho investiga o uso da razão isotópica de estrôncio  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  como ferramenta para explorar depósitos minerais de zinco e chumbo do tipo Mississippi Valley (MVT), com foco na Zona de Diápiros, ao norte da Tunísia. O estudo baseia-se na premissa de que depósitos com a mesma assinatura isotópica de depósitos economicamente viáveis em uma mesma província geológica apresentam maior potencial exploratório. Amostras de diversos depósitos da Zona de Diápiros foram analisadas por meio de descrições macroscópicas, estudos petrográficos e análises isotópicas para identificar a presença e a distribuição dos minerais. Compararam-se os dados obtidos com os de outras regiões ricas em depósitos MVT, incluindo Illinois, Tennessee, Kentucky, Virgínia e Ohio (EUA), a Bacia de Pucará (Peru) e as Províncias Sichuan e Yunnan (China). A metodologia  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  foi escolhida por sua capacidade de rastrear a origem e evolução de fluidos hidrotermais, auxiliando na identificação de áreas com interesse econômico e potencialmente reduzindo custos de exploração. Os resultados indicaram que os depósitos econômicos da Zona de Diápiros apresentam menor variação na razão isotópica  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  (valores inferiores a 0,7093), enquanto depósitos sub-econômicos, como o de Boukhil, possuem valores mais radiogênicos, sugerindo uma formação mais recente. Nos depósitos de Illinois, Tennessee, Kentucky, Virgínia, Ohio, Sichuan, Yunnan e na Bacia de Pucará, essa relação é oposta, com os depósitos econômicos apresentando valores mais radiogênicos que os sub-econômicos, com valores superiores à 0,70900, 0,71796, 0,72257 e 0,70948, respectivamente. Conclui-se que a formação de depósitos econômicos e sub-econômicos pode ser influenciada por diferentes fontes crustais e eventos geológicos distintos. Esta metodologia mostra-se promissora para distinguir depósitos com maior potencial econômico, orientando investimentos de forma mais eficaz. Contudo, recomenda-se ampliar o número de amostras e realizar mais estudos para consolidar a aplicabilidade do método em diversos contextos geológicos.



## Geocronologia U-Pb de Alta Precisão de Basaltos de Alto-Ti: Investigando a Duração do Magmatismo da Província Magmática Paraná

TF-24/36

**Mariane Zanetti Polito**

Orientadora: Profa. Dra. Brenda Chung da Rocha

Coorientador: Dr. Lucas Martins Lino Aguiar dos Santos

A atividade magmática de Grandes Províncias Ígneas (*Large Igneous Provinces* - LIPs) pode desencadear perturbações climáticas e ambientais e, em alguns casos, causar eventos de extinção de massa. Na Província Magmática Paraná (PMP) ocorrem espessos derrames de lavas basálticas toleíticas, além de rochas máficas subvulcânicas na forma de soleiras e diques intrusivos nos sedimentos pré-vulcânicos da Bacia do Paraná. Este trabalho teve como objetivo obter idades U-Pb de alta precisão do magmatismo básico em rochas máficas intrusivas e extrusivas de alto-Ti (tipo Pitanga e Paranapanema) da PMP. Foram selecionados para este trabalho a Intrusão de Limeira, basaltos de Araraquara e o *Sill* de Campinas, para avaliar a possível correlação do magmatismo máfico de alto-Ti da PMP com o Evento Valanginiano. A melhor estimativa obtida neste estudo para a cristalização do magma alto-Ti (tipo Paranapanema) do *Sill* de Campinas é a idade média U-Pb CA-ID-TIMS (*Chemical Abrasion Isotope Dilution Thermal Ionization Mass Spectrometry*) em zircão de ca. 132,4. Idade média U-Pb ID-TIMS em badeleíta é ca. 0,8 Ma mais jovem do que a do zircão para o *Sill* de Campinas, sugerindo perda de Pb. As análises isotópicas por CA-ID-TIMS adquiridas para os cristais de zircão da Intrusão de Limeira e dos basaltos de Araraquara indicaram contaminação por cristais de zircão herdados da rocha hospedeira no momento da ascensão do magma, resultando em idades entre 0,6 e 1,5 Ga. Contudo, a idade de alta precisão adquirida para a unidade de topo da estratigrafia da PMP, o magmatismo do tipo Paranapanema, é 1,5 Ma mais jovem que o evento de oceano anôxico do Valanginiano e reflete uma migração do vulcanismo de sul para norte na província.

Palavras-chave: Província Magmática Paraná (PMP); Magma basáltico alto-Ti; (CA)-ID-TIMS, Zircão, Paranapanema.



## Identificação, Classificação e Caracterização Petrográfica de um Meteorito Acondrito e sua relação com seu Corpo Parental

TF-24/37

**Matheus Troan Dias Parra**

Orientador: Gaston Eduardo Enrich Rojas

Coorientador: Gabriel Gonçalves Silva (IQ-USP)

Um fragmento de rocha de aproximadamente 3cm e 9,901g encontrado no noroeste da África que se assemelha muito com um meteorito foi adquirido e cedido para pesquisa por Gabriel Gonçalves. A amostra foi então analisada por microscopia óptica, MEV, Microsonda Eletrônica e Raman. O material foi compreendido como sendo um meteorito acondrito Eucrito monomítico do Tipo petrográfico 1 com clastos do Tipo petrográfico 1 e 2, muito provavelmente pertencente ao asteróide Vesta ou algum vestóide. Sua composição é máfica com proporção modal de plagioclásio 42,1%, piroxênio de baixo cálcio 36,87% , piroxênio de alto cálcio 13,1%, sílica 6,42% e ilmenita 1,54%, A O eucrito é do tipo não-equilibrado, com a composição do piroxênio variando entre:  $Wo_{0,46-41,58}$ ,  $En_{1,45-65,38}$ ,  $Fs_{28,95-82,28}$ . e o plagioclásio possui composição média de  $An_{83,58 \pm 2,05}$ . Outros minerais acessórios, encontrados foram ilmenita, apatita, cromita, K-feldspato, olivina, baddeleyíta, troilita e ferro metálico, sendo esses dois últimos muito raros em rochas terrestres, e comuns em meteoritos. As análises Raman indicam a presença de três polimorfos de sílica: quartzo, tridimita e cristobalita, que representam complexidade em seu desenvolvimento térmico e de origem. A amostra foi então correlacionada com os modelos de evolução de Vesta, como os modelos de evolução de crosta, manto e núcleo de oceano de magma, sendo essa amostra um possível análogo de crosta primordial que pode ser relacionado à crosta primordial terrestre e de outros planetas rochosos.



## Mitigação e controle de intrusão de vapor industrial: Análise de remediação por extração de gases de uma área industrial contaminada por compostos orgânicos voláteis em São Bernardo Campo, São Paulo, Brasil

TF-24/38

**Otávio Ivan Castro Amaral**

Orientadora: Profa. Dra. Alexandra Vieira Suhogusoff

Coorientador: Danilo Marques Saunite

A contaminação por etenos clorados em solos e águas subterrâneas representa um risco ambiental crítico, especialmente em áreas industriais. Este estudo avalia a eficácia dos sistemas de remediação Soil Vapor Extraction (SVE) e Sub-Slab Depressurization (SSD) na redução de concentrações de tetracloroetano em um site em São Bernardo do Campo/SP, entre janeiro de 2023 e julho de 2024. Com base em dados históricos e análises geoquímicas de um projeto fornecido pela EBP Brasil, o objetivo foi quantificar a eficiência desses sistemas no controle da contaminação. Em 2023, áreas próximas à Galvanoplastia apresentavam concentrações elevadas, que foram significativamente reduzidas em 2024. A extensão da pluma também mostrou retração, indicando um controle eficiente da dispersão de contaminantes. Ainda assim, áreas específicas, como ao sudoeste da Galvanoplastia, mantêm concentrações acima do padrão de referência, sugerindo a necessidade de ajustes na estratégia de remediação e monitoramento contínuo. Em suma, a combinação dos sistemas SVE e SSD mostrou-se eficaz para a redução de concentrações e limitação da dispersão de VOCs, contribuindo para o controle da contaminação. Estes resultados fornecem *insights* sobre a dinâmica de dispersão de VOCs em áreas industriais e ressaltam a importância do uso de sistemas de extração de vapores como estratégia de controle de emissões em solo. A continuidade do monitoramento e ajustes periódicos nas técnicas de remediação são recomendados para otimizar os resultados e garantir a segurança ambiental e ocupacional a longo prazo.

Palavras-chave: Tetracloroetano; SVE; SSD; Remediação.



## Efeitos de regolitos marcianos simulados na detecção de bioassinaturas espectroscópicas

TF-24/40

**Rafael Manara Forato**

Orientador: Prof. Dr. Douglas Galante

O presente trabalho busca determinar como a composição de diferentes regolitos marcianos pode influenciar a detecção de possíveis bioassinaturas. Utilizando um espectrômetro Raman com excitação em 532 nm, foram realizadas análises de diferentes simulados de regolitos marcianos (MGS-1 e JEZ-1, Space Resource Technologies) e substratos minerais relevantes puros ( $\text{MgCO}_3$ , Montmorilonita,  $\text{CaCO}_3$ ), misturados com a bactéria poli-extremófila cultivada *Deinococcus radiodurans*, de modo a adquirir dados sobre a detectabilidade de biomarcadores desta (especificamente pigmentos carotenóides). Com os dados obtidos, foi concluído que a detecção de biomarcadores é viável dentro de certos limites de detecção, porém variando de acordo com a influência dos diferentes substratos utilizados.



## **Proveniência de depósitos fluviais quaternários do oeste amazônico e efeitos de viés granulométrico sobre a assembleia de minerais pesados**

**TF-24/41**

**Rafaela Maciel Lopes de Paula**

Orientador: André Marconato

A análise de minerais pesados para determinar a proveniência em sedimentos geralmente foca nas frações de areia fina, com menor atenção ao silte. Recentemente, estudos têm utilizado a espectroscopia Raman para analisar minerais em frações menores que 64  $\mu\text{m}$ , permitindo identificar a composição mineralógica no silte e superar limitações da microscopia óptica, inclusive para minerais opacos. Este estudo analisou assembleias de minerais pesados dos terraços da Formação Içá e de terraços modernos na Amazônia Ocidental, investigando o viés granulométrico na faixa de 15  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$ . A análise de 18 lâminas, abrangendo essa faixa (15-500  $\mu\text{m}$ ) e a fração tradicional (63-125  $\mu\text{m}$ ), identificou, por meio de análises petrográficas e espectroscopia Raman, as assembleias mineralógicas, não havendo diferenças significativas nas assembleias de minerais pesados em função da granulometria. Observou-se, contudo, uma distinção entre as próprias amostras: um grupo apresenta predominância de minerais estáveis, enquanto outro concentra minerais instáveis. Essa separação mineralógica sugere o efeito da dissolução mineral por intemperismo. Como as amostras provêm da mesma área de origem, essa diferença pode decorrer da perda gradual de minerais instáveis ao longo do tempo, corroborada por estudos sobre a classificação dos terraços na depressão amazônica central. Tais estudos indicam que amostras com maior tempo de residência no perfil sedimentar passaram por intemperismo mais acentuado, resultando na perda de minerais instáveis conforme a história evolutiva dos terraços.



## Mineralização de W associada a evolução do Leucogranito Inhandjara na Província Magmática de Itu, SP

TF-24/42

**Rodrigo Cordeiro de Almeida**

Orientadora: Profa. Dra. Lucelene Martins

Coorientador: Dr. Frederico Meira Faleiros

O leucogranito Inhandjara é um stock granítico diferenciado de idade Ediacarana, associado à percolação de fluidos hidrotermais que formaram veios mineralizados em wolframita e cassiterita nas rochas encaixantes. Este estudo busca elucidar os processos magmáticos e hidrotermais que resultaram em tais mineralizações. Foram realizadas análises petrográficas, microtermométricas e de espectroscopia Raman em inclusões fluidas presentes em cristais de topázio do veio mineralizado (IPV-15D), além de análises semi-quantitativas e quantitativas de elementos maiores em mica, wolframita e cassiterita usando EDS, WDS e LA-ICP-MS para elementos traço. As inclusões fluidas no topázio revelam um sistema hidrotermal dinâmico e heterogêneo, com a presença de duas fases fluidas de salinidades distintas no início da cristalização e trajetórias evolutivas distintas, refletindo variações nas condições de cristalização e na composição química ao longo do aprisionamento do fluido. A mineralização de wolframita ocorre em um intervalo de salinidade entre 0 e 15 wt.% NaCl e temperatura de homogeneização entre 200 e 330 °C. Os dados de química mineral indicam um sistema hidrotermal altamente evoluído e rico em flúor. As micas da matriz brechada foram classificadas como fengitas, enriquecidas em W, enquanto os topázios e cassiteritas apresentam zoneamento oscilatório nas imagens de catodoluminescência. A wolframita foi caracterizada como hubnerita ( $MnWO_4$ ) com base na relação MnO/FeO, apresentando um padrão de terras raras enriquecido em ETR pesados (ETRP) e empobrecido em ETR leves (ETRL), com anomalia negativa de Eu. Embora os dados indiquem um ambiente hidrotermal extremamente evoluído, o processo responsável pela precipitação da wolframita não pôde ser estabelecido com precisão. A trajetória evolutiva dos fluidos aponta para a atuação de diferentes processos que podem ter afetado a solubilidade do W, sem evidências diretas que cronologicamente vinculem a cristalização de wolframita a esses processos específicos.



## Assinatura isotópica de enxofre da pirita e carbono da calcita da ocorrência aurífera da Raimunda, Província de Alta Floresta, Cráton Amazônico

TF-24/43

**Rodrigo Lobo**

Orientador: Prof. Dr. Rafael Rodrigues de Assis

Sistemas magmático-hidrotermais são de grande importância econômica e social, pois correspondem à principal fonte de molibdênio (ca. 90%), as mais importantes de cobre (ca. 60%) e significativas de ouro, rênio, prata, paládio, telúrio, selênio, bismuto, zinco e chumbo. Englobam uma ampla gama de depósitos minerais, a exemplo dos pórfiros de Cu-Au-Mo, epitermais de metais base e nobres, skarns e intrusion-related gold systems (IGRS). Ambos sistemas usualmente derivam de fluidos hidrotermais gerados pela cristalização de rochas graníticas ou exsolvidos do vulcanismo, promovidos pelo magmatismo cálcio-alcálico oxidado, que ocorre em arcos magmáticos. São caracterizados por extensos e zonados halos hidrotermais, com destaque para as alterações sódica-cálcica, potássica, sericita-clorita, argílica e propilítica. A Raimunda, localizada na porção centro-sul do Cráton Amazônico, na Província Aurífera de Alta Floresta, exibe mineralizações típicas de tais sistemas com estágios de alteração multistádicos. Essa ocorrência encontra-se hospedada em rochas granodioríticas e tonalíticas paleoproterozoicas, intensamente afetadas por alterações hidrotermais em diferentes estágios. O estágio inicial é marcado por uma alteração sódica limitada, representada por albita, seguida de uma alteração potássica pervasiva com geração de K-feldspato, que confere coloração avermelhada à rocha. Em sequência, a alteração sericítica substitui os feldspatos e preenche as matrizes da rocha com sericita, muscovita e quartzo. Na periferia da zona mineralizada, ocorre a alteração propilítica, com clorita, epidoto e calcita em estilo pervasivo e venular. O estágio final de injeção de sílica, associado ao ouro, forma veios de quartzo com pirita e calcopirita. As assinaturas isotópicas da ocorrência Raimunda indicam uma origem magmática para os fluidos mineralizantes, com valores de  $\delta^{13}\text{C}$  na calcita entre -3,35 e -2,49‰,  $\delta^{18}\text{O}$  variando de 8,81 a 17,33‰, e  $\delta^{34}\text{S}$  na pirita entre -1,49 a 1,65‰. Essa composição isotópica, combinada com as evidências petrográficas de alterações multistádicas (sódica, potássica, sericítica e propilítica) e veios de quartzo com pirita e calcopirita, aponta para um do tipo pórfiro-epitermal.

Palavras-chave: Sistemas magmático-hidrotermais, Fluidos hidrotermais, Província Aurífera de Alta Floresta, Sistema pórfiro-epitermal, isótopos, enxofre, carbono, oxigênio



## Estudo Termocronológico de Arenitos do Grupo Serra Grande (Bacia do Parnaíba)

TF-24/44

**Samuel Rodrigues Lima**

Orientadora: Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda

Coorientador: Mauricio Parra Amézquita

A Bacia do Parnaíba, Nordeste do Brasil, possui divisão litoestratigráfica em três grupos, com o Grupo Serra Grande, foco deste trabalho, como unidade basal. Recorrentes estudos propuseram que parte do preenchimento da bacia esteve condicionado à reciclagem interna das unidades inferiores para alimentar as unidades superiores, mas sem especificar o momento e o grau de importância da reciclagem na evolução da bacia. A cronologia dos eventos de exumação/soerguimento da bacia é atualmente pouco explorada, porém essencial para avaliar a influência da reciclagem interna na história da bacia. Através da termocronologia de baixa temperatura, via (U-Th)/He em zircão, torna-se possível estabelecer a história térmica de unidades geológicas. O método registra o comportamento térmico das rochas em um intervalo de temperatura entre 140-200 °C, mas fica suscetível a variações nesse intervalo, influenciadas pelo acúmulo de danos de radiação nos cristais datados. Neste projeto, foram analisadas amostras da borda leste da bacia. As idades ZHe variam entre 560 e 40 Ma e correlacionam-se negativamente com o conteúdo de elementos radioativos dos cristais, *proxy* dos danos por radiação. Essa distribuição exibe um comportamento típico de uma assembleia detrítica parcialmente resetada, indicando que a unidade basal foi submetida a temperaturas máximas inferiores às necessárias para a abertura do sistema. A partir dos dados, foram conduzidas modelagens diretas e inversas, realizadas no software QTQt, para interpretar a evolução térmica da unidade. Os resultados da modelagem indicam um pico térmico máximo de aproximadamente 195 °C. Além disso, o soterramento e a exumação foram identificados como os fatores responsáveis pelas variações de temperatura. Como não foi identificado nenhum outro processo térmico na história modelada que se alinhe com a evolução geológica esperada para a bacia, conclui-se que esses fatores são os principais mecanismos de aquecimento e resfriamento de toda a unidade.



## Causas e efeitos de variações na descarga da bacia de drenagem amazônica durante a *Terminação II*

TF-24/46

**Thalia Ariadna do Vale Montoya**

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Mazzur Chiessi

Co-orientadora: Dra. Fernanda Costa Gonçalves Rodrigues

A Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico (*Atlantic meridional overturning circulation*, AMOC) desempenha um papel crucial na regulação dos padrões oceanográficos e climáticos do planeta, sendo responsável por transportar águas superficiais aquecidas e salinas para as altas latitudes do Atlântico Norte e, simultaneamente, levar águas frias e profundas de volta para o Atlântico Sul. Estudos sugerem um possível colapso da AMOC no futuro, o que alteraria os padrões de precipitação no continente sul-americano e, conseqüentemente, afetaria o bioma amazônico. Registros sedimentares marinhos indicam que desacelerações e colapsos da AMOC já ocorreram no passado, especialmente nas transições entre períodos glaciais e interglaciais, denominadas *Terminações*, no final do Quaternário. Este trabalho de formatura visou caracterizar as mudanças na estratificação da porção superior da coluna de água do oeste do Atlântico equatorial e as variações na precipitação amazônica durante a *Terminação II*, buscando compreender como as mudanças nos padrões de precipitação e, conseqüentemente, descarga fluvial na bacia amazônica influenciam ou são influenciadas por variações na intensidade da AMOC. Para tanto, foi analisado o testemunho sedimentar marinho CDH-79 (coletado a NE da desembocadura do Rio Amazonas) para a sensibilidade de luminescência opticamente estimulada (indicadora da fonte dos sedimentos siliciclásticos) e para a composição dos isótopos estáveis de oxigênio dos foraminíferos planctônicos *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides sacculifer*, *Neogloboquadrina dutertrei* e *Globorotalia truncatulinoides* dextral (indicador da estratificação da porção superior da coluna de água). Os resultados sugerem que a descarga fluvial da bacia amazônica aparentemente não teve impacto significativo nas variações do transporte de calor e salinidade pela AMOC. Em contrapartida, a variabilidade da AMOC influencia diretamente os padrões climáticos da porção tropical da América do Sul, de modo que nos períodos de enfraquecimento desta corrente, observa-se um aumento da precipitação no nordeste brasileiro, enquanto que em períodos de fortalecimento, a precipitação no norte amazônico é favorecida.

Palavras-chave: Paleoclimatologia, Paleoceanografia, Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico, Luminescência e Foraminíferos.



## **Evolução Paragenética e Microestrutural do Depósito de Níquel Hidrotermal GT-34, Província Mineral de Carajás**

**TF-24/48**

**Thiago Avila de Paula Rosa**

Orientadora: Profa. Dra. Lena Virgínia Soares Monteiro

Coorientador: Dr. Luiz Fernandes Dutra

A Província Mineral de Carajás, localizada no sudeste do Cráton Amazônico, abriga depósitos raros de níquel hidrotermal, como Jaguar e GT-34, semelhantes a depósitos IOCG de classe mundial, reconhecidos pelo controle estrutural em zonas de cisalhamento, corpos de minério sub-verticais, brechas hidrotermais, intensa alteração hidrotermal e enriquecimento em apatita e elementos de terras raras leves. No entanto, o depósito GT-34 se diferencia por sua mineralização sulfetada em rochas graníticas e gnáissicas. O estudo buscou caracterizar sua evolução paragenética e microestrutural, estabelecendo relações entre os estágios evolutivos, controles estruturais e mecanismos de deformação. Foram aplicadas descrição de testemunhos de sondagem, caracterização petrográfica, catodoluminescência óptica, microespectroscopia Raman e microscopia eletrônica de varredura. As rochas hospedeiras do depósito GT-34 são gnaisses e granitos substituídos por uma associação de alteração hidrotermal Mg-Na, pré-tectônica, inicial, com ortopiroxênio e escapolita, que são substituídos por anfibólios, flogopita, apatita e talco. Estruturas dúcteis controlaram os processos hidrotermais sintectônicos, resultando em porfiroclastos estirados, recristalização mineral com migração de borda de grão, cristais de ortopiroxênio dobrados e fitas de quartzo. A mineralização de níquel inicial, associada a apatita III e clorita II, foi controlada por estruturas dúcteis, gerando minerais como pirita, pirrotita, pentlandita e calcopirita. Na fase rúptil-dúctil, houve alteração magnesiana, com formação de flogopita, tremolita e apatita. O principal estágio de mineralização, de maior teor de níquel, gerou pentlandita, pirrotita, pirita, calcopirita, milerita e magnetita e foi controlado por fraturas e brechas com halos de talco e apatita rica em cloro. Os resultados indicam uma evolução multifásica do depósito GT-34, com pulsos de fluidos hidrotermais carbônicos e hipersalinos em diferentes regimes tectônicos e temperaturas acima de 700 °C. A presença de protólitos ultramáficos como rochas hospedeiras é sugerida devido à composição magnesiana dos minerais hidrotermais, padrão de catodoluminescência de apatita e relíquia de texturas magmáticas em sulfetos.



## Uso de sensores automatizados de baixo custo para monitoramento de emissões de metano durante perfurações nas bacias sedimentares do Acre e Marajó

TF-24/49

**Thomás Comar Miranda**

Orientador: Prof. Dr. André Oliveira Sawakuchi

Coorientador: Prof. Dr. Dailson José Bertassoli Júnior

Este estudo propõe testar a viabilidade da utilização de um sistema experimental composto por sensores semicondutores de óxido metálico (OMS) comerciais de baixo custo para medição de metano ( $\text{CH}_4$ ) liberado de rochas sedimentares durante perfurações científicas do Trans-Amazon Drilling Project (TADP) nas Bacia do Acre e do Marajó. O sistema utiliza um sensor da Figaro Engineering Inc., integrado em placas de circuito impresso com medidores de pressão, temperatura e umidade. O método de estudo consiste em comparar medições obtidas por sensores de baixo custo com medições de sensores ópticos e cromatógrafos de fase gasosa (GC). O primeiro teste consiste em experimento no qual atmosfera artificial de concentração de  $\text{CH}_4$  conhecida (2 a 4 ppm de  $\text{CH}_4$ ) foi criada para medição com os sensores OMS. Os dados mostraram três leves aumentos pontuais na concentração medida, correspondentes às injeções de gás padrão. O segundo teste contempla ambiente com concentração atmosférica de  $\text{CH}_4$  (~1,9 ppm) e vazamento controlado de mistura gasosa Ar- $\text{CH}_4$  (10%), na qual, os sensores OMS atingiram um pico de leitura de 2.047 milivolts. Já o terceiro teste foi realizado durante as perfurações do TADP na Bacia do Acre, oeste da Amazônia, e na Bacia do Marajó, leste da Amazônia. as concentrações medidas pelos sensores OMS e pelo GC registraram momentos estáveis de baixa concentração, separados por picos ou intervalos de alta variação de concentração de  $\text{CH}_4$ . As medidas em milivolts obtidas pelos sensores OMS foram transformadas para ppm com modelos disponíveis na literatura. A alta capacidade de aquisição de dados e a capacidade de armazenamento, como também a necessidade de pré-aquecimento dos sensores para realização de leituras, tornam sua aplicação mais adequada para monitoramentos de longo prazo. Individualmente pouco precisos, os sensores OMS precisam ser utilizados em grupo, a fim de compensar a baixa precisão de medição individual.



## Mapeamento Geológico-Geotécnico e Reavaliação De Talude de Escavação: um Estudo de Caso do Contorno de São Roque (SP)

TF-24/50

**Thomaz Edison Mendes Da Silva**

Orientador: Prof. Dr. Claudio A. Salazar Mora

Coorientador: Msc. Belen Cogliati Lodeiro

A mitigação de riscos naturais, como o desmoronamento de taludes naturais e de escavação, tem como principal ferramenta analítica o mapeamento geológico-geotécnico, responsável pela identificação de fatores geomecânicos e geotécnicos fundamentais para a análise de estabilidade, as quais servem de apoio para definir a sensibilidade do solo em questão. Com o intuito de exemplificar a importância do mapeamento geológico-geotécnico e do estudo de estabilidade de taludes, é proposto o estudo de caso baseado em um projeto de corte para obras de infraestrutura rodoviária que se estende do quilômetro 58 ao 60 da rodovia Raposo Tavares nas proximidades da cidade de São Roque, onde foram mapeadas e descritas cinco unidades geológico-geotécnicas. Para a análise de estabilidade foram estudadas as metodologias propostas por Fellenius e Bishop, além daquelas propostas por Spencer, Morgentern-Price e Janbu, que foram executadas após a finalização das etapas de trabalho de campo, com compilação e interpretação por meio do software de modelagem geotécnica RocScience *Slide v6.0*, que indicou os círculos de ruptura e o fator de segurança dos taludes analisados. Dentre os métodos analisados, a metodologia de Janbu foi a que apresentou resultados mais arrojados para o caso estudado.

Palavras-chave: mapeamento geológico-geotécnico, estabilidade, taludes de corte, fator de segurança



## **Estudo das armadilhas tectônicas dos reservatórios da Bacia Potiguar associados à Falha de Baixa Grande**

**TF-24/51**

**Tomaz de Moraes e Castro Santos Heizenreder**

Orientadora: Liliane Janikian

Compreendida como resultado do sistema de rifts continentais cretáceos, que deram origem à margem equatorial brasileira, a Bacia Potiguar, localizada no Nordeste do Brasil, registra importantes eventos decorrentes dessa atividade tectônica, além de se destacar por suas acumulações de hidrocarbonetos. Nesse sentido, a fim de compreender a evolução estratigráfica e o papel dos esforços tectônicos na formação de armadilhas que favoreceram a acumulação de hidrocarbonetos, este trabalho visa promover um melhor entendimento sobre a tectono-estratigrafia ao longo da área de interesse, situada na região da Falha de Baixa Grande. Para isso, foi realizada uma análise sismoestratigráfica, por meio da integração de dados sísmicos 3D e dados de perfuração de poços. A etapa inicial da investigação consistiu na análise de poços exploratórios, com o objetivo de obter informações sobre o topo e a espessura das unidades litoestratigráficas, além do intervalo de óleo correspondente a cada poço. Em seguida, foi realizada a amarração sísmica, de modo que os poços estudados também auxiliaram na etapa de interpretação sísmica, que, por sua vez, baseou-se na delimitação do embasamento, seguida pela demarcação de falhas e refletores sísmicos. A análise do bloco sísmico revelou uma forte influência de movimentações transpressionais de idade cenozóica, que afetaram a sequência pós-rifte, gerando anticlinais que, no contexto da geologia do petróleo, atuaram como armadilhas tectônicas, possibilitando a acumulação de hidrocarbonetos.



## Caracterização de Tramas Cristalinas em Espeleotemas: Implicações para a Reconstituição do Paleoclima

TF-24/52

**Victor Kenji Faria Nunes**

Orientador: Prof. Dr. Nicolás Misailidis Strikis

Este trabalho procura analisar as variações climáticas e ambientais do Quaternário Superior, utilizando análises petrográficas e isotópicas de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) e oxigênio ( $\delta^{18}\text{O}$ ) de espeleotema carbonático. Formados pela deposição lenta de minerais carbonáticos, os espeleotemas são importantes arquivos naturais, fundamentais para estudos paleoclimáticos e paleoambientais. Os registros de isótopos de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) e oxigênio ( $\delta^{18}\text{O}$ ) fornecem informações sobre a atividade biológica do solo, mudanças na vegetação sobre a caverna e paleopluviosidade, enquanto a caracterização das tramas de calcita nas camadas microestratigráficas permite inferir as condições hidrológicas do período, bem como a composição atmosférica e taxa de precipitação de  $\text{CO}_2$ , carbonatos e matéria orgânica. A caracterização das tramas cristalinas de calcita nos espeleotemas ainda é pouco explorada, entre outras razões, pela dificuldade em transformar as categorias morfológicas das tramas cristalinas em dados analíticos de séries temporais. Aqui mostramos a teoria, os métodos e os produtos da integração desses dados petrográficos com as análises isotópicas, bem como as possíveis interpretações dos resultados obtidos a partir do espeleotema LG23 da gruta da Lapa Grande. Pudemos observar que essa forma de interpretação dos dados é capaz de fornecer informações detalhadas sobre o ambiente cavernícola e as condições nos quais se encontra, detalhando os períodos de chuva e seca milenares, eventos de escala global, composição atmosférica relativa e vida microbiana do solo acima da caverna. A depender do caso, outras interpretações podem ser realizadas, baseadas nas tramas cristalinas do espeleotema a ser estudado e seus dados isotópicos de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) e oxigênio ( $\delta^{18}\text{O}$ ). Sendo assim, antecipa-se que o trabalho realizado sirva como exemplo e inspiração para futuros estudos paleoclimáticos baseados em espeleotemas carbonáticos, de modo a integrar a petrografia aos dados isotópicos mais comumente utilizados na área de espeleologia.



## Segment Anything Model integrado à análise de áreas de riscos no Córrego do Caboré, zona leste do município de São Paulo

TF-24/53

**Vinícius Brasil Oliveira**

Orientadora: Camila Duelis Viana

Este projeto aplica técnicas avançadas de inteligência artificial, especificamente o modelo *Segment Anything Model* (SAM), para segmentação de imagens aéreas de alta resolução na região do Jardim Caboré, Zona Leste de São Paulo. A pesquisa visa identificar e analisar os riscos geológicos e hidrológicos, contribuindo para a segurança e resiliência da comunidade local. O estudo começou com uma revisão da literatura e documentos sobre riscos na região, seguido pela segmentação de elementos nas imagens, utilizando abordagens zero-shot e one-shot. A análise integrada considerou as características da área e das obras em andamento, avaliando os processos geológicos e hidrológicos. Os resultados mostraram que, embora o foco tenha sido na segmentação de construções e vegetação como elementos críticos, a segmentação de veículos obteve os melhores resultados. O modelo SAM teve dificuldades na identificação de construções e vegetação, com inconsistências na segmentação e na diferenciação de objetos. O *Mask R-CNN* melhorou a detecção de veículos, mas não resolveu os problemas com vegetação e construções. O *MapFlow* emergiu como uma alternativa promissora, apresentando melhor desempenho na detecção de construções e vegetação. Apesar das limitações, os resultados evidenciam o potencial das técnicas para embasar intervenções urbanas e políticas públicas focadas na mitigação de riscos urbanos. Os métodos aplicados mostraram viabilidade para análise da ocupação urbana e identificação de áreas de risco. O trabalho busca contribuir para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e medidas preventivas para mitigar os impactos de eventos climáticos extremos e melhorar a infraestrutura urbana, através da análise de dados geoespaciais e inteligência artificial



## **Análise e proveniência de minerais pesados em terraços do Rio Japurá, Estado do Amazonas**

**TF-24/54**

**Vinicius de Lima Passos**

Orientador: André Marconato

Coorientador: Renato Paes de Almeida

O Oeste Amazônico apresenta alguns dos maiores rios do mundo, fatores determinantes para a organização da paisagem local, constituindo barreiras ecológicas e afetando a distribuição da biodiversidade da região. O mesmo pode ser dito sobre a evolução dos depósitos quaternários que formam os atuais terraços cortados pelos rios, de maneira que a sucessão destes influenciou a evolução da biodiversidade amazônica ao longo do Quaternário. Os cinturões de canais dos rios estão sujeitos a fenômenos de avulsão que, efetivamente, tornam estas barreiras geográficas móveis. Neste cenário, particularidades sobre o curso dos rios e organização de terraços (ocidentais) do atual Rio Japurá sugerem que tenham sido formados pelo Rio Solimões, ilustrando a importância destes no desenvolvimento da grande biodiversidade e da atual geografia dos ambientes de terra firme. Este trabalho busca comparar assembleias de minerais pesados providas de ambos os rios e dos terraços adjacentes, visando analisar a similaridade entre os conjuntos, testando a qual dos dois rios se deve a formação dos terraços. A quantificação da assembleia considera minerais pesados transparentes concentrados na fração areia muito fina (0,063 – 0,125 mm). A concentração de minerais pesados foi feita utilizando líquido denso, empregando técnica de congelamento parcial e também de coleta manual a fim de compará-las. As frequências minerais foram tratados com uso de *Multidimensional Scaling* (MDS), discriminando as similaridades entre as diferentes famílias e as proximidades entre os grupos, adicionado ao uso de índices de minerais pesados (ZTR, hbl, concentração de instáveis) para comparação de assembleias. O emprego de MDS e dos índices de minerais pesados permitiu distinguir os terraços ocidentais das assembleias de calha do Rio Japurá, sendo caracteristicamente mais maduros mineralogicamente e com maior semelhança às amostras de calhas do Rio Solimões. A comparação entre os métodos de preparação mostrou que o congelamento parcial produziu dados mais precisos.

Palavras-chave: Sedimentologia; Minerais Pesados; Amazônia; Proveniência Sedimentar.



## Assinaturas polínicas modernas da floresta de igapó do Rio Negro, Amazonas: contribuição ao entendimento de variações vegetacionais e climáticas durante o Holoceno

TF-24/55

**Vitor Araújo de Carvalho**

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira

Coorientadora: Dra. Érika Ferreira Rodrigues

Assinaturas polínicas modernas de diferentes fisionomias vegetais e padrões florísticos, preservadas em sedimentos, auxiliam de forma robusta na interpretação de espectros polínicos encontrados em sedimentos quaternários usados para elucidar paisagens vegetacionais e climas do passado. O objetivo deste estudo foi gerar assinaturas palinológicas modernas em solos superficiais de diferentes tipos de florestas de igapó do sistema fluvial de Mariuá, Rio Negro, Amazonas, Brasil, para que esses sinais polínicos fossem comparados com outros registros paleovegetacionais da Amazônia. As assinaturas palinológicas obtidas de solos superficiais em três fisionomias distintas da floresta de igapó, correlacionadas com o grau de drenagem desses compartimentos, mostrou composições florísticas distintas. A distinção palinológica entre essas assinaturas é explicada pelo fato de que igapós baixos, há o predomínio de táxons adaptados a longos períodos de inundação, como por exemplo as árvores abundantes de *Eugenia inundata*. O igapó médio, por outro lado, tem como elemento arbóreo predominante as espécies do gênero *Eschweilera*, adaptados a um regime menor de flutuação do nível d'água. Por fim, o igapó alto, por possuir solos mais bem drenados, é caracterizado por elementos arbóreos emergentes, composto por árvores gigantes, especialmente do gênero *Sloanea*. A comparação entre os sinais palinológicos obtidos a partir da análise de solos superficiais com espectros polínicos em sedimentos lacustres, datados pelo método do  $^{14}\text{C}$ , mostrou que essa técnica tem robustez estatística, de forma que pode fornecer importantes subsídios a uma melhor interpretação da paleovegetação. A análise estatística por Componente Principal (PCA) dos dados obtidos da comparação das assinaturas modernas e fósseis do perfil do Lago do Pacu, permitiu avaliar o impacto das mudanças climáticas, principalmente nos últimos 800 anos cal. AP e na fase do Holoceno Médio. A partir desse estudo, propõe-se para os últimos 800 anos, uma fase vegetacional marcada pela expansão da vegetação de igapó, associada com um aumento generalizado da precipitação nos sistemas de igapó do Alto Rio Negro, conforme apontam vários estudos geoquímicos.

Palavras-chave: Palinologia, Holoceno, Igapó, Amazônia, mudanças climáticas.



## **Caracterização Geotécnica das Argilas Rijas a Duras da Formação Resende no Município de Guarulhos-SP**

**TF-24/56**

**Vitor Chiurciu de Souza**

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pizzato

Coorientador: Me. Davi Carvalho Beck

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) abriga o maior contingente populacional do país, e grande parte de sua área é recoberta por sedimentos das bacias de São Paulo e Taubaté, que representam o preenchimento do Rift Continental do Sudeste do Brasil. O preenchimento da Bacia de São Paulo ocorreu em um período correspondente à deposição do Grupo Taubaté, que é composto pelas formações São Paulo, Tremembé e Resende. A Formação Resende corresponde à formação de maior preenchimento da Bacia de São Paulo, e suas argilas cinza-esverdeadas, conhecidas como Taguá, se destacam por sua heterogeneidade de granulometria e parâmetros geotécnicos. Estudos geotécnicos dos sedimentos terciários da Bacia de São Paulo, em especial das argilas rijas a duras da Formação Resende, já foram realizados na cidade de São Paulo. Entretanto, informações geotécnicas desta formação na cidade de Guarulhos ainda são ausentes, e de extrema importância para a caracterização de solos na RMSP. Dessa forma, o presente estudo propôs a análise e caracterização geotécnica de argilas rijas a duras da Formação Resende no município de Guarulhos a partir de dados de sondagens a percussão e ensaios triaxiais. A caracterização e classificação de solos possibilita a previsão de comportamentos mecânicos e hidráulicos deles, além da compreensão da geometria de camadas e elaboração de mapas e seções, que são essenciais na realização de obras de engenharia, ambientais e de mineração. A maior disponibilidade de dados geotécnicos referentes às argilas da Formação Resende na cidade de Guarulhos, assim como a determinação de parâmetros de resistência, compressibilidade e deformabilidade permite uma comparação e correlação com dados já existentes, auxiliando em uma compreensão geológica e geotécnica maior desta formação na RMSP.



## **Análises isotópicas de Hf e morfologia dos cristais de zircão das formações permianas da Bacia do Paraná e sua relação com o vulcanismo da borda SW do Gondwana**

**TF-24/57**

Gabrielle Siffoni Galhakas

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudia Regina Passarelli

Este estudo investiga a relação entre grãos de zircão da Bacia do Paraná e eventos vulcânicos da Província Ígnea Choiyoi, focando na análise morfológica e de isótopos de Hf. A Província Choiyoi, com intensa atividade vulcânica no Carbonífero-Triássico, é considerada uma fonte potencial de cristais de zircão encontrados na bacia, tanto em forma dispersa, juntamente com grãos detríticos, como em forma de camadas bem definidas de tefra. A morfologia do zircão, influenciada pelas condições de cristalização do magma, é utilizada como ferramenta para caracterizar magmas e compreender a origem e evolução dos zircões. A análise de isótopos de Hf em zircão fornece informações importantes sobre a origem da rocha hospedeira destes cristais restringindo as possíveis rochas-fonte para as rochas sedimentares da bacia do Paraná. Esta informação, aliada às datações U-Pb são essenciais às correlações entre eventos vulcânicos e depósitos sedimentares aqui investigados. O estudo compreendeu análises em cristais de zircão detríticos e vulcanogênicos de amostras de rochas sedimentares Permianas da Bacia do Paraná e de cristais de zircão das rochas vulcânicas da Província Ígnea Choiyoi, com obtenção de dados estatísticos morfológicos e isotópicos para estabelecer correlações entre as duas províncias.

Palavras-chave: Província Ígnea Choiyoi, Bacia do Paraná, zircão, isótopos de Hf, morfologia.



## **Tipologia das Mineralizações Magmáticas-Hidrotermais Paleoproterozoicas na Parte Sul do Cráton Amazônico – Potencial para Depósitos de Cobre Pórfiro para a Transição Energética**

**TF-24/59**

**Pedro Munhoz Casa Nova**

Orientador: Prof. Dr. Caetano Juliani

Coorientador: Dr. Luiz Fernandes Dutra

Na parte sul do Cráton Amazônico, diversos projetos de exploração mineral para metais de base e preciosos estão em desenvolvimento devido à descoberta recente de mineralizações epitermais e do tipo pórfiro em eventos magmáticos paleoproterozoicos. Dada a demanda atual por cobre, a redução nas descobertas de novos depósitos e o potencial geológico para depósitos de cobre tipo pórfiro na região, o sucesso nesses investimentos em pesquisa mineral pode contribuir com esforços globais para a transição energética rumo a uma economia de baixo carbono, adicionando recursos de cobre essenciais para a eletrificação de veículos, indústrias e equipamentos. Pesquisas indicam que mineralizações de Cu-Au-Mo do tipo pórfiro foram geradas em um longo evento de subducção nas Províncias Minerais do Tapajós e Juruena-Teles Pires. Os depósitos minerais do sul do Cráton Amazônico carecem de melhor caracterização geológica e metalogenética das mineralizações magmático-hidrotermais paleoproterozoicas para avaliação completa de seu modelo genético e potencial. Este trabalho de formatura foca na análise de dados geológicos, geofísicos e petrográficos para contribuir com a exploração mineral da região por meio da caracterização dos tipos de mineralizações. A análise de rochas com alteração hidrotermal permitiu identificar pórfiros intrusivos em rochas vulcânicas e vulcanoclásticas félsicas, que desenvolveram sistemas mineralizados em ouro e metais de base nos depósitos Coringa e V6, com alteração hidrotermal potássica, incluindo feldspato potássico e biotita propilítica distal, sericítica com adularia, silicificação, argílica e argílica avançada (próximas aos veios mineralizados). Os veios de quartzo com sulfetos de metais de base, ouro e prata no Depósito Coringa estão hospedados em rochas efusivas, domos de riolitos e intrusivas subvulcânicas graníticas, controlados por falhas, sistemas de veios e stockworks. Dados aerogeofísicos mostram altas concentrações de potássio e urânio próximos aos depósitos, sugerindo possíveis caldeiras vulcânicas e estruturas intrusivas. A orientação preferencial NW-SE das estruturas pode vetorizar futuras companhias de exploração.



**Instituto de Geociências**  
**Universidade de São Paulo**  
**2024**