

# ANAIS XIX CBGq

XIX Congresso Brasileiro de Geoquímica



## XIX CBGq

Congresso Brasileiro de Geoquímica

**Geoquímica, Ciência e Sociedade**

09 a 11/Agosto/2023 ARACAJU / SERGIPE

ISBN: 978-65-00-72908-5

CDL



9 786500 729085



# ANAIS XIX CBGq

XIX Congresso Brasileiro de Geoquímica



Organizadores

MARIA DE LOURDES DA SILVA ROSA  
ADJANINE CARVALHO SANTOS PIMENTA  
FÁBIO DOS SANTOS PEREIRA  
HERBET CONCEIÇÃO

Aracaju  
2023

## Realização:



## Patrocínio:



## Apoio:

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Universidade de São Paulo (USP)

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Universidade de Brasília (UnB)

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)

Universidade Federal Fluminense (UFF)

Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Universidade de Campinas (UNICAMP)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Associação Latino-Americana de Geoquímica Orgânica (ALAGO)

Associação Brasileira de Mulheres nas Geociências (ABMGeo)

# Apresentação

A Sociedade Brasileira de Geoquímica (SBGq), deseja boas-vindas aos participantes do XIX Congresso Brasileiro de Geoquímica (XIX CBGq). Pela primeira vez em nossa história estamos realizando esse evento em conjunto com a Associação Latino-Americana de Geoquímica Orgânica (ALAGO).

O tema desse ano do congresso é “GEOQUÍMICA, CIÊNCIA E SOCIEDADE” que reflete a reunião de conhecimentos das Ciências Geológicas e Químicas voltados a atender às necessidades da Sociedade, sejam elas na área energética, mineral ou ambiental. Passa pela Geoquímica o papel fundamental de unir estes interesses visando o crescimento socioeconômico sustentável, bem como a manutenção e a preservação de um meio ambiente em equilíbrio com o crescimento do país.

Convidamos o Prof. Alcides Nóbrega Sial para a presidência de honra XIX Congresso Brasileiro de Geoquímica. Esse convite expressa o reconhecimento da comunidade ante ao seu empenho e pioneirismo na Geoquímica no Brasil. Ele criou o Laboratório de Isótopos Estáveis na UFPE, pioneiro na América do Sul.

Apresentamos a comunidade o volume dos anais do XIX Congresso Brasileiro de Geoquímica. Neste volume os 242 resumos foram agrupados em sete Sessões Técnico-Científicas e Conferências. Durante o evento ocorrerão 22 apresentações orais e 220 pôsteres. Contaremos ainda com conferências sobre temas atuais e relevantes a serem apresentadas pelas geocientistas Dra. Adina Paytan [Universidade da Califórnia – Santa Cruz], Dra. Lena Virgínia Soares Monteiro [Universidade de São Paulo – USP], Dra. Sonia Maria Barros de Oliveira [Universidade de São Paulo – USP] e Dra. Vanessa Hatje [Universidade Federal da Bahia – UFBA]. Está também programada uma sessão conjunta com a XVI ALAGO “Acolhimento e Diversidade: Equidade no Cenário de Geociências” com o apoio da Associação Brasileira das Mulheres nas Geociências (ABMGeo). Ademais, como atividades conjuntas com a ALAGO, foram realizados doze minicursos pré-congressos.

Em tempos como os atuais, onde existe carência de recursos, não foi tarefa fácil organizar um evento do porte do Congresso Brasileiro de Geoquímica. Contou-se, entretanto, com uma Comissão Organizadora motivada, o que facilitou bastante, e com apoios institucionais (UFS, UFG, USP, UFPE, UFBA, UFRJ, UERJ, UFF, UNESP, UnB, UENF, UFPA, UFMG, UNICAMP, UFPR e UFRGS), ALAGO e ABMGeo. Externamos o nosso reconhecimento aos patrocínios recebidos: Agilent Technologies do Brasil Ltda, Bruker do Brasil Comércio e Representação de Produtos Científicos Ltda, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), dp UNION Instrumentação Analítica e Científica Ltda, HCS – The Analytical Company, LECO Instrumentos Ltda, Nova Analítica Importações e Exportações Ltda, SENS Representações Comerciais Ltda e SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Por fim, desejamos a todos os participantes do XIX Congresso Brasileiro de Geoquímica uma excelente estadia em Aracaju e um evento pleno de discussões, estabelecimento de projetos, cooperações, encontros e reencontros.

Comissão Organizadora do XIX CBGq

## COMISSÃO ORGANIZADORA XIX CBGq

Presidente de Honra:

**Alcides Nóbrega Sial (UFPE)**

Presidente da Comissão Organizadora:

**Maria de Lourdes da Silva Rosa (UFS)**

Vice-Presidente da Comissão Organizadora:

**Marly Babinski (USP)**

Coordenação Técnico-Científica:

**Herbet Conceição (UFS)**

Coordenação Financeira:

**Hiakan Soares Santos (UFBA)**

**Jorge Carvalho de Lena (SBGq)**

Coordenação de Publicação:

**Thyego Roberto da Silva (APAC)**

**Vinícius Anselmo Carvalho Lisboa (IFS/PB)**

Coordenação de Divulgação:

**Mariucha Maria Correia de Lima (APAC)**

Coordenação de Minicursos:

**Anelise Losangela Bertotti (UFPE)**

Coordenação de Excursões:

**Ana Cláudia da Silva Andrade (UFS)**

Coordenação Cultural e Eventos:

**Asayuki Rodrigues de Menezes (UFBA)**

Coordenação Estudantil:

**Centro Acadêmico da UFS**

Projeto Editorial e Diagramação:

**Guilherme Al-chedyack Kauark**

### COMITÊ CIENTÍFICO

Alcides Nóbrega Sial (UFPE)

Antônio Carlos Pedrosa Soares (UFMG)

Ari Roisenberg (UFRGS-SBGq)

Carlos Alexandre Borges Garcia (UFS)

Ciro Alexandre Ávila (MN-UFRJ)

Cláudio de Morrison Valeriano (UERJ)

Cristiano Lana (UFOP)

Evandro Fernandes Lima (UFRGS)

Herbet Conceição (UFS-SBGq)

Jacinta Enzweiler (UNICAMP)

Jean-Michel Lafon (UFPA-SBGq)

Lena Virginia Soares Monteiro (USP)

Leonardo Fadel Cury (UFPR)

Manoel Jerônimo Moreira Cruz (UFBA)

Marcondes Lima da Costa (UFPA)

Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda (USP)

Olívia Maria Cordeiro de Oliveira (UFBA)

Ramsés Capilla (PETROBRAS-SBGq)

Roberto Ventura (UnB)

Rommulo Vieira Conceição (UFRGS-SBGq)

Valderez Pinto Ferreira (UFPE-SBGq)



# **Diretoria da Sociedade Brasileira de Geoquímica**

## **Biênio 2022-2023**

### **Diretoria Executiva**

#### **Presidente:**

Maria de Lourdes da Silva Rosa

#### **Vice-Presidente:**

Valderez Pinto Ferreira

#### **1º Secretário:**

Vinícius Anselmo Carvalho Lisboa

#### **2ª Secretária:**

Mariucha Maria Correia de Lima

#### **1º Tesoureiro:**

Hiakan Santos Soares

#### **2º Tesoureiro:**

Jorge Carvalho de Lena

### **Conselho Diretor**

Anelise Losangela Bertotti

Elton Dantas

Jean Michael Lafon

Manoel Jerônimo Moreira Cruz

Marly Babinski

Natan Silva Pereira

Otávio Augusto Boni Licht

Ramsés Capilla

Rommulo Vieira Conceição

Thyego Roberto da Silva

### **Conselho Fiscal**

Ari Roisenberg

Aroldo Misi

Herbet Conceição

#### CELSO DE BARROS GOMES



Celso de Barros Gomes, nascido em 25/05/1935, é atualmente docente aposentado e Professor Sênior do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. Geólogo (1960), Doutor em Ciências (1967), Professor Livre-Docente (1971) e Professor Titular (1980) pela USP. Realizou pós-doutorados em Berkeley, Califórnia (1968-1969); Athens, Geórgia, (1972); Albuquerque, Novo México (1976, 1978, 1980); e estágios profissionais no National Bureau of Standards, Washington D.C. (1974); Applied Research Laboratories, Sunland, Califórnia (1972) e na Jeol, Tóquio, Japão (1990, 2011). Desempenhou várias atividades administrativas no Instituto de Geociências (diretor, vice-diretor e chefe de departamento) e na administração central da USP (chefe de gabinete do reitor, coordenador da comunicação social e coordenador-geral do projeto de implantação da USP Leste). Publicou 163 artigos em jornais científicos, 5 livros e 47 capítulos de livros e mais de 200 resumos em eventos científicos. Orientou 10 doutorados, 10 mestrados e vários TCC e iniciação científica. Contribuiu para a infraestrutura laboratorial geológica na USP e de várias universidades do país, nas áreas de geoquímica e mineralogia, com sua atuação em agências de fomento (FAPESP, CNPq, CAPES, FINEP), além da participação em Comissões do PADCT e PRONEX. Responsável pela criação do laboratório de microsonda eletrônica mais antigo do país (1971) e que continua ativo e produtivo. Ainda que em sua carreira tenha se ocupado de outros temas científicos (p.ex., meteoritos, que levou à publicação do livro *Brazilian stone meteorites*, em parceria com K. Keil, em 1980), a investigação do magmatismo alcalino foi a sua principal área de interesse; inicialmente no Brasil e posteriormente no Paraguai, Uruguai e Bolívia, o que resultou na publicação/organização de 4 livros (*Alkaline magmatism in central-eastern Paraguay: relationships with coeval magmatism in Brazil*, 1996; *Mesozoic to Cenozoic alkaline magmatism in the Brazilian Platform*, 2005; *Magmatismo alcalino continental da região meridional da Plataforma Brasileira*, 2017; e *Os carbonatitos cretácicos da Plataforma Brasileira e suas principais características*; 2020). Por sua atuação como Geocientista, recebeu vários reconhecimentos: Medalha de Prata (1970), membro titular da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (1980) e da Academia Brasileira de Ciências (1994), Professor Emérito pelo Instituto de Geociências da USP (2006) e as medalhas de Ordem Nacional do Mérito Científico, nas classes Comendador (2002) e Grã-Cruz em (2010).

## Premiado Sociedade Brasileira de Geoquímica – 2023

Medalha de Ouro Koji Kawashita

### ALCIDES NÓBREGA SIAL

Alcides Nobrega Sial, nascido em 14/12/1942, é professor titular aposentado no Dept. de Geologia da UFPE. Geólogo (UFPE), Ph.D. (UC-Davis, EUA), pós-doutorados (UT-Austin, UGA-Athens), estágio pós-doutoral na UWI-Madison. Estágios em Portugal, U.S. Geol. Survey, Memorial Univ. of Newfoundland, Canadá, Geol. Survey of Japan, East Kilbride, Escócia. Orientou/co-orientou 30 estudantes de IC, 37 mestres, 20 doutores, 8 pós-doutores. Publicou 300 artigos em periódicos científicos, 220 trabalhos completos em Anais, 4 livros, organizou 14 *special issues* de revistas científicas, 31 capítulos de livros sobre petrologia ígnea e isótopos estáveis. Seus trabalhos receberam 9897 citações na base de dados Google Scholar (índice H=51). Estabeleceu o Laboratório de Isótopos Estáveis na UFPE, que inclui aparato para extração de oxigênio a laser de CO<sub>2</sub>, pioneiro na América do Sul neste gênero. Um dos primeiros no País na utilização da quimioestratigrafia isotópica na resolução de problemas estratigráficos com pesquisas no Brasil, Argentina, Chile, Uruguai, Colômbia, Índia e China. Ministra/ou cursos de curta duração sobre isótopos estáveis aplicados às Geociências e sobre petrologia de rochas ígneas no Brasil e exterior. Assessor ad hoc de NSF (EUA), NSERC (Canadá), Israel Sci. Foundation, Swiss Nat. Sci. Foundation, German Research Foundation, Foundation for Polish Sci., Netherland Organization for Scientific Research, Czech Science Foundation, Estonian Research Council, CONCYTEC (Peru), FONDECYT (Chile), CNPq, FINEP, CAPES, diversas FAPs. É membro-titular da Academia Brasileira de Ciências, membro-correspondente da Academia de Ciências de Lisboa, Fellow da Academia Mundial de Ciências (TWAS) e da Geological Society of America, Acadêmico Emérito da Acad. Pernambucana de Ciências. Recebeu prêmios e distinções como Comendador e Grã Cruz da Ordem Nacional do Mérito Científico (MCT), Medalha do Centenário da Engenharia da UFPE, Martelo de Prata da SBG, homenagem do 8th SSAGI (Colômbia), destaque científico nacional em Geoquímica (SBGq), Special Foreign Member da Society Resource Geology, homenagem Hutton Intern. Symp. por contribuição científica a estudos de granitos no Brasil, Medalha Marechal Trompowsky, Medalha de Ouro José Bonifácio (SBG), PROSE Award subject category (AAP, EUA), Professor Emérito da UFPE. Foi membro do Conselho Deliberativo do CNPq, Comissão Coordenadora do PRONEX, Comissão Superior da FACEPE, Geology Editorial Board, Gondwana Research Editorial Board, Earth Sciences Editorial Board, está assoc-editor de *Frontiers in Earth Sciences*, Comissão Editorial dos Anais da ABC. Um dos professores da UFPE mais influentes no mundo em sua área de atuação (PLOS BIOLOGY, 2019, 2020).





#### JORGE SILVA BETTENCOURT

Nascido em 03/08/1930 em Mindelo, Ilha de São Vicente, Cabo Verde, Jorge Silva Bettencourt graduou-se em Geologia na Universidade de São Paulo, em 1961. Em 1965 realizou estágios nos serviços geológicos da Finlândia e Suécia, ingressando na área acadêmica como Professor Colaborador em 1966. Professor Bettencourt é um dos mais destacados profissionais da área de Geologia Econômica no país, sendo internacionalmente reconhecido por suas notáveis e importantes contribuições à Metalogênese e Geoquímica, em especial relativas à granitogênese e mineralizações de metais raros do Cráton Amazônico. Foi responsável pela formação de várias gerações de geólogos e pesquisadores da área de Recursos Minerais, contribuindo para o fortalecimento das ciências geológicas e da metalogênese no país. Suas pesquisas pioneiras com aplicações de isótopos estáveis à Metalogênese foram desenvolvidas no âmbito do seu projeto de Doutorado em Ciências, concluído em 1972, e no Pós-Doutorado na Université Pierre et Marie Curie e no Institute National Polytechnique de Lorraine, na França, em 1975. Em 1992 defendeu Tese de Livre-Docência e foi aprovado em concurso de Professor Titular em 1994. Visando difundir a aplicação das técnicas de geoquímica isotópica no país, dedicou-se, de 1995 a 2000, à montagem do Laboratório de Isótopos Estáveis no IG-USP, atualmente incorporado ao parque analítico do CPGeo. O título de Professor Emérito da USP foi a ele outorgado em 2013. Na sua profícua carreira acadêmica desenvolveu pesquisas relativas à metalogenia e à exploração mineral no Cráton Amazônico, na Bacia do São Francisco e outras importantes províncias minerais, com destaque para o modelamento metalogenético de depósitos minerais de metais raros e metais base e suas relações com a evolução crustal proterozoica. Como uma das maiores referências nacionais na área de Recursos Minerais, realizou ao longo de toda a sua carreira acadêmica a rara tarefa de trazer os desafios da indústria mineral para academia e estimular avanços científicos em prol da sociedade. Vários prêmios e títulos foram outorgados ao Professor Bettencourt, entre os quais o 1000 World Leaders of Scientific Influence (American Biographical Institute), o Barlow Memorial Award (Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum), a Medalha José Bonifácio de Andrada e Silva (Sociedade Brasileira de Geologia), homenagem da Votorantim Cimentos pelo melhor projeto de pesquisa na área, Prêmio Personalidade do Ano do Setor mineral (2021) e condecoração com a Ordem do Dragoeiro, concedida pelo Presidente da República de Cabo Verde (2022), entre outros. Desde 2012, é Membro Titular da Academia de Ciências do Estado de São Paulo – ACIESP. Ao aliar o rigor científico e sua atuação na fronteira do conhecimento geológico com sua sólida experiência na indústria mineral, o Professor Doutor, estabeleceu a necessária base para elevar e consolidar sua projeção nacional e internacional. Assim, por sua notável carreira científica, ética, inegável dedicação à ciência e humanidade, esta justíssima homenagem por parte da Sociedade Brasileira de Geoquímica ao Professor Jorge Silva Bettencourt é tão merecida e comemorada.



# SUMÁRIO

Conferências

33

Geoquímica Ambiental, Médica e Forense

38

Geoquímica da Hidrosfera

133

Geoquímica da Litosfera

152

Geoquímica em Sistemas Minerais

195

Geoquímica Isotópica Inorgânica e Geocronologia

219

Inovações em Técnicas Analíticas

246

Paleoambiente, Paleoclima e Biogeoquímica

253

# Conferências

<b>34</b>	INSIGHTS INTO GLOBAL CARBON CYCLING AND CARBONATE DEPOSITION FROM A 35 Ma RECORD OF Sr ISOTOPES IN SEAWATER	Adina Paytan
<b>35</b>	DESVENDANDO A EVOLUÇÃO DO SISTEMA MINERAL DE ÓXIDO DE FERRO-COBRE-OURO (IOCG) DA PROVÍNCIA CARAJÁS: MÚLTIPLAS FONTES E EVENTOS REVELADAS PELA GEOQUÍMICA ISOTÓPICA	Lena Virginia Soares Monteiro
<b>36</b>	O ANTROPOCENO - NOVA UNIDADE DE TEMPO GEOLÓGICO DEFINIDA POR MARCADORES GEOQUÍMICOS E ISOTÓPICOS	Sonia Maria Barros de Oliveira
<b>37</b>	ELEMENTOS TERRAS RARAS COMO TRAÇADORES DE PROCESSOS NATURAIS E ANTRÓPICOS	Vanessa Hatje

39	PRIMEIRO ANO APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DE BRUMADINHO: VARIAÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DE ELEMENTOS-TRAÇO EM SEDIMENTOS E PEIXES DO RIO PARAÓPEBA, MG	Adan Santos Lino, Claudio Ernesto Taveira Parente, Gabriel Oliveira de Carvalho, Ana Carolina Pizzochero, Claudio Eduardo Azevedo-silva, Matheus Oliveira Freitas, Claudia Teixeira, Rodrigo Leão de Moura, Virgilio Jose Martins Ferreira Filho, Olaf Malm, Wilson Thadeu Valle Machado
40	IMPLICAÇÕES GEOQUÍMICAS DA DRENAGEM ÁCIDA DE MINAS NA DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA	Albert Teixeira Cardoso, Melissa Franzen, Guilherme Casarotto Traian, Marlon Colombo Hoelzel, Luis Carlos Zancan Filho
41	DESEMPENHO DE UM POLÍMERO ANIÔNICO NO ADENSAMENTO DE PARTÍCULAS FINAS DE UM REJEITO DO BENEFICIAMENTO DE BAUXITA DE JURUTI-PA	Alcineide Silva da Costa, Daniel Armelino Bortoleto, Rômulo Simões Angélica, Simone Patrícia Aranha da Paz
42	DETERMINAÇÃO DA TAXA DE INCORPORAÇÃO DOS METAIS CROMO E COBRE EM QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA, RJ	Alexandre Rafael de Freitas, Ellen Santos Calmon de Oliveira, Ana Paula de Castro Rodrigues, Rachel Ann Hauser Davis, Tatiana Dillenbrug Saint'pierre, Rodrigo Guerra Carvalheira, Edison Dausacker Bidone, Zuleica Carmen Castilhos
43	AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO E MOBILIDADE GEOQUÍMICA DE METAIS APÓS EVENTOS DE RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS EM CUBATÃO-SP	Aline Patrocínio Pereira Costa, Ana Paula de Castro Rodrigues, Ricardo Erthal Santelli, Wanilson Luiz-silva, Wilson Thadeu Valle Machado, José Antonio Baptista-neto
44	TRATAMENTO ESTATÍSTICO DE DADOS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE NA REGIÃO OESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO	Ana Carolina de Assis Machado, Ana Luiza Alves de Souza, Eduardo Duarte Marques, Werner Weber
45	HIDROGEOQUÍMICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DAS BACIAS DOS RIOS VELHAS, JEQUITAIÁ E PACUÍ – UMA ABORDAGEM ESTATÍSTICA E POR SENSORIAMENTO REMOTO	Ana Carolina de Assis Machado, Isadora Mello, Leonardo Botelho, Eduardo Duarte Marques, Emmanoel Vieira da Silva Filho, Emmanoel Vieira da Silva Filho
46	INFLUÊNCIA DA DINÂMICA DA MARÉ NA ENTRADA E SAÍDA DE POLUENTES EM ESTUÁRIO AMAZÔNICO: ESTUDO DE CASO SALINÓPOLIS	Ana Clara Rocha Novaes Anjo, João Vítor Azevedo Araujo, Shelda Rebecca Ferreira Correa, Ruan de Alcântara Félix, Edinelson Saldanha Correa
47	METAIS TRAÇO EM SEDIMENTO E CARDISOMA GUANHUMI DO ESTUÁRIO DO RIO SERINHAÉM, APA DO PRATIGI, BAHIA	Anna Carolina de Freitas Santos da Silva, Gisele Mara Hadlich, Taise Bomfim de Jesus
48	ANÁLISE DE METAIS TRAÇOS EM PEIXES (OREOCHROMIS NILOTICUS) DA LAGOA GRANDE, FEIRA DE SANTANA, BAHIA	Anna Carolina de Freitas Santos da Silva, Rosemeire Silva de Paiva Santos, Taise Bomfim de Jesus
49	ENTRE TERRA E MAR: DE ONDE VEM A MATÉRIA ORGÂNICA DA BAÍA DA BABITONGA (SANTA CATARINA, BRASIL)?	Beatriz Benedetti, Talissi Hoppe Trevizani, Bianca Sung Mi Kim, Rubens Cesar Lopes Figueira
50	METAIS COMO MARCADORES DA “GRANDE ACELERAÇÃO”: UMA AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA EM DEPOCENTROS LAMOSOS DO SUL E SUDESTE DO BRASIL	Bianca Sung Mi Kim, Paulo Alves Lima Ferreira, Caroline Aparecida Pereira Dias, Rubens Cesar Lopes Figueira, Michel Michaelovitch de Mahiques, Marcia Caruso Bicego
51	BIOGEOQUÍMICA ISOTÓPICA DO Zn EM AMBIENTE COSTEIRO CONTAMINADO POR TINTAS ANTI-INCRUSTANTES	Bruno Cunha, Jérémie Garnier, Daniel Araújo, Myller Tonhá, Wilson Machado, Marcos Fernandez, Carlos Eduardo Souto-oliveira, Izabel Ruiz, Marly Babinski

52	MATERIAL AMORFO E REATIVIDADE EM SOLOS MONTANHOSOS FLORESTAIS TROPICAIS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ORGÃOS E CAPARÃO	Caio Rocha de Moura Silva, Carla Semiramis Silveira
53	MERCÚRIO EM SOLOS DE UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA: PARQUE NACIONAL DA TIJUCA- RJ	Caíssa Machado Perucci Pereira dos Santos, Emmanoel Vieira da Silva Filho
54	DETERMINAÇÃO DOS FATORES DE TRANSFERÊNCIA SOLO-PLANTA PARA <sup>238</sup> U, <sup>232</sup> Th, <sup>226</sup> Ra E <sup>40</sup> K EM CULTIVARES DE FEIJÃO CARIOCA	Camila Rodrigues e Silva, Mariana Vezzoni, Marcelo Costa Muniz, Roberto Meigikis dos Anjos, Fabiana Monteiro de Oliveira
55	STRONTIUM ISOTOPES AS A POTENTIAL TOOL IN DETERMINING WOOD PROVENANCE	Camilla Vasconcelos Kafino, Tarcisio Silva de Almeida, Marina Ribeiro de Abreu Mendes, Artur Moraes de Amorim, Roberto Ventura Santos
56	AVALIAÇÃO DE VARIAÇÕES AMBIENTAIS A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO ELEMENTAR DE MUDBELTS DA PLATAFORMA SUL DO BRASIL: IMPLICAÇÕES PARA O ANтропоCENO	Caroline Aparecida Pereira Dias, Bianca Sung Mi Kim, Rubens Cesar Lopes Figueira, Paulo Alves Lima Ferreira, Felipe Rodrigues dos Santos, Michel Michaelovitch de Mahiques, Márcia Caruso Bicego
57	CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA E DO EFEITO OXIDANTE PÓS DESENVOLVIMENTO DE POÇO INSERIDO NO AQUICLUDE BATATAL, INSTALADO NA PAREDE SUL DA CAVA DE FEIJÃO - BRUMADINHO/MG	Caroline Zanetti de Carvalho, Felipe Cologna, Vitor Pimenta, Maurício Soares, Nathalia Carmona, Marcelo Gonçalves, Gabriela Rodrigues, Raphael Vica, Fabiana Vieira, Mariana Soares, Fernando Verassani Laureano
58	CARACTERIZAÇÃO DA MOBILIDADE DE ELEMENTOS TRAÇOS NOS REJEITOS DA BARRAGEM BI DA MINA CÔRREGO DO FEIJÃO/BRUMADINHO CONFORME REGULAMENTAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO BRASIL	Caroline Zanetti de Carvalho, Fernando Verassani Laureano, Vitor Pimenta, Luciano Santos
59	HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM TESTEMUNHO SEDIMENTAR DO MANGUEZAL DO RIO PARAÍBA DO SUL: FONTES E HISTÓRICO DA CONTAMINAÇÃO	Cássia de Oliveira Farias, Cláudia Hamacher, Michelle Passos Araújo, Nara de Oliveira Rodrigues José, Ana Clara Coimbra Abreu, Maria Rita Olyntho Machado, Filipe de Oliveira Chaves, Mário Luiz Gomes Soares
60	HISTÓRICO DA DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NO SEDIMENTO DO MANGUEZAL DO SACO DE MAMANGUÁ, PARATI, RJ	Cássia de Oliveira Farias, Cláudia Hamacher, Sidharta Pereira, Nara de Oliveira Rodrigues José, Michelle Passos Araújo, Mario Luiz Gomes Soares
61	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SEDIMENTOS DO MANGUEZAL DO RIO PARAÍBA DO SUL POR HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS	Cláudia Hamacher, Cássia de Oliveira Farias, Michelle Passos Araújo, Nara de Oliveira Rodrigues José, Ana Clara Coimbra Abreu, Brunna Tomaino de Souza, Maria Rita Olyntho Machado, Filipe de Oliveira Chaves, Mário Luiz Gomes Soares
62	COMPARATIVE STUDY OF SAMPLES OF OILY PELLETS FOUND ON BEACHES IN THE SOUTHEAST REGION OF THE BRAZILIAN COAST - BEACH MONITORING PROGRAM (PMP)	Cleverson José Ferreira de Oliveira, Jarbas Vicente Poley Guzzo, Wagner Leonel Bastos
63	RISCO GEOQUÍMICO INTEGRADO PROVENIENTE DO CHUMBO E CADMIO CONTIDO NOS SEDIMENTOS DE RUA DA CIDADE DE SANTO AMARO, BAHIA, BRASIL	Deize Elle Ribeiro Maitinho, Laura Vanessa Teixeira Xavier, José ângelo Sebastião Araújo
64	ANÁLISE COMPARATIVA DE ALGORITMOS EMPÍRICOS PARA A ESTIMATIVA DE CONCENTRAÇÕES DE CDOM NAS BAÍAS DE SEPETIBA E ILHA GRANDE	Didac Bullich Fraga, Eduardo Negri de Oliveira, Vincent Vantrepotte

65	ACUMULAÇÃO E EFEITOS SISTÊMICOS DE METAIS E METALÓIDES EM Microponigas furnieri AMOSTRADOS DA BAÍA DE GUANABARA, RJ	Ellen Santos Calmon de Oliveira, Maykon Victor Rezende de Oliveira, Jobson Larrubia de Almeida Júnior, Jéssica Costa Moreira Campos, Tatiana Dillenburg Saint'pierre, Rafael Christian Chávez da Rocha, Rachel Ann Hauser-davis, Thatianne Castro Vieira, Edison Dausacker Bidone, Ana Paula de Castro Rodrigues
66	MERCÚRIO EM SEDIMENTOS FLUVIAIS ATIVOS DE MICROBACIAS COM REGISTROS HISTÓRICOS DE GARIMPOS DE OURO EM MORRETES E ANTONINA (PR)	Ezequiel Antonio de Moura, Otavio Augusto Boni Licht, Jacinta Enzweiler
67	PRECIPITAÇÃO COMO PRINCIPAL MECANISMO DE REMOÇÃO DE Cd(II), Pb(II) E Zn(II) EM SOLUÇÕES AQUOSAS USANDO FORMAS NATURAIS E ATIVADAS DE LAMA VERMELHA	Fabiano Tomazini Conceição, Mariana Sciaia Gabriel da Silva, Maria Lucia Pereira Antunes, Rodrigo Brago Moruzzi, Amauri Antonio Menegário, Guillermo Rafael Beltran Navarro, Alexandre Martins Fernandes
68	COMPORTAMENTO AMBIENTAL DO LÍTIO: ANÁLISE DE SEDIMENTOS FLUVIAIS DO ESTADO DE MINAS GERAIS	Fábio Augusto de Sousa, Mariângela Garcia Praça Leite, Eduardo Duarte Marques, Maria Augusta Gonçalves Fujaco, Luiza Santos de Castro Guerra
69	ÍNDICES REJEITO-SEDIMENTO: UMA FERRAMENTA GRÁFICA PARA A DISTINÇÃO DE REJEITOS APORTADOS AO RIO PARAOPEBA APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM B1 EM BRUMADINHO (MG)	Fernando Verassani Laureano, Fernando Luiz Pantuzzo, Lucas Pereira Leão, Caroline Zanetti de Carvalho, Vitor Brugnara Pimenta
70	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E NECROCHORUME DO COMPLEXO DE CEMITÉRIOS QUINTA DOS LÁZAROS, SALVADOR, BAHIA (BR)	Flavio Souza Batista, Manoel Jerônimo Moreira Cruz, Manuel Vitor Portugal Gonçalves, Rodrigo Alves Santos
71	ABORDAGEM METODOLÓGICA E DIRETRIZES GERAIS DO PROJETO MAPEAMENTO E BACKGROUND GEOQUÍMICO DO QUADRILÁTERO FERRIFERO	Gabriel Negreiros Salomão, Roberto Dall'agnol, Rafael Tarantino Amarante, Gabriel Soares de Almeida, Marcio Sousa da Silva, José Tasso Felix Guimarães, Abraão Gomes Soares Júnior, Prafulla Kumar Sahoo, Eduardo Duarte Marques, Emmanoel Vieira da Silva-Filho, Lucas Pereira Leão
72	MAPEAMENTO E BACKGROUND GEOQUÍMICO NAS PROVÍNCIAS MINERAIS DE CARAJÁS E DO QUADRILÁTERO FERRIFERO E SUAS APLICAÇÕES EM ESTUDOS AMBIENTAIS	Gabriel Negreiros Salomão, Roberto Dall'agnol, Rafael Tarantino Amarante, Gabriel Soares de Almeida, Prafulla Kumar Sahoo
73	MOBILIDADE DO MERCÚRIO EM SEDIMENTOS DO RIO MERITI (BAÍA DE GUANABARA) SUBMETIDOS À RESSUSPENSÃO	Gustavo Filgueira Pinheiro, Christiane Monte, Alexandre Rafael de Freitas, Zuleica Carmen Castilhos, Wilson Machado, Ana Paula de Castro Rodrigues
74	AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DE SEDIMENTOS DRAGADOS DA LAGOA DE JACAREPAGUÁ (RIO DE JANEIRO, RJ): EFEITOS AGUDOS EM MINHOCAS E HORTALIÇAS	Gustavo Teixeira Koifman, Ricardo Gonçalves Cesar, Zuleica Castilhos, Yan Ribeiro de Almeida Fernandes, Domyinique da Silva Santos, Lara Figueira, Pedro Almeida Zanetti Lavinas
75	MOBILIDADE QUÍMICA E DISPONIBILIZAÇÃO DE METAIS ENTRE ÁGUA SUPERFICIAL-SEDIMENTOS EM RIOS: EVIDÊNCIAS NAS BACIAS DO RIO SÃO FRANCISCO E RIO DOCE	Igor de Camargo Moreira, Katia Mellito, Leonardo Silva, Ludmila Lage, Caique Cabral, Filipe Dornelas
76	AVALIAÇÃO DE ANOMALOCARDIA BRASILEIRA COMO BIOINDICADOR DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS EM FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL	Isabela Schneider Bezerra de Menezes, Sarah Karoline Rodrigues, João Barreira, Paulo Horta, Amanda Pontes Lopes, Rayssa Shtorache Cabral, Isabel Quental Willmer, Tatiana Dillenburg Saint'pierre, Rachel Hauser-davis, Wilson Machado

77	GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS COSTEIROS E DE PROFUNDIDADE DO GOLFO DO MÉXICO: CONTAMINAÇÃO POR ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS	Itzamna Zaknite Flores Ocampo, Armstrong Altrin Sam John Selvamony
78	NUTRIENTES E FRAÇÕES GRANULOMETRICAS EM SEDIMENTOS SOB INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE DE CARCINICULTURA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIFE, BAHIA, BRASIL	Jade Guimarães Gomes dos Santos, Crislane Miranda Carvalho, Erick Felipe Luttigards de Oliveira Souza, Gisele Mara Hadlich
79	DETERMINAÇÃO DE COBRE EM SEDIMENTOS COSTEIROS EM DIFERENTES PERÍODOS ANUAIS NO MUNICÍPIO DE JAGUARIFE, BAHIA, BRASIL	Jade Guimarães Gomes dos Santos, Yasmin de Souza Santos, Gisele Mara Hadlich
80	ANÁLISE ELEMENTAR DE SOLOS DA BAIXADA FLUMINENSE PARA PREDIÇÃO DE ÁREAS DE PROVENIÊNCIA: SUBSÍDIO PARA O BANCO DE DADOS DE SOLO FORENSE	Janaina de Assis Matos, Carla Semiramis Silveira, Wellington Caetano da Cruz
81	OTIMIZAÇÃO DE SEPARAÇÃO GRANULOMÉTRICA PARA APLICAÇÃO EM CIÊNCIAS FORENSES: ESTUDO DE CASO NOS SOLOS DA BAIXADA FLUMINENSE	Jéssica de Souza Gabi Barcellos, Paloma de Queiroz Cardoso, Carla Semiramis Silveira, Victor Matheus Joaquin Salgado Campos, Janaina de Assis Matos, Lucca Dorighetto Venturini
82	AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DE UM IGARAPÉ DE AGUAS CLARAS NA AMAZONIA: ESTUDO DE IRURÁ EM SANTARÉM – PA	João Vitor Azevedo Araujo, Ana Clara Rocha Novaes Anjo, Shelda Rebbeca Ferreira Correa, Ruan de Alcântara Félix, Edinelson Saldanha Correa
83	MERCURY DYNAMICS IN SEDIMENTS OF A FRESHWATER RESERVOIR AND ITS AFFLUENTS IN A PRESERVATION AREA IN DISTRITO FEDERAL, BRAZIL	Joelma Ferreira Portela, João Pedro Rodrigues de Souza, Myller de Sousa Tonhá, José Vicente Elias Bernardi, Jeremie Garnier, Jurandir Rodrigues de Souza
84	RISCO GEOQUÍMICO PROVENIENTE DO CADMIO CONTIDO NOS SEDIMENTOS DE RUA DA CIDADE DE SANTO AMARO, BAHIA, BRASIL	Jose Ângelo Sebastião Araújo dos Anjos, Laura Vanessa Teixeira Xavier, Zeize Elle Ribeiro Moitinho
85	FLUORIDE PRESENCE IN DRINKING WATER ALONG THE SOUTHEASTERN PART OF EL BAJÍO GUANAJUATENSE, GUANAJUATO, MEXICO: SOURCES AND HEALTH EFFECTS	José Iván Morales Arredondo, Maria Aurora Armienta Hernández, Itzamna Zaknite Flores Ocampo
86	AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO NAS COMPOSIÇÕES MOLECULARES E ISOTÓPICAS DO CARBONO DURANTE PROCESSO DE INTEMPERISMO DE TRÊS DIFERENTES ÓLEOS BRASILEIROS	Jose Marques Lopes, Naiana Dias dos Santos, Giovana Estrelado Fernandes Santos, Luís Felipe Ferreira de Mendonça, Carlos Alessandro Domingos Lentini, André Telles da Cunha Lima, Ícaro Thiago Andrade Moreira
87	OCCURRENCE AND CONTENTS OF TRACE METALS AND RARE EARTH ELEMENTS	Josepha Manuela Silva Oliveira Cavalcante Leão, Laís Araújo Souza, Vanessa Hatje, Ana Carolina Sala Sousa Santos, Otto Lucas Couto Schaeppi
88	CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO SERINHAÉM, APA DO PRATIGI, BAHIA, BRASIL	Júlia Silva Matoso Nunes, Luanna Maia Carneiro, Gisele Mara Hadlich
89	RISCO GEOQUÍMICO PROVENIENTE DO CHUMBO CONTIDO NOS SEDIMENTOS DE RUA DA CIDADE DE SANTO AMARO, BAHIA, BRASIL	Laura Vanessa Teixeira Xavier, Zeize Elle Ribeiro Moitinho, Jose Ângelo Sebastião Araujo dos Anjos
90	CONTROLE GEOQUÍMICO UTILIZADO NO REGISTRO DOS REMINERALIZADORES DE SOLOS: UMA AVALIAÇÃO DOS CALCILUTITOS DO CAPEAMENTO DAS MINAS DE GIPSITA DA BACIA SEDIMENTAR DO ARARIPE	Leonardo Amorim Silva, João Adauto de Souza Neto, Thales Lucio Santos da Silva, Nayara Moreira de Mesquita, Valdliely Larisse Silva, Gabriel Coelho Silva Albuquerque



<b>91</b>	AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE METAIS EM SEDIMENTOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO E ABROLHOS	Livia Maria Bianchi Poleze, Fabian Sá, Rubens César Lopes Figueira
<b>92</b>	SOLUBILIDADE E LIXIVIAÇÃO DE COBRE E ZINCO PROVENIENTES DOS PÓS DE ROCHA FONOLITO, GNAISSE E ESTEATITO	Ludmila Froes Gonçalves, Keise Duarte Bacelar de Moraes, Isabela Cristina Filardi Vasques, André Mundstock Xavier de Carvalho
<b>93</b>	LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIDADE DE CROMO NO PÓ DE ROCHA ESTEATITO	Ludmila Froes Gonçalves, Keise Duarte Bacelar de Moraes, Isabela Cristina Filardi Vasques, André Mundstock Xavier de Carvalho
<b>94</b>	ELEMENTOS TERRAS RARAS EM MÚSCULO E SANGUE DE PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA-RJ	Lydia de Assis Machado, Katerine Nunez Machulis, Jéssica Costa Moreira Campos, Christiano de Lucena Sydorack, Jobson Larrubia de Almeida Junior, Larissa Menezes de Souza Lopes, Beatriz Bonfim Grebe, Thatianne Castro Vieira, Tatiana Dillenburg Saint'pierre, Rafael Christian Chávez da Rocha, Rachel Ann Hauser-davis, Ana Paula de Castro Rodrigues
<b>95</b>	LÍTIO, ESTE SANTO ELEMENTO	Manoel Jeronimo Moreira Cruz, Rodrigo Alves Santos, Manuel Vitor Portugal Gonçalves
<b>96</b>	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E GEOQUÍMICA DO OURO DO DISTRITO AURÍFERO DE LOURENÇO – CALÇOENE, AP	Manoel Lázaro Frazão Júnior, Guilherme de Oliveira Gonçalves, Maria Emilia Schutesky, Caio Tadao Jako
<b>97</b>	PERCEPÇÃO SOCIAL E ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO, MG	Maria Clara Nascentes Morgado, Adivane Terezinha Costa, Fabio Carvalho Lins, Bárbara Maria de Paula Botaro, Bárbarah Vieira Limas
<b>98</b>	CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOQUÍMICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO AQUIFERO PIRANEMA E SUA RELAÇÃO COM A ÁGUA PROVENIENTE DA EXTRAÇÃO DE AREIA EM CAVA	Mariana Santos Suzano, Adacto Benedicto Ottoni, Eduardo Duarte Marques, Emmanoel Vieira Silva-Filho
<b>99</b>	GEOLOGIA MÉDICA E MODELAGEM HIDROGEOQUÍMICA NA INVESTIGAÇÃO DA MINERAÇÃO ARTESANAL AURÍFERO COMO VETOR DE DOENÇAS NO DISTRITO AURÍFERO DE LAVRAS DO SUL-RS	Marina Thimothéo, Ricardo Perobelli Borba, Francisco Manoel Wohnrath Tognoli, Marlone Helara Hunnig Bom, Luciana Rigon Carneiro Duarte, Jordana de Souza Xavier
<b>100</b>	CONTAMINAÇÃO POR HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAS) NOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA LAGOA DA TIJUCA (COMPLEXO LAGUNAR DE JACAREPAGUÁ, RJ)	Matheus Teixeira do Nascimento, Ricardo Cesar, Rodrigo Lourenço, Celeste Yara dos Santos Siqueira, Gustavo Koifman, Yan Ribeiro, Helena Polivanov, Zuleica Castilhos
<b>101</b>	PROPOSTA DE ÍNDICE DE RISCO ECOLÓGICO PARA A AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE SEDIMENTOS LAGUNARES: ESTUDO DE CASO DA LAGOA DA TIJUCA (COMPLEXO LAGUNAR DE JACAREPAGUÁ, RJ)	Matheus Teixeira do Nascimento, Ricardo Cesar, Wilson Machado
<b>102</b>	AVALIAÇÃO DA BIOACESSIBILIDADE DE METAIS TÓXICOS EM DUAS ESPÉCIES DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL DA BAÍA DE GUANABARA, RJ	Maykon Victor Rezende de Oliveira, Ellen Santos Calmon de Oliveira, Jéssica Costa Moreira Campos, Tatiana Dillenburg Saint'pierre, Rafael Christian Chávez da Rocha, Thatianne Castro Vieira, Rachel Ann Hauser-davis, Alejandra Filippo Gonzalez Neves dos Santos, Ana Paula de Castro Rodrigues, Edison Dausacker Bidone
<b>103</b>	PROPOSTA DE DETERMINAÇÃO DE INTERVALOS DE BACKGROUND GEOQUÍMICO PARA SEDIMENTOS EM ÁREAS ISENTAS E AFETADAS PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO NO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA	Melissa Franzen, Eduardo Duarte Marques, Albert Teixeira Cardoso, Guilherme Casarotto Troian, Franco Buffon



<b>104</b>	CARACTERÍSTICAS DE ÁGUAS EM RESERVATÓRIOS SUPERFICIAIS - TRANSIÇÃO ENTRE AGRESTE E SEMIÁRIDO DO RN	Micael Batista Damasceno, Raquel Franco de Souza, Douglas Nilson de Moraes Ferreira
<b>105</b>	FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA PARA AMBIENTES ESTUARINOS TROPICAIS E SUBTROPICAIS	Mylena Dias Diniz, Ana Cecília Rizzatti de Albergaria Barbosa
<b>106</b>	CONCENTRAÇÃO DE Pb, Fe, Al EM SOLOS DE MANGUEZAIS DOS ESTUÁRIOS DOS RIOS PARAGUAÇU, JAGUARIBE E SUBAÉ, BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA	Nara Santana Gomes, Renata Barreto Mascarenhas, Gisele Mara Hadlich, Oldair Del'Arco Vinhas Costa
<b>107</b>	UTILIZAÇÃO DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS DE CARBONO EM CORAIS DO ATLÂNTICO SUL TROPICAL: UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO AUMENTO DE CO <sub>2</sub> ATMOSFÉRICO DE ORIGEM ANTRÓPICA EM ECOSISTEMAS MARINHOS	Natan Silva Pereira, Mylena Paiva dos Santos
<b>108</b>	DISTRIBUTION AND SOURCE OF POLYCYCLIC AROMATIC COMPOUNDS IN SEDIMENT CORES FROM TODOS OS SANTOS BAY, NORTHEAST BRAZIL	Pedro Victor Bomfim Bahia, Ricardo da Silva Duarte, Madson Moreira Nascimento, Vanessa Hatje, Maria Elisabete Machado
<b>109</b>	ESTUDO DAS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DO MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL CENTRAL	Pollana Dutra Maia, Luiza de Souza Romano, Elder Yokoyama, Guilherme Gomide
<b>110</b>	ELEMENTOS TERRAS RARAS E ÍTRIO EM SOLOS DESENVOLVIDOS SOBRE AS FORMAÇÕES ITAQUERI E PIRAMBOIA, ANALÂNDIA-SP	Rafael Bassetto Ferreira, Ana Elisa Silva de Abreu, Jacinta Enzweiler, Francisco Sérgio Bernardes Ladeira, Sueli Yoshinaga Pereira
<b>111</b>	BASELINE GEOQUÍMICO POR UNIDADE LITOLÓGICA EM SEDIMENTOS DE CORRENTE DA FAIXA VAZANTE MERIDIONAL, MG - BRASIL	Rafael Tarantino Amarante, Eduardo Duarte Marques, Gabriel Negreiros Salomão, Emmanoel Vieira da Silva Filho, Úrsula Ruchkys de Azevedo
<b>112</b>	ROMPIMENTO DE BARRAGEM DE MINERAÇÃO DE FERRO EM BRUMADINHO (MG): ASPECTOS BIOGEOQUÍMICOS E ECOTOXICOLÓGICOS	Ricardo Gonçalves Cesar, Danielle Martins de Siqueira, Rodrigo Sardinha Lourenço, André Salomão, Gustavo Teixeira Koifman, Yan Ribeiro de Almeida Fernandes, Matheus Teixeira, Domynique Santos, Mariana Vezzone, Zuleika Carmen Castilhos
<b>113</b>	GEOCIÊNCIAS, SAÚDE E GEOQUÍMICA DAS ÁGUAS DO AQUIFERO SALITRE, BACIA DE IRECÊ, CENTRO-NORTE DA BAHIA, BRASIL	Rodrigo Alves Santos, Manoel Jerônimo Moreira Cruz Cruz, Manuel Vitor Portugal Gonçalves, Flavio Souza Batista, Antonio Bomfim da Silva Ramos Junior, Mônica Pringsheim da Cunha, Jacqueline Lopes de Souza
<b>114</b>	PROCESSOS HIDROGEOQUÍMICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS DO AQUIFERO SALITRE, BAHIA - BRASIL	Rodrigo Alves Santos, Manoel Jerônimo Moreira Cruz, Manuel Vitor Portugal Gonçalves, Jacqueline Lopes de Souza, Antonio Bomfim da Silva Ramos Junior, Flavio Souza Batista
<b>115</b>	COMPORTAMENTO GEOQUÍMICO DE METAIS EM SEDIMENTOS RECENTES DO SETOR NORTE DA BAÍA DE SEPETIBA-RJ	Sarah Karoline Rodrigues, Isabela Schneider Bezerra de Menezes, Amanda Pontes Lopes, Raysa Shtorache Cabral, Isabel Quentall Willmer, Rut Diaz, Tatiana Dillenburg Saint'pierre, Rachel Ann Hauser-Davis, Wilson Machado
<b>116</b>	AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JOANES - BAHIA/ BRASIL	Sheila Bonfim de Jesus, Doriedson Ferreira Gomes

117	ANÁLISE DA BALNEABILIDADE DA COSTA AMAZÔNICA: ESTUDO DE CASO SALINÓPOLIS	Shelda Rebecca Ferreira Corrêa, Ana Clara Rocha Novaes Anjo, João Vitor Azevedo Araujo, Ruan de Alcântara Félix, Edinelson Saldanha Correia
118	A CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL NA BAIÁ DE TODOS OS SANTOS, SUAS INTERAÇÕES E CONECTIVIDADES: O CASO DO ESTUÁRIO DO RIO SUBAÉ, SALVADOR, BAHIA	Suelen Ferreira de Souza, Thomaz Prado Pedral Sampaio, Lucas Calman, Leandro Santos, Jose Angelo Sebastiao Araujo dos Anjos, Manoel Jerônimo Moreira Cruz
119	METABOLIC EVALUATION AND GROWTH OF THE MARINE MACROALGAE ULVA LACTUCA AS A PHYTOREMEDIATION AGENT IN AN EUTROPHIC COASTAL TROPICAL LAGOON	Tacila Oliveira Pinto de Freitas, Vinicius Latgé Meira, Vinicius Peruzzi de Oliveira, Wilson Thadeu Valle Machado, Julio Cesar Wasserman
120	TEORES DE FOSFORO E POTENCIAL HIDROGENIÔNICO EM SEDIMENTOS DE MANGUEZAIS EM SALINAS DAS MARGARIDAS E JAGUARIPE, BAHIA	Taiane Meireles da Silva, Gisele Mara Hadlich
121	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO BERRECA, FEIRA DE SANTANA, BAHIA	Taise Bomfim de Jesus, Camilla Marcelle Silva Alves, Juliana Conceição Brandão, Rosemeire Silva de Paiva Santos
122	QUALIDADE DO SOLO DE UM ATERRO COM BASE NO DIAGNÓSTICO QUANTITATIVO DE METAIS-TRAÇO	Taise Bomfim de Jesus, Maselia Fernandes de Magalhães, Carlos Eduardo Veiga de Carvalho
123	ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA EM TESTEMUNHO SEDIMENTAR DO MANGUEZAL DA LAGOA DE ITAIPU A PARTIR DA DISTRIBUIÇÃO DE HPAS E RAZÃO CN	Tatiane Vidal Ferreira, Cássia de Oliveira Farias, Cláudia Hamacher, Nara de Oliveira Rodrigues José, Ana Clara Coimbra Abreu, Michelle Passos Araujo
124	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA PLUVIAL COMO CRITÉRIO PARA ANÁLISE DO SISTEMA CLIMA URBANO: UMA APLICAÇÃO NO AGLOMERADO URBANO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	Teresa de Jesus Manuel, Antônio Carlos da Silva Oscar Júnior
125	TRANSLOCAÇÃO DE METAIS EM ESPÉCIMES DE RHIZOPHORA MANGLE L. PRESENTES EM UM MANGUEZAL IMPACTADO POR PETRÓLEO BRUTO	Valéria de Santana Cajueiro, Antônio Fernando de Souza Queiroz, Jucelino Balbino da Silva Júnior, Taiane Meireles da Silva, Danilo Santos Ribeiro, Ícaro Thiago Andrade Moreira
126	AVALIAÇÃO DO USO DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO ESPACIAL NA ESTIMATIVA DE TEORES DE Pb EM SOLOS DE MUNICÍPIO DE SANTO AMARO	Victor Benjamim Victor, Gisele Mara Hadlich, Thomas Vicent Gloaguen
127	MAPEAMENTO GEOQUÍMICO POR SEDIMENTO DE CORRENTE A SUL DA FAIXA VAZANTE, MINAS GERAIS: ANÁLISE ESTATÍSTICA UNI, BI E MULTIVARIADA E DEFINIÇÃO DE BACKGROUND GEOQUÍMICO	Vinicius da Silva Xavier, Eduardo Duarte Marques, Francisco Silva, Gabriel Soares de Almeida
128	O EFEITO DA COMPOSIÇÃO E DA GRANULOMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS DE ÁGUA DOCE NO BAIXO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE/RN	Vinicius Nogueira da Silva, Raquel Franco de Souza
129	AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE BIOACUMULAÇÃO DE MERCÚRIO NAS ASCÍDIAS STYELA PLICATA E PHALLUSIA NIGRA (ASCIDIACEA) EM BAIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	Vitor Hugo de Souza Coutinho, Andrea de Oliveira Ribeiro Junqueira, Zuleica Carmen Castilhos, Ana Paula de Castro Rodrigues, Edison Dausacker Bidone

<p><b>130</b></p>	<p><b>BALANÇO DE MASSAS APLICADO AO MONITORAMENTO DE ELEMENTOS-TRAÇO (As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb E Zn) NO SISTEMA FLUVIAL GUAPI-MACACU, BAÍA DE GUANABARA-RJ</b></p>	<p>Wallace Gomes de Brito, Gustavo Filgueira Pinheiro, Katerine Nunez Machulis, Thatianne Castro Vieira, Douglas Felipe Cordeiro de Oliveira, Rodrigo Araújo Gonçalves, José Marcus de Oliveira Godoy, Alejandra Filippo Gonzalez Neves dos Santos, Edison Dausacker Bidone, Ana Paula de Castro Rodrigues</p>
<p><b>131</b></p>	<p><b>CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO SISTEMA FLUVIAL GUAPI-MACACU: UMA AVALIAÇÃO DO APORTE DE (Hg, As, Cd, Pb, Cu, Ni E Zn) A PARTIR DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA POUCO CONTAMINADA AFLUENTE DA BAÍA DE GUANABARA-RJ</b></p>	<p>Wallace Gomes de Brito, Gustavo Filgueira Pinheiro, Katerine Nunez Machulis, Thatianne Castro Vieira, Mariana Vezzone, João Paulo de Sá Felizardo, Marcelo Costa Muniz, Roberto Meigikos dos Anjos, Douglas Felipe Cordeiro de Oliveira, Rodrigo Araújo Gonçalves, José Marcus de Oliveira Godoy, Alejandra Filippo Gonzalez Neves dos Santos, Edison Dausacker Bidone, Ana Paula de Castro Rodrigues</p>
<p><b>132</b></p>	<p><b>DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ZINCO E COBRE EM SEDIMENTOS LAGUNARES: ESTUDO DE CASO DA LAGOA DE JACAREPAGUÁ (RIO DE JANEIRO, RJ)</b></p>	<p>Yan Ribeiro de Almeida Fernandes, Ricardo Gonçalves César, Zuleica Carmen Castilhos, Gustavo Teixeira Koffman, Kátia de Cassia Barbosa Alexandre, Manuel Castro Carneiro, Lilian Irene Dias da Silva, Inês Gomes Fraga</p>

<b>134</b>	OCORRÊNCIA DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	Carlos Alexandre Borges Garcia, Joel Marques da Silva, Paulino Estevez Rocha, Ébano dos Reis Melo, Silvano Silvério Lopes da Costa
<b>135</b>	GROUNDWATER QUALITY OF MONITORING WELLS IN THE RIMAS PROJECT IN THE CITY OF SANTARÉM, BRAZILIAN AMAZON	Everson Cesar Conceição Melo, Fernanda Souza do Nascimento, Manoel Imbiriba Junior, Norbert Fenzl, Homero Reis de Melo Junior
<b>136</b>	ELEMENTOS DE TERRAS RARAS E ÍTRIO NOS ESTUÁRIOS DA COSTA LESTE DO BRASIL	Franciele Castro Novais, Vanessa Hatje
<b>137</b>	AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS SISTEMAS DE CADASTROS HIDROGEOLÓGICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	Ingrid de Carvalho Lage, Carla Semíramis Silveira, Olga Venim de Oliveira Gomes, Ana Carolina Cabral de Miranda
<b>138</b>	FATORES CONTROLADORES DA QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE, SUDESTE - BRASIL	Isadora Mello, Ana de Assis Machado, Leonardo Coelho Botelho, Eduardo Paim Viglio, Eduardo Duarte Marques, Emmanoel Vieira da Silva Filho
<b>139</b>	AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE RADIOLÓGICA DOS EFLUENTES LIBERADOS POR UMA ANTIGA MINA DE URÂNIO	Jose Marques Lopes, Wagner de Souza Pereira, Maria Rosário Zucchi, Jade Guimarães Gomes dos Santos, Daniel Souza Ribas, Gisele Mara Hadlich
<b>140</b>	CONCENTRAÇÃO DE METAIS MICRONUTRIENTES NA COLUNA D'ÁGUA NA FOZ DO RIO DOCE	Livia Maria Bianchi Poleze, Cibelle Menoll Longhini, Eduardo Schettini Costa, Rubens César Lopes Figueira, Fabian Sá, Renato Rodrigues Neto
<b>141</b>	CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO DO BRITO (SE)	Mariana de Fátima Sá de Jesus, Luiz Alberto Vedana
<b>142</b>	AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DAS BACIAS SEDIMENTARES DE PERNAMBUCO: O QUE SABEMOS E OS PRÓXIMOS PASSOS	Mariucha Maria Correia de Lima, Thyego Roberto da Silva
<b>143</b>	FRACIONAMENTO GEOQUÍMICO DE METAIS TRAÇO E AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONTAMINAÇÃO E RISCO ECOLÓGICO DE SEDIMENTOS DA BOCA DO CANAL DE SÃO FRANCISCO – BAIÁ DE SEPETIBA – RJ	Murilo de Carvalho Vicente, Cleuza Leatriz Trevisan, Ângelo Cezar Borges de Carvalho, Braulio Cherene Vaz de Oliveira, Carlos Eduardo de Rezende, Wilson Thadeu Valle Machado, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman
<b>144</b>	DINÂMICA DE LIBERAÇÃO DE METAIS (Al, Fe, Zn AND Ni) DE DIFERENTES FRAÇÕES GEOQUÍMICAS ATRAVÉS DE UM EXPERIMENTO DE RESUSPENSÃO	Murilo de Carvalho Vicente, Cleuza Leatriz Trevisan, Ângelo Cezar Borges de Carvalho, Braulio Cherene Vaz de Oliveira, Carlos Eduardo de Rezende, Wilson Thadeu Valle Machado, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman
<b>145</b>	CARACTERIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PROFUNDAS DE RESERVATÓRIOS CARBONÁTICOS DO CAMPO DE PETRÓLEO DE TUPI, NO PRÉ-SAL DO SUDESTE BRASILEIRO	Neilma de Melo Lima, Ricardo Perobelli Borba, Lauray Medeiros de Araújo
<b>146</b>	PROCESSOS GEOQUÍMICOS QUE CONTROLAM AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICA DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO DIONÍSIO MACHADO, ESTADO DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL	Paula Jessica da Cruz Santos, José do Patrocínio Hora Alves, Adnivia Santos Costa Monteiro

147	ANÁLISE COMPARATIVA DE MEDIDAS CONTÍNUAS E DISCRETAS PARA DETERMINAR A PRESSÃO PARCIAL DE DIÓXIDO DE CARBONO EM ÁGUAS COSTEIRAS EUTRÓFICAS (BAÍA DE GUANABARA, RJ)	Samira Cristina de Souza Pinto, Roberta Bittencourt Peixoto, Luana Queiroz Pinho, Manuela L. Carvalho, Letícia Cotrim da Cunha, Tainan Fonseca Fernandes, Ana Luisa Fonseca de Oliveira, Daniela França, Vinicius Peruzzi, Humberto Marotta Ribeiro
148	APLICAÇÃO DA LEI DE FICK PARA AVALIAR A DIFUSÃO DE FOSFATO DO SEDIMENTO PARA A COLUNA D'ÁGUA DA LAGUNA DE ARARUAMA, RJ	Teresa Cristina Soares de Mello Guimarães, Kaylanne Montenegro da Silva, Cleuza Leatriz Trevisan, Murilo de Carvalho Vicente, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman
149	NUTRIENT DIFFUSION FROM SEDIMENTS TO THE WATER COLUMN UNDER HYPOXIA IN ARARUAMA LAGOON, RJ	Teresa Cristina Soares de Mello Guimarães, Kaylanne Montenegro da Silva, Cleuza Leatriz Trevisan, Murilo de Carvalho Vicente, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman
150	GEOPHYSICAL, HYDROGEOCHEMICAL, AND GROUNDWATER QUALITY APPRAISAL IN THE MIRANDIBA BASIN, NE BRAZIL	Thyego Roberto da Silva, Mariucha Maria Correia de Lima, Tiago Nunes Martins, Teresa Eira Leitão, Manuel Mendes Oliveira, Waldir Duarte Costa, Mateus Souza Cezar Albuquerque, Manoel Júlio da Trindade Gomes Galvão
151	AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA REGIÃO ADJACENTE À LAGOA AZUL, TANGUÁ - RJ	Victor Alves de Souza Guedes, Aisha Barros Padilha, Gustavo da Silva Mendes, Emmanoel Vieira da Silva Filho

153	ESTUDO MINERALOQUÍMICO DO PLUG FREI MARTINHO, PROVÍNCIA BORBOREMA SETENTRIONAL, PARAÍBA	Ádila Renally Araújo Azevedo, Vinicius Anselmo Carvalho Lisboa, Asayuki Rodrigues Menezes, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
154	GEOQUÍMICA E MINERALOQUÍMICA DOS SODALITITOS E SODALITA-SIENITOS DO STOCK ITAJU DO COLÔNIA, PROVÍNCIA ALCALINA DO SUL DO ESTADO DA BAHIA	Adjanine Carvalho Santos Pimenta, Herbet Conceição, Maria de Lourdes da Silva Rosa
155	LITOQUÍMICA, QUÍMICA MINERAL E MODELAGEM GEOQUÍMICA DA MINERALIZAÇÃO DA PORÇÃO CENTRAL DO ALVO FÓSFORO-URANÍFERO MANDACARÚ, IRAUÇUBA-CE	Alan Dantas Cardoso, Luiz Alberto Vedana, Joaquim Daniel de Liz, Cristine Lenz
156	VALIDAÇÃO DA TIPOLOGIA GEOQUÍMICA DAS ROCHAS SIENÍTICOS DO STOCK GLÓRIA SUL, DOMÍNIO MACURURÉ NO ESTADO DO PARANÁ, POR MEIO DE TÉCNICAS DE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA	Alexandre Cancian Bajotto, Anselmo Chaves Neto, Otavio Augusto Boni Licht
157	HYBRID MANTLE INVOKED TO CORRELATE VITÓRIA-TRINDADE RIDGE ORIGIN TO REACTION-PYROXENITE FROM SUBDUCTED ANCIENT OCEANIC CRUST (MORB-ECLOGITE)	Anderson Costa dos Santos, Eduardo Reis Viana Rocha Júnior, Mauro César Geraldes, Gabriella de Oliveira Quaresma
158	HISTÓRIA DE CRISTALIZAÇÃO E NATUREZA DOS ENCLAVES SIENÍTICOS DO STOCK GLÓRIA SUL, DOMÍNIO MACURURÉ, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO	Asayuki Rodrigues de Menezes, Joane Almeida Conceição, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
159	REGRESSÃO LINEAR MULTIPLA EM GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS DE CORRENTE	Bruno de Oliveira Calado
160	ENCLAVES MICROGRANULARES E A MISTURA DE MAGMAS NO BATÓLITO RIO JACARÉ, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO	Carlos Santana Sousa, Asayuki Rodrigues de Menezes, Hiakan Santos Soares, Diego Melo Fernandes, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
161	SUCCESSIVE GRANITIC MAGMA PULSES FROM HETEROGENEOUS SOURCE, EMPLACED IN MEDIUM TO DEEP CRUST: THE CASE OF THE PARNAMIRIM BATHOLITH (BRAZIL)	Charles Henrique Fernandes Sales das Neves, Valdevez Pinto Ferreira, Alcides Nobrega Sial, Diego Hernando Ardila, Sergio Pacheco Neves, Renan Siqueira, Bianca Thalita Araujo de Lima
162	GEOQUÍMICA DAS FÁCIES APLÍTICAS DOS GRANITOS PEGMATÍTICOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DO SERIDÓ, NE DO BRASIL	Clarissa de Aguiar Dalan, João Adauto de Souza Neto, Ricardo Sallet, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda, Marcos da Costa Câmara Sales
163	PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DAS ROCHAS EFUSIVAS DOS COMPLEXOS VULCÂNICOS DA ILHA GRACIOSA, AÇORES, PORTUGAL	Cris Carneiro de Oliveira, Adriane Machado
164	POST-COLLISIONAL MAGMATISM IN THE REGION OF CAÇAPAVA DO SUL: PETROLOGY OF SANTO FERREIRA GRANITE	Cristiane Heredia Gomes, Paulo Eduardo Garcia, Diogo Gabriel Sperandio, João Pedro de Jesus Santana
165	QUÍMICA MINERAL DO STOCK RIACHO DO MINGÚ, DOMÍNIO MACURURÉ, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO: ESTUDOS PRELIMINARES DA QUÍMICA MINERAL E PARAMETROS INTENSIVOS DE CRISTALIZAÇÃO	Diego Melo Fernandes, Asayuki Rodrigues de Menezes, Carlos Santana Sousa, Hiakan Santos Soares, Carlos Dinges Marques de Sá, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
166	LITOQUÍMICA DAS ROCHAS HOSPEDEIRA DO ALVO CUPRO-AURÍFERO 47, PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA (MT)	Elis Figueiredo Oliveira, Rafael Rodrigues de Assis
167	VARIABILITY OF THE SHORT-LIVED $^{146}\text{Sm}$ - $^{142}\text{Nd}$ DECAY SYSTEM IN EOARCHEAN TO PALEOARCHEAN GNEISSES OF THE MAIRI COMPLEX, SÃO FRANCISCO CRATON, BRAZIL: VESTIGES OF PRIMORDIAL EARTH DIFFERENTIATION	Elson Paiva de Oliveira, Nikitha Susan Sajj, Martin Bizzarro

168	EVOLUÇÃO DOS ANFIBÓLIOS CÁLCICOS: CONDIÇÕES DE CRISTALIZAÇÃO DA SUÍTE INTRUSIVA SERRA DO CATU, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO	Hiakan Santos Soares, Carlos Santana Sousa, Diego Melo Fernandes, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
169	PETROGRAFIA E EVOLUÇÃO GEOQUÍMICA DA SUITE INTRUSIVA SERRA DO CATU, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO: UMA ANÁLISE DO BATÓLITO CURITUBA	Hiakan Santos Soares, Carlos Santana Sousa, Diego Melo Fernandes, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição, Cristiano de Carvalho Lana, Jean-Michel Lafon
170	GEOCHEMICAL MIXING MODELS OF THE RIO DAS VELHAS GREENSTONE BELT METASEDIMENTARY ROCKS: INSIGHTS INTO SOURCE CONTRIBUTIONS AND BASIN EVOLUTION	Joanna Chaves Souto Araújo, Joana Reis Magalhães, Raianny Carolini Ramos Ferreira, Marco Aurélio Piacentini Pinheiro, Frederico Moreira Freitas, José Adilson Dias Cavalcanti, Márcio Antônio da Silva
171	GEOQUÍMICA DOS ENXAMES DE DIQUES MÁFICOS DE CAMACAN E ITAJÚ DO COLÔNIA, SUL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL	João Pedro Moreno Gomes, Angela Beatriz de Menezes Leal, Maurício Ibañez-mejia
172	CARBONATAÇÃO DO MANTO EXUMADO DURANTE O RIFTEAMENTO: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL AVALIANDO OS EFEITOS DO SULFATO	João Vargas Bernardo, Rommulo Vieira Conceição, Tiago de Abreu Siqueira
173	GEOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF VITICULTURAL TERROIRS IN RIO GRANDE DO SUL	Júlia Corrêa dos Santos, Tiago Jonatan Girelli, Felipe Guadagnin, Monique Bordignon Chiele, Henrique Serratt, Claudia Domingues Teixeira, Farid Chemale Junior
174	COMPLEX ZONED CLINOPYROXENES IN THE PARIQUERA- AÇU ALKALINE COMPLEX: EVIDENCE OF OPEN-SYSTEM EVOLUTION PROCESSES	Lina Maria Cetina, Rogério Guitarrari Azzone
175	RELAÇÃO ENTRE FUSÃO PARCIAL, METAMORFISMO DE GRANULITO, CRISTALIZAÇÃO E DEFORMAÇÃO DE LEUCOSSOMA, E A INFLUÊNCIA DESSES PROCESSOS NO RESFRIAMENTO DA BASE DE UM ORÓGENO QUENTE	Lizeth Hernandez Tasco, Renato de Moraes
176	WHOLE ROCK GEOCHEMISTRY (X-RAY FLUORESCENCE AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA MASS SPECTROMETRY): A COMPARATIVE INSIGHT USING MICA SCHIST FROM BRUSQUE COMPLEX (SÃO MIGUEL BEACH - PENHA-SC)	Lorena de Toledo Queiroz, Valdecir de Assis Janosi, Miguel Angelo Stipp Basei, Lucas Ramos Tesser
177	UNRAVELING THE METAMORPHIC CONDITIONS OF AN ALPINE-TYPE OROGEN IN NE-BRAZIL: CONSTRAINTS FROM P-T PATHS OF ZONED GARNET IN THE RIACHO DO PONTAL BELT, BORBOREMA PROVINCE	Lucas Ramos Tesser, Carlos Eduardo Ganade de Araujo, Miguel Angelo Stipp Basei, Cauê Clóffi
178	UMA ABORDAGEM COMPARATIVA NA CARACTERIZAÇÃO DE INTERESTRATIFICADO IRREGULAR KEROLITA-ESMECTITA ASSOCIADO À OUTROS ARGILOMINERAIS: MODELAMENTO ESTRUTURAL DE FASES E ANÁLISE QUÍMICA	Luís Adriano Carvalho da Silva, André Sampaio Mexias, Márcia Boscato Gomes, Lucas Bonan Gomes, Rodrigo Barão Rossoni, Júlia Silveira Sobiesiak, Maurício Dias da Silva, Camila Ramnani
179	CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E GEOQUÍMICA DO BATÓLITO OURICURI, OESTE DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL	Maria Sofia Ribeiro Nunes, Anelise Losangela Bertotti
180	PETROLOGIA E GEOQUÍMICA DAS ROCHAS METAPLUTÔNICAS DA SUÍTE SERRA DO JATOBÁ, TERRENO ALTO PAJEÚ, PROVÍNCIA BORBOREMA (NE DO BRASIL)	Mariana Sousa da Paixão, Lauro César Montefalco de Lira Santos
181	THE RHYACIAN-OROSIRIAN CRUSTAL RECORD OF THE ALTO MOXOTÓ TERRANE, BORBOREMA PROVINCE, NE BRAZIL	Mariana Sousa da Paixão, Lauro César Montefalco de Lira Santos, Geysson de Almeida Lages, Haroldo Monteiro Lima, José Ferreira de Araújo Neto, Glenda Lira Santos



182	LITOQUÍMICA DAS FÁCIES GRANÍTICAS DA SUITE INTRUSIVA SÃO LOURENÇO CARIPUNAS, NO DISTRITO MINEIRO SÃO LOURENÇO - MACISA (RO)	Marly Aparecida da Silva, Washington Barbosa Leite Júnior, Bruno Leonelo Payolla, Matheus Ramos Ciatta, Jorge Silva Bettencourt
183	O USO DA CAPACIDADE DE EXPANSÃO APÓS TRATAMENTO TÉRMICO COMO FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ARGILOMINERAIS APLICADO A BACIA DE SANTOS, PRÉ-SAL BRASILEIRO	Maurício Dias da Silva, Marcia Elisa Boscato Gomes, André Sampaio Mexias, Lucas Bonan Gomes, Luis Adriano Carvalho da Silva, Gabriel Lezama França, Camila Wense Ramnani
184	QUÍMICA MINERAL E TEXTURA DE CRISTAIS DE TITANITA EM ROCHAS ÍGNEAS DO DOMÍNIO MACURURÉ, ESTADO DE SERGIPE	Nállisson Ilesley França de Vasconcelos, Asayuki Rodrigues Menezes, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
185	CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E TEXTURAL DE CRISTAIS DE BADDELEVITA, ZIRCONOLITA E ZIRCÃO EM SIENITOS DO BATÓLITO NEFELINA SIENITO ITARANTIM, PROVÍNCIA ALCALINO DO SUL DA BAHIA	Nivia Ferreira Lopes, Asayuki Rodrigues Menezes, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
186	MODELAGEM GEOQUÍMICA E EVOLUÇÃO DO MAGMATISMO NEOPROTEROZOICO PÓS-COLISIONAL NA REGIÃO DE QUITÉIA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	Paulo Eduardo Garcia, Vinicius Matté, Tiago Rafael Gregory
187	MODELAGEM GEOQUÍMICA DA SUÍTE GALILEIA: UMA INVESTIGAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO MANTÉLICA NA GÊNESE DE GRANITOIDES PRÉ-COLISIONAIS METALUMINOSOS DO ORÓGENO ARAÇUAÍ	Pedro Vieira Armond, Syro Lacerda, Stéphanly Lopes, Cristiane Castro Gonçalves, Leonardo Gonçalves
188	DIVERSIDADE DE PULSOS MAGMÁTICOS DURANTE GERAÇÃO CRUSTAL NO SIDERIANO REVELA PROCESSOS INTRACRUSTAIS NO CINTURÃO MINEIRO - SUÍTE LAGOA DOURADA (2350 Ma), CRÁTON SÃO FRANCISCO MERIDIONAL	Stéphanly Rodrigues Lopes, Syro Gustavo Lacerda, Leonardo Eustáquio da Silva Gonçalves, Cristiane Paula de Castro Gonçalves, Hugo Souza Moreira, Pedro Vieira Armond
189	O BATÓLITO SANTANA DO IPANEMA, DOMÍNIO PERNAMBUCO-ALAGOAS: TESTEMUNHO DE FLARE UP DURANTE O PERÍODO INICIAL A SIN-COLISIONAL DA OROGÊNESE BRASILEIANA	Valderez Pinto Ferreira, Charles Henrique Fernandes Sales das Neves, Thyego Roberto da Silva, Mariucha Maria Correia de Lima, Alcides Nobrega Sial, Adejardo Francisco da Silva Filho
190	QUÍMICA MINERAL DE CRISTAIS DE BIOTITA DE ROCHAS ÍGNEAS, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO	Victoria Barrel Barreto, Asayuki Rodrigues Menezes, Marina Ramos Campos, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
191	TEXTURA E QUÍMICA MINERAL DE CRISTAIS MUSCOVITA E FENGITA EM GRANITOS DO SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO	Victória Cássia Santos Silva, Asayuki Rodrigues Menezes, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição
192	ESTUDO GEOQUÍMICO DO GRANITO PEGMATÍFICO SERROTE BRANCO, FAIXA SERIDÓ, NE DO BRASIL	Vinicius Anselmo Carvalho Lisboa, Emanuel Tiago Barbosa Cirilo, Erik Vinicius Santos Dantas, Jamilly Thayná Dantas de Andrade, Kayky Naydson Santos Lima
193	INTERAÇÕES ENTRE CORPOS INTRUSIVOS E CARBONATOS: IMPLICAÇÕES GRADATIVAS EM RESERVATÓRIOS DE HIDROCARBONETOS	Vinicius dos Santos Pereira
194	A INFLUÊNCIA DA FRAÇÃO GRANULOMÉTRICA NA DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS EM SEDIMENTOS DE CORRENTE, REGIÃO DE PIATÁ - BA, BRASIL: UMA ABORDAGEM GEOQUÍMICA E ESTATÍSTICA BASEADA NA COMPARAÇÃO DAS METODOLOGIAS AMOSTRAIS PROPOSTAS PELOS SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL	Wilson Lopes de Oliveira Neto, Caroline Couto Santos, Emmanouel Vieira da Silva Filho, Eduardo Duarte Marques



196	DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM SEDIMENTOS DE CORRENTE AO REDOR DE PERFIS LATERÍTICOS ENRIQUECIDOS EM BAUXITA, COMPLEXO JEQUIÉ, SUDESTE DA BAHIA	Caroline Couto Santos, Daniel Augusto de Miranda, Fabrício Pereira dos Santos, Rita Cunha Leal Menezes de Oliveira
197	CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DE OCORRÊNCIAS DE TÂNTALO EM PEGMATITOS DA REGIÃO DA QUIXABA, SUL DO MUNICÍPIO DE SÃO TOMÉ (RN)	César Costa de Oliveira, Guilherme dos Santos Teles, Carlos Mario Echeverri Misas, Josenildo Isidro Santos Filho, Tiago José de Castro
198	CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE QUARZTO DE PEGMATITOS E QUARTZITOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, NORDESTE DO BRASIL	Danielle Ferreira Alves Mota, Carlos Mario Echeverri Misas, Gelmires de Araújo Neves, Guilherme dos Santos Teles, Josenildo Isidro dos Santos Filho
199	ANÁLISE DA INTERAÇÃO FLUIDO-ROCHA NOS SKARNS DA PROVÍNCIA MINERAL SERIDÓ	Dinarte Lucas da Silva Júnior, Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda, João Adauto de Souza Neto
200	HIGH-DENSITY GEOCHEMICAL MAPPING BY STREAM SEDIMENTS OF THE NW PORTION OF QUADRILÁTERO FERRIFERO, BRAZIL: APPLICATION OF THE EXPLORATORY DATA ANALYSIS (EDA) AND A PROPOSAL FOR GENERATION OF NEW GOLD TARGETS IN PITANGUI GOLD DISTRICT	Eduardo Duarte Marques, Cassiano Costa Castro, Renato de Assis Barros, Julio César Lombello, Joanna Chaves Souto Araújo, Marcelo de Souza Marinho, Everton A. M. Santos
201	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE TURMALINAS DA REGIÃO DE CONTENTADAS-MIRANTE, CRÁTON SÃO FRANCISCO	Eliana Marinho Branches Farias, Stefano Albino Zincone, Gilberto Henrique Tavares Álvares da Silva, Cláudia dos Santos, Flávia Braga de Oliveira, Gláucia Nascimento Queiroga, Leonardo Martins Graça
202	QUÍMICA MINERAL DE APATITA, ESCAPOLITA E MAGNETITA PARA O ESTUDO DO DEPÓSITO AQW2 NA PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS	Giovanna Custódio Moreira, Ligia Stama, Lena Virginia Soares Monteiro, Nazare Alves Barbosa, Luiz Fernandes Dutra
203	LEVANTAMENTO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA OCORRÊNCIA DE TITÂNIO LATERÍTICO NO ESTADO DO PARANÁ	Guilherme Iolino Troncon Guerra, Roberto Loreti Junior
204	CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DOS ESPODUMÊNIOS ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE TURMALINA PARAÍBA NO PEGMATITO CAPOEIRA II, PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA	Lordana Fontineli Dantas, Heleno Pedro de Alcântara Neto, Guilherme dos Santos Teles, Vinicius Anselmo Lisboa Carvalho, Gelmires de Araújo Neves, Josenildo Isidro Santos Filho, Carlos Mario Echeverri Misas, Delfson Douglas de Araújo Ferreira
205	MINERAIS DO GRUPO DO EPÍDOTO EM PEGMATITOS, UM EXEMPLO DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, PB	Luana Áfele Santos de Oliveira, Carlos Dinges Marques de Sá
206	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL REMINERALIZADOR DE UM PÓ DE ROCHA COMPOSTO DE MATERIAL ESTÉRIL E SUBPRODUTO DE PEDREIRAS DAS FORMAÇÕES IRATI E SERRA GERAL	Luís Felipe Bruno Locatelli, José Carlos Gaspar, Kenzo Lucca Furquim Nakamura, Vania Silvia Rosolen
207	REVEALING THE GEOCHEMICAL FINGERPRINTS OF HYDROTHERMAL NICKEL MINERALIZATION IN JAGUAR DEPOSIT THROUGH ADVANCED MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSES	Luiz Dutra, Lena Virginia Soares Monteiro, Rodrigo César Teixeira de Gouvêa, Cesar Fonseca Ferreira Filho, Eduardo Teixeira Mansur, Gaudius Montresor

208	GEOQUÍMICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA MINERAL DOS SKARNS MINERALIZADOS EM W-Mo-(Bi-Ag) E DE SUAS ROCHAS ENCAIXANTES: MINA BREJÚ, FAIXA SERIDÓ	Manoela Nogueira dos Santos, Gabriel Coelho Silva Albuquerque, João Adauto de Souza Neto, Bruno Felipe Felix de Andrade
209	CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA E IDADE Pb-Pb DOS SULFETOS ASSOCIADOS À MINERALIZAÇÃO AURÍFERA DO DEPÓSITO SÃO FRANCISCO, FAIXA SERIDÓ, CURRAIS NOVOS (RN)	Marceonila Marcela Bezerra da Cunha, Sebastião Rodrigo Cortez de Souza, Mauro César Geraldes, João Adauto de Souza Neto
210	INCLUSÕES FLUIDAS DE CO <sub>2</sub> EM ROCHAS DA SEÇÃO PRÉ-SAL E EMBASAMENTO DA BÁCIA DE SANTOS	Marco Antônio Ruivo de Castro e Brito, Eugênio Vaz dos Santos Neto, Luiz Antônio Pierantoni Gamboá, Rui Jorge Fernandes Baptista, André Luiz Ferrari, Davy Raeder Brandão
211	MAPEAMENTO GEOQUÍMICO POR SOLOS ENTRE O LIMITE DA FAIXA BRASÍLIA E O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO: RESULTADOS PRELIMINARES DA ESTATÍSTICA MULTIVARIADA (ANÁLISE FATORIAL)	Mariana Santos Suzano, Emmanoel Vieira Silva-filho, Eduardo Duarte Marques
212	COMPARAÇÃO QUÍMICA DE GRANADAS KIMBERLÍTICAS: UMA ANÁLISE ENTRE KIMBERLITOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS	Myllena Gomes Mota, Geraldo Augusto Silva Leahy
213	ELEMENTOS MAIORES E TRAÇO POR MICROSSONDA ELETRÔNICA (EPMA) E LA-ICP-MS DE TURMALINA DE DEPÓSITOS IOCG DO HUB AQUIRI, OESTE DE CARAJÁS	Nazaré Alves Barbosa, Lena Virginia Soares Monteiro, Carolina Penteadó Natividade Moreto, Giovanna Custódio Moreira, Ligia Stama, Luiz Fernandes Dutra, Juliana Araújo
214	INTEGRAÇÃO DE DADOS GEOLÓGICOS, GEOQUÍMICOS E GEOFÍSICOS APLICADOS À PROSPECÇÃO MINERAL NA SEQUÊNCIA CONTENDAS-MIRANTE, NORTE DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO	Ricardo Ramos Spreafico, Michele Cássia Pinto Santos, Raymundo Wilson Silva, Nelson Sá Oliveira, Eliane Barbosa Almeida Souza, Fabiano Cruz Livramento
215	DADOS MINERALOQUÍMICOS DO DISTRITO SCHEELITÍFERO BREJÚ-BOCA DE LAGE, RN	Samuel Lucas Monteiro de Farias, Carlos Dinges Marques de Sá
216	CARACTERIZAÇÃO DE OCORRÊNCIAS CUPRÍFERAS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, NORDESTE DO BRASIL	Thaila Ravena Santana Carvalho, Carlos Mario Echeverri Misas, Gelmires de Araújo Neves, Kamilla Amarim Colaço, Guilherme dos Santos Teles, Josenildo Isidro dos Santos Filho
217	IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES QUÍMICOS E MINERALÓGICOS EM CLASSES DO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS	Thiago Friedrich Haubert, Márcio Wilbert de Souza, Argos Silveira Schrank, Elias Cembrani da Rocha, Amanda Goulart Rodrigues, William da Silveira Freitas, Thisiane Christine dos Santos, Rosalia Barili da Cunha, Luiz Fernando de Ros, Anderson José Maraschin
218	SERPENTINIZAÇÃO EXPERIMENTAL DE PERIDOTITOS A 230 °C E 13,4/20,7 MPA: EFEITOS DA PRESSÃO NA DISSOLUÇÃO DO ESPINÉLIO E NA CINÉTICA DA REAÇÃO	Yuri de Melo Portella, Rommulo Vieira Conceição, Tiago Abreu Siqueira, Lucas Bonan Gomes, Rodrigo Sebastian Iglesias

<b>220</b>	C, N, Hg CHEMOSTRATIGRAPHY, Hg ISOTOPES AND THE LATE ORDOVICIAN– EARLY SILURIAN TRANSITION IN THE ARGENTINE PRECORDILLERA	Alcides Nobrega Sial, Jiubin Chen, Silvio Peralta, Claudio Gaucher, Christoph Korte, Valderez Pinto Ferreira, Luis Drude de Lacerda, José Antonio Barbosa, Natan Silva Pereira, Paulo Ricardo Riedel, Jessica C. Gómez, Nayara Tamyr S. Santos
<b>221</b>	JUVENILE ARC EVOLUTION OF SÃO GABRIEL TERRANE, SOUTHERN BRAZIL: CONSTRAINTS ON GEOCHEMISTRY AND U-Pb GEOCHRONOLOGY	Ana Paula Agostinelli dos Santos, Miguel Angelo Stipp Basei, Ruy Paulo Philipp, Rodrigo Fabiano da Cruz
<b>222</b>	ISÓTOPOS DE Li e Sr COMO PROXIES DO INTEMPERISMO CONTINENTAL NO FINAL DO EDIACARANO E INÍCIO DO CAMBRIANO DA FORMAÇÃO SALITRE, BACIA DO IRECE	Carolina Bedoya Rueda, Gustavo Macedo de Paula Santos, Sergio Caetano Filho, Jhon Willy Lopes Afonso, Marly Babinski, Cristian Guacaneme Mora, Kamilla Borges Amorim, Ricardo Ivan Ferreira da Trindade
<b>223</b>	CARBONATE PRECIPITATION RELATED TO WEATHERING OF BASALTS IN THE PALI AIKE VOLCANIC FIELD, SOUTHERNMOST EXTRA-ANDEAN PATAGONIA	Carolina Henriquez Valenzuela, Carolina Henriquez Valenzuela, Leonardo Fadel Cury, Mauricio Calderón, Paulo Quezada Pozo, Anelize Bahniuk
<b>224</b>	ANÁLISE ISOTÓPICA DE RESÍDUOS LIPÍDICOS EM CERÂMICAS BRASILEIRAS	Fabiana Monteiro de Oliveira, Joana Artilles Kiffer Moreira Breda Escudine, Jayane Moraes Caldas da Silva, Kita Chaves Damasio Macario, Marcelo Costa Muniz, Roberto Meigikos dos Anjos
<b>225</b>	USO DA TÉCNICA DE <sup>14</sup> C-AMS E ANÁLISE ISOTÓPICA PARA MONITORAR QUALIDADE DO AR	Fabiana Monteiro de Oliveira, Joana Artilles Kiffer Moreira Breda Escudine, Mateus Massolar Freitas, Kita Chaves Damasio Macario, Marcelo Costa Muniz, Roberto Meigikos dos Anjos
<b>226</b>	GEOCHEMICAL AND AGE CONSTRAINTS ON THE MAGMATIC EPISODES OF THE SERGIPANO OROGENIC SYSTEM, SOUTHERN BORBOREMA PROVINCE	Fábio dos Santos Pereira, Jean-michel Lafon, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbert Conceição, Anelize Losângela Bertotti, João Marinho Milhomem Neto, Cristiano de Carvalho Lana
<b>227</b>	EMPLACEMENT OF HYDROUS MAFIC MAGMAS AND BUILD-UP OF A LOWER CRUSTAL HOT ZONE IN THE SERGIPANO OROGENIC SYSTEM	Fábio dos Santos Pereira, Jean-michel Lafon, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbert Conceição, Anelize Losângela Bertotti, João Marinho Milhomem Neto, Edinei Koester, Cristiano de Carvalho Lana
<b>228</b>	GEOCHEMISTRY AND FACIES ANALYSIS OF THE VEGA VERDE TRAVERTINE- CENTRAL ANDES, ARGENTINA	Guido Ezequiel Alonso, Filipe Giovanini Varejaio, Leonardo Fadel Cury, Tatiana Mariel Stepanenko, Anelize Manuela Rumbelsperger Bahniuk
<b>229</b>	Hf-EVOLUTION OF THE MAIRI GNEISS COMPLEX FROM 3.65 TO 2.58 Ga: EVIDENCE OF CRUSTAL GROWTH AND DIFFERENTIATION STAGES OF THE GAVIÃO PROTO-CONTINENT	Igor de Camargo Moreira, Elson Paiva Oliveira
<b>230</b>	TAXAS DE SEDIMENTAÇÃO NA BAÍA DA BABITONGA (SC) ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE <sup>210</sup> Pb POR SEPARAÇÃO RADIOQUÍMICA E ESPECTROMETRIA BETA	Jéssica da Silva Bonfim, Cláudio Tureck, Bianca Sung Mi Kim, Rubens Cesar Lopes Figueira
<b>231</b>	U-Pb AND Lu-Hf ISOTOPIC DATA FROM THE RIO DAS VELHAS GREENSTONE BELT: FIRST CONSTRAINTS FOR MAGMATIC SIGNATURES	Joana Reis Magalhães, Joanna Chaves Souto Araujo, Raianny Carolini Ramos Ferreira, Marco Aurélio Piacentini Pinheiro, Frederico Moreira Freitas, Cristiano Lana, José Adilson Dias Cavalcanti, Márcio Antônio da Silva
<b>232</b>	ANÁLISES U-Pb EM TITANITAS DE REFERÊNCIA POR LA-ICP-MS NO LABORATÓRIO PARÁ-ISO (UFPA)	João Alberto Evangelista Pinto, Jean Michel Lafon, João Marinho Milhomem Neto, Kei Sato

<b>233</b>	<b>GEOCRONOLOGIA U-Pb EM ZIRCÃO DE DIQUES MÁFICOS DE CAMACAN, SUL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL</b>	João Pedro Moreno Gomes, Angela Beatriz de Menezes Leal, Maurício Ibañez-mejia
<b>234</b>	<b>DESVENDANDO OS PRIMEIROS REGISTROS DO ATLÂNTICO SUL: ANÁLISES ISOTÓPICAS <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr IN SITU EM CARBONATOS APTIANOS DAS BACIAS DE SANTOS E CAMPOS</b>	Leonardo Fadel Cury, Kei Sato, Joicy Micheletto, Leandro Keiji Maurer Ozahata, Joachim Amthor, Anelize Manuela Bahniuk Rumbelsperger
<b>235</b>	<b>ISOTOPE STRATIGRAPHY (<math>\delta^{18}\text{O}</math> AND <math>\delta^{13}\text{C}</math>) AT ASMARI FORMATION, OLIGOCENE SHALLOW-UPWARD CYCLES IN THE EASTERN ZAGROS BASIN, SW IRAN: PRELIMINARY RESULTS</b>	Luiz Carlos Veiga de Oliveira, Tahereh Habibi, Rene Rodrigues, Egberto Pereira
<b>236</b>	<b>COMPARAÇÃO DE PADRÕES ISOTÓPICOS ENTRE ANÁLISES PONTOUAIS E DE ROCHA TOTAL NO INTERVALO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS</b>	Márcio Roberto Wilbert de Souza, Thiago Friedrich Haubert, Argos Silveira Schrank, Elias Cembrani da Rocha, Thisiane Christine dos Santos, Amanda Goulart Rodrigues, Rosalia Barilli da Cunha, Luiz Fernando de Ros, Anderson José Maraschin, Felipe Dalla Vecchia
<b>237</b>	<b>LABORATORY OF SAMPLE PREPARATION FOR CARBONO-14 DATING BY ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY AT UFBA</b>	Maria do Rosário Zucchi, Tércio Henrique Ribeiro dos Santos, Alexandre Barreto Costa, José Marques Lopes, Rayssa Prazeres de Jesus Santos, Fabiana Monteiro de Oliveira, Dorledson Ferreira Gomes, Naiana Dias dos Santos
<b>238</b>	<b>ANÁLISE ISOTÓPICA DE Cu EM MATERIAL GEOLÓGICO SÓLIDO NO LABORATÓRIO DE GEOLOGIA ISOTÓPICA DA UFPA</b>	Natasha de Fátima Coral Pamplona, Elizabeth Maria Soares Rodrigues, Jean Michel Lafon
<b>239</b>	<b>ENVIRONMENTAL AND MICROBIAL INFLUENCES ON THE GEOCHEMISTRY OF TWO ADJACENT LOW-TEMPERATURE TRAVERTINES (PATAGONIAN ANDES, 51°S)</b>	Paulo Andrés Quezada Poza, Maurício Calderón, Carolina Henriquez, Anelize Bahniuk Rumbelsperger, Leonardo Fadel Cury
<b>240</b>	<b>3.66 TO 2.77 Ga CRUSTAL DIFFERENTIATION IN THE NORTHERN SÃO FRANCISCO CRATON, BRAZIL</b>	Rafael Gordilho Barbosa, Alanielson da Câmara Dantas Ferreira, Felipe Padilha Leitzke, Thaisane Niederauer dos Santos, Rommulo Vieira Conceição, Hervé Martin
<b>241</b>	<b>SUBDUCTION ZONE ORIGIN AND MULTIPLE CRUST FORMATION EVENTS RECORDED IN ORTHOGNEISSES FROM UAUÁ BLOCK, NORTHERN SÃO FRANCISCO CRATON, BRAZIL</b>	Rafael Gordilho Barbosa, Alanielson da Câmara Dantas Ferreira, Josua Jonathon Pakulla, Felipe Padilha Leitzke, Isis de Moraes Cortez, Frank Wombacher, Carsten Ferdinand Münker, Rommulo Vieira Conceição, Johildo Salomão Figueiredo Barbosa
<b>242</b>	<b>ISÓTOPOS DE NEODÍMIO NO CENTRO-OESTE DO ATLÂNTICO SUL E ANTÁRTICA</b>	Raíza Lopes Borges Andrade, Catherine Jeandel, Vanessa Hatje
<b>243</b>	<b>PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF CARBONATE SEDIMENTARY SUCCESSIONS AFFECTED BY IGNEOUS INTRUSIONS: ASSESSING MICRO TO MACRO SCALE PRODUCTS</b>	Sergio Caetano Filho, José Carlos Gaspar, Dimas Dias-brito, Hermes Dias Brito, Iata Anderson de Souza, Mitsuru Arai, Daniel Marcos Bonatto
<b>244</b>	<b>GEOCHEMICAL SIGNATURES OF THE CARBONATE SYSTEM FROM EL PEINADO BASIN, ARGENTINEAN PUNA</b>	Tatiana Mariel Stepanenko, Tatiana Mariel Stepanenko, Guido Ezequiel Alonso, Anelize Bahniuk, Leonardo Fadel Cury
<b>245</b>	<b>FERROAN A-TYPE METAGRANITES FROM THE PERNAMBUCO-ALAGOAS DOMAIN, NORTHEASTERN BRAZIL ATTEST TONIAN CRUSTAL EXTENSION</b>	Thyego Roberto da Silva, Mariucha Maria Correia de Lima, Valderez Pinto Ferreira, Alcides Nobrega Sial

<b>247</b>	TRATAMENTO, PADRONIZAÇÃO E CONSISTÊNCIA DE DADOS GEOQUÍMICOS ORIUNDOS DO APLICATIVO SURVEY 123	Alessandra Moreira, Marianna da Cruz Motta, Rafael Dutra de Freitas, Tomaz Emrich Salles Pessoa
<b>248</b>	USO DO FRX PORTÁTIL PARA CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DE BAIXA DENSIDADE EM ROCHAS SUPRACRUSTAIS DE ALGODÃO DE JANDAÍRA-PB	Francisco de Assis Souza, Joelson Sousa Izidoro dos Santos
<b>249</b>	DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇO EM NANO-PÓS PRENSADOS DE AMOSTRAS GEOLÓGICAS POR LA-ICP-MS	Margareth Sugano Navarro, Jacinta Enzweiler
<b>250</b>	HOW CLUMPED ISOTOPE ANALYSES OF METHANE DRIVE A DEEPER UNDERSTANDING OF PETROCHEMICAL PROCESSES	Nina Albrecht
<b>251</b>	SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADOS À CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE QUEROGÊNIO	Tainá Thomassim Guimarães, Joice Cagliari, Daniel Capella Zanotta, Luiza Carine Ferreira da Silva, Henrique Bavaresco, André Luiz Durante Spigolon, Luiz Gonzaga da Silveira Junior, Maurício Roberto Veronez
<b>252</b>	USO DO POWER BI NO GERENCIAMENTO DE DADOS GEOQUÍMICOS E ANÁLISE DE DADOS	Viviane Carillo Ferrari

<b>254</b>	SILICIFICATION IN NON-MARINE CARBONATES FROM BRAZILIAN PRE-SALT: A CASE STUDY OF FRAGATA WELL, CAMPOS BASIN	Adelita Carolina Rodrigues, Larissa da Rocha Santos, Leonardo Fadel Cury, Anelize Manuela Bahniuk Rumbelsperger
<b>255</b>	PALEOCEANOGRAFIA DA MARGEM OESTE DO ATLÂNTICO SUL: UMA PERSPECTIVA DO ESTÁGIO ISOTÓPICO MARINHO 4	Ana Beatriz Pedrazzi Chacon, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira, Thiago Pereira dos Santos, Rodrigo Azevedo Nascimento, Marília de Carvalho Campos Garcia, Cristiano Mazur Chiessi, Ana Luiza Spadano Albuquerque
<b>256</b>	FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS EM UMA ÁREA ADJACENTE A UM EMISSÁRIO SUBMARINO NO LITORAL NORTE DA BAHIA, NE, BRASIL	André Ramos Costa, Zelinda Margarida Andrade Nery Leão, Altair de Jesus Machado, Simone Souza de Moares, Gabriela Santiago Mercês Pereira, Poliana de Almeida Guimarães, Isabel Honorata de Souza Azevedo
<b>257</b>	MODERN CARBONATES AND CORRELATIONS WITH PRE-SALT MICROBIALITES OF SANTOS BASIN	Anelize Manuela Bahniuk Rumbelsperger, Leonardo Fadel Cury
<b>258</b>	ESCLEROCRONOLOGIA E CALCIFICAÇÃO DE CORAL MONTASTRAEA CAVERNOSA A PARTIR DE UM EXEMPLAR DA EXPEDIÇÃO CHARLES F. HARTT (1866) DA REGIÃO DE ABROLHOS (BA)	Anna Clara Freitas Bellot, Heitor Evangelista da Silva, Nicolas Misailidis Strikis, Catia Fernandes Barbosa
<b>259</b>	GEOCHEMICAL AND MICROPALaeONTOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE PIRABAS FORMATION (PARÁ, BRAZIL): A PALEOENVIRONMENTAL APPROACH	Beatriz Teixeira Guimarães, Orangel Antonio Aguilera Socorro, Ana Paula Linhares, Sabrina Pinto Ramos, Rut Diaz, Manuel Moreira, Hamilton Santos Gama Filho, Marcelino Jose dos Anjos, Vinicius Tavares Kutter
<b>260</b>	AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE POLUIÇÃO DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS EM ENSEADAS NA BAÍA DA ILHA GRANDE - RJ	Breno Quinhões Alves Rodrigues, Eduardo Henrique Mendonça Moço, Camila Lobo Teixeira, Renato Campello Cordeiro, Ricardo Erthal Santelli, Wilson Thadeu Valle Machado, Bruno Turca
<b>261</b>	DATAÇÃO POR <sup>14</sup> C DE FORAMINÍFEROS POR ESPÉCIE E SEU IMPACTO NA CRONOLOGIA SEDIMENTAR DA BACIA DE PELOTAS-RS	Bruna da Silva Mata Netto, Kita Chaves Damasio Macario, Maria Alejandra Pivel
<b>262</b>	OCORRÊNCIA DE METAIS EM OSTRAS CRASSOSTREA SP. E EM SEDIMENTO NA REGIÃO DA BAÍA DE BABITONGA - SC/ BRASIL	Bruna Sanches de Freitas Felipe, Tailisi Hoppe Trevizani, Cláudio Tureck, Rubens Cesar Lopes Figueira
<b>263</b>	PYRITE AND ORGANIC SULFUR IN SOUTH ATLANTIC SEDIMENTS DURING THE LAST GLACIAL AND DEGLACIAL	Caio César de Souza Gonçalves, Morgan Reed Raven, Molly Crotteau, Samuel Webb, Javier Marcelino Salazar Rodríguez, Grace Alejandra Navas Rivas, André Bahr, Bruna Borba Dias, Ana Luiza Spadano Albuquerque, Rut Amelia Diaz
<b>264</b>	MUDANÇAS NA VENTILAÇÃO DAS ÁGUAS CENTRAIS E INTERMEDIÁRIAS DO ATLÂNTICO SUL NOS ÚLTIMOS 25 MIL ANOS COM BASE EM ANÁLISES DE RADIOCARBONO ( <sup>14</sup> C)	Camila Leão Roland, Carla Regina Alves Carvalho, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira
<b>265</b>	METAIS TRAÇOS EM ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAÍA DE GUANABARA - MANGUEZAIS DE SURUÍ E PIEDADE	Eduardo Henrique Mendonça Moço, Renato Campello Cordeiro, Wilson Thadeu Valle Machado, Ricardo Erthal Santelli

266	DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO NO ATLÂNTICO SUDOESTE AO LONGO DOS ÚLTIMOS 40 MIL ANOS	Fagner Ricardo Barbosa da Silva, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira, Emmanoel Vieira da Silva-filho
267	PALEOAMBIENTE E ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA CONTIDA NOS FOLHELHOS NEGROS DA FORMAÇÃO CODÓ, BACIA DE SÃO LUÍS-GRAJAU, NORDESTE DO BRASIL: ABORDAGEM GEOQUÍMICA ELEMENTAR E ISOTÓPICA	Gabriel Coelho Silva Albuquerque, Thales Lúcio Santos da Silva, João Adauto de Souza Neto, Bruno Caetano dos Santos
268	RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL HOLOCÊNICA E VARIAÇÃO DO NÍVEL RELATIVO DO MAR NO ESTUÁRIO DO REAL, NE-BRASIL, ATRAVÉS DE FORAMINÍFEROS E MOLUSCOS BIVALVES	Isabel Honorata de Souza Azevedo, Simone Souza de Moraes, Ana Carina Matos Silva, André Ramos Costa, Poliana de Almeida Guimarães, André Vinnicyus Borges Barros, Geraldo Marcelo Pereira Lima, Altair de Jesus Machado
269	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GERADOR DE HIDROCARBONETOS E DO PALEOAMBIENTE DEPOSICIONAL DA FORMAÇÃO PIRARA, BACIA DO TACUTU, BRASIL	Ismael Ramos Pereira, Olivia Maria Cordeiro de Oliveira, Karina dos Santos Garcia, José Roberto Cerqueira, Antônio Fernando de Souza Queiroz, Rodolfo Dina, Raissa Castro Oliveira
270	ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO MERCÚRIO NOS ÚLTIMOS 10.000 ANOS NO LAGO ACARABIXI – RIO NEGRO – AMAZÔNIA	Juliana da Costa Dias Silva, Gabriel Souza Martins, Luciane Silva Moreira, Bruno Jean Turça, Patricia Florio Moreira-turça, Alyta Karyne Feitosa da Costa, Natalia Lascas Soares de Siqueira, Wilson Thadeu Valle Machado, Renato Campello Cordeiro
271	PALINOFÁCIES E GEOQUÍMICA ORGÂNICA DE AFLORAMENTOS DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA, BORDA NOROESTE, BACIA DO PARANÁ: IMPLICAÇÕES PALEOAMBIENTAIS	Laura Tiago Souza Santos, Antonio Fernando de Souza Queiroz, Karina Santos Garcia, Consuelo Navarro Lima de Andrade, José Roberto Cerqueira, Neiva Nascimento da Silva, Hélio Jorge Portugal Severiano Ribeiro
272	CONDIÇÕES DEPOSICIONAIS: FORMAÇÃO CODÓ, BACIA SÃO LUÍS-GRAJAU	Lucas Mateus Silva de Andrade Lima, Juan David Vallejo Ramirez, Enelise Katia Piovesan
273	MINERALOGIA E GEOFÍSICA DE SEDIMENTOS CARBONÁTICOS EM ECOSISTEMA COSTEIRO HIPERSALINO MICROBIAL DURANTE O HOLOCENO	Luiz Gustavo Rodrigues de Sá Valle, Camila Areias, Daniel François, Nayara Dornelas, Carla Semiramis Silveira, Antônio Fernando Menezes Freire, Arthur Ayres-neto, Catia Fernandes Barbosa
274	ACOPLAMENTO ENTRE PROCESSOS CLIMÁTICOS, DA SUPERFÍCIE DO MAR E ABISSAIS REVELADO ATRAVÉS DOS REGISTROS GEOFÍSICOS E GEOQUÍMICOS EM ALTA RESOLUÇÃO PARA O ATLÂNTICO EQUATORIAL DURANTE O QUATERNÁRIO SUPERIOR – RESULTADOS PRELIMINARES	Luiz Gustavo Rodrigues de Sá Valle, Samara Rosana Silva dos Santos, Rebecca Batticelli, Thauana Rodrigues Gonçalves, Luigi Jovane, Catia Fernandes Barbosa
275	CONSERVAÇÃO, METAIS-TRAÇOS E BIOGEOQUÍMICA DOS BOSQUES DE MANGUE DA APA TINHARÉ-BOIPEBA, BAHIA (BR)	Manuel Vitor Portugal Gonçalves, Manoel Jerônimo Moreira Cruz, Rodrigo Alves Santos, Antônio Bomfim da Silva Ramos Junior, Ana Carina Matos Silva, Flávio Souza Batista
276	VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DAS EMISSÕES DE AMÔNIA DA SUPERFÍCIE ÁGUA-ATMOSFERA DE UMA LAGOA COSTEIRA TROPICAL	Maria Carolina Barroso dos Santos, Humberto Marotta Ribeiro, Viviane Figueiredo de Souza, Alex Enrich Prast
277	MUDANÇAS PALEOCEANOGRÁFICAS NA REGIÃO DA PASSAGEM DE DRAKE NOS ÚLTIMOS 130 MIL ANOS	Maria Júlia de Castro Soares, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira, Karol de Oliveira Duarte, Andre Luiz Belem, Cristiano Mazur Chiessi, Ana Luiza Spadano Albuquerque

278	ELEMENTOS TERRAS RARAS COMO TRAÇADORES DE FONTES E EVENTOS MAGMÁTICOS BÁSICOS NAS ROCHAS SEDIMENTARES DE POÇOS NAS BACIAS DE SANTOS E DO SÃO FRANCISCO	Milene Freitas Figueireda, Joselito Cabral Vazquez, Raphael Pietzsch Amora
279	BEHAVIOR OF THE DISTRIBUTION OF RARE EARTH ELEMENTS IN SHALLOW MARINE ENVIRONMENTS ASSOCIATED WITH ABRASION TERRACES: A CASE STUDY OF THE BARREIRAS FORMATION IN SOUTHEASTERN BRAZIL	Mirian Cristina Oliveira da Costa, Emmanoel Viera da Silva Filho
280	OSCILLATIONS IN THE INDIAN OCEAN MONSOON RECORDED ON THE PLANKTIC FORAMINIFERAL FAUNA IN THE NW ARABIAN SEA	Patricia Silva Rodrigues, Allana Queiroz de Azeveda, Wilfried Bauer
281	GEOQUÍMICA DE PALEOSSOLOS NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO DE RESERVATÓRIOS	Taisa Rebuá Barroso, Giorgio Basilici
282	FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA DURANTE O PROCESSO DE EVOLUÇÃO DAS MARGENS DA BAÍA DE SEPETIBA	Valleria Vieira Pereira, Claudia Hamacher, Cassia de Oliveira Farias, Antonio Tadeus dos Reis, Michelle Passos Araújo, Mário Luis Gomes Soares, Sonia Barbosa dos Santos, Filipe de Oliveira Chaves, Cleverson Guizan Silva, Ana Clara Coimbra Abreu



The image features a solid brown background with four thick, blue, curved lines that sweep across the frame from left to right, creating a sense of movement and depth. The lines are positioned at the top, middle, and bottom of the page, framing the central text.

# Conferências

# INSIGHTS INTO GLOBAL CARBON CYCLING AND CARBONATE DEPOSITION FROM A 35 Ma RECORD OF Sr ISOTOPES IN SEAWATER

Adina Paytan

University of California, Santa Cruz - apaytan@ucsc.edu

The radiogenic Sr-isotopic signature ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) of seawater fluctuates primarily in response to changes in the inputs of Sr from weathering and hydrothermal activity, which have distinct  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  values. Changes in the isotopic ratio of the weathered terrain also contribute to observed changes in seawater  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . The stable Sr isotope ratios in seawater (mass dependent isotopic fractionation;  $\delta^{88}/^{86}\text{Sr}$ ) fluctuate primarily in response to the rate of calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) accumulation at the seafloor. Together radiogenic and stable Sr can constrain the coupling between weathering and sedimentation and shed light on the relation between weathering,  $\text{CaCO}_3$  deposition, the global carbon (C) cycle and climate. Reconstruction of the coupled stable and radiogenic Sr seawater curves over the past 35 Ma of Earth history suggests that the Sr flux in and out of the ocean, and thus the seawater dissolved Sr concentration have fluctuated considerably over this time interval. The location and rates of  $\text{CaCO}_3$  burial in the ocean have also fluctuated. Between 35 to 18 Ma an increase in the net Sr input results from a reduction in neritic  $\text{CaCO}_3$  burial and increased burial in pelagic settings. The trend is reversed between 18 and 5 Ma and finally over the last ~5 million years a rapid increase in the net Sr input to the ocean and change from neritic to pelagic burial is seen. The lack of a continuous increase in pelagic  $\text{CaCO}_3$  burial, inferred from the stable Sr data, indicates that silicate weathering rates have not increased monotonically over the past 35 Ma and hence associated atmospheric carbon-dioxide consumption rates were also not unidirectional. Modeling of the combined  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  and  $\delta^{88}/^{86}\text{Sr}$  data suggest a relatively modest increase of about 20% in continental weathering since 35 Ma.

**PALAVRAS CHAVES:** Sr ISOTOPES, GLOBAL CARBON CYCLING, SEAWATER

**APOIO:** UCSC

# DESVENDANDO A EVOLUÇÃO DO SISTEMA MINERAL DE ÓXIDO DE FERRO-COBRE-OURO (IOCG) DA PROVÍNCIA CARAJÁS: MÚLTIPLAS FONTES E EVENTOS REVELADAS PELA GEOQUÍMICA ISOTÓPICA

Lena Virgínia Soares Monteiro<sup>1</sup>, Luiz Fernandes Dutra<sup>1</sup>, Rodrigo Mabub<sup>2</sup>, Nazaré Barbosa<sup>1</sup>, Lígia Stama<sup>1</sup>, Giovanna Moreira<sup>1</sup>, Carolina Penteado Natividade Moreto<sup>3</sup>, Gustavo Henrique Coelho de Melo<sup>4</sup>, Caetano Juliani<sup>1</sup>, Marco Antônio Delinardo da Silva<sup>5</sup>, André Luiz Siva Pestilho<sup>1</sup>, Roberto Perez Xavier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo - lena.monteiro@usp.br - luizdutra@usp.br - nazare.barbosa@usp.br - ligastama@usp.br - giovanna.moreira@usp.br - cjuliani@usp.br - andrepestilho@usp.br; <sup>2</sup>VALE S.A. - rodrigo.mabub@vale.com - roberto.xavier@adimb.org.br; <sup>3</sup>Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas - cmoreto@ige.unicamp.br; <sup>4</sup>Universidade Federal de Ouro Preto - gustavo.melo@ufop.edu.br; <sup>5</sup>Universidade Federal de Uberlândia - marco.delinardo@ufu.br

A Província Carajás representa uma das áreas metalogenéticas mais importantes do planeta. Além dos notáveis depósitos de ferro, a província se destaca por apresentar depósitos de óxido de ferro-cobre-ouro (IOCG) espacialmente vinculados a raros exemplos de depósitos de níquel hidrotermal. O sistema mineral que originou tais depósitos foi vinculado a estruturas translitosféricas, a eventos magmáticos conectados com a fusão do manto litosférico subcontinental metassomatizado e ao fluxo regional de fluidos hidrotermais em múltiplos eventos. Estes foram conectados a marcantes mudanças geodinâmicas em ca. 2,70-2,68 Ga; 2,59-2,53 Ga; 2,2-2,0 Ga e 1,88 Ga. A recorrência de eventos resultou em sobreposição dos padrões de distribuição de zonas de alteração hidrotermal e zonas mineralizadas em um mesmo depósito. Análises químicas (e.g., elementos traços por LA-ICP-MS) e isotópicas (O, H, S, C, B, Sr) acopladas a análises geocronológicas de alta resolução espacial vêm permitindo a identificação de fontes diversas de componentes para o sistema mineral. Fontes magmáticas (ou mantélicas) de metais, enxofre ( $\delta^{34}\text{S} = 0$  a 3‰ CDT) e carbono ( $\delta^{13}\text{C} = -5$  a -8‰ PDB) foram fundamentais para o estabelecimento de eventos neoarqueanos com assinatura química Cu-Fe-ETR-P-Ni-Co-Pd-V-Cr. Metamorfismo regional UHT (ca. 2,86 Ga), extensivo magmatismo tipo I e tipo A (ca. 2,74 Ga) e o subsequente acúmulo de fluidos ricos em  $\text{CO}_2$  e salmouras altamente salinas (> 50 %NaCl eq.) durante o colapso orogênico causaram o desenvolvimento de zonas de cisalhamento, albitização e escapolitização em larga escala. A canalização de fluidos magmáticos ( $\delta^{18}\text{OH}_2\text{O} = 6,5$  a 7,5‰ SMOW) superaquecidos e pressurizados de alta temperatura (> 550 °C) resultou em eventos recorrentes de brechação e mineralização. Múltiplos isótopos de enxofre ( $\Delta^{33}\text{S} < 0$ ‰) e isótopos de boro ( $\delta^{11}\text{B} = 15$ ‰) sugerem interação fluido-rocha envolvendo rochas vulcânicas alteradas por água do mar contendo  $\text{SO}_4$ . Eventos hidrotermais do Riáciano-Orosiriano (ca. 2,2 – 2,05 Ga) podem refletir a colisão Bacajá-Carajás e o subsequente colapso do orógeno, com reativação de estruturas profundas NE-SW e E-W, que causaram a mobilização por fluxo mecânico de corpos sulfetados preexistentes, resultando em brechas com textura Durchbewegung, e novos pulsos mineralizantes. Os depósitos de Cu-Au formados em ca. 1,88 Ga apresentam assinatura química (Sn-W-Bi-Be-Mo) e isotópica de C, O, H e S ( $\delta^{34}\text{S} > 5$ ‰) que evidenciam mistura de fluidos profundos, exsolvidos de granitos, com água do mar. Estes episódios tardios de mineralização foram coevos com a colocação dos granitos tipo A de ca. 1,88 Ga reconhecidos no Cráton Amazônico e possivelmente apresentam conexão com extensivos sistemas magmático-hidrotermais.

**PALAVRAS-CHAVE:** METALOGÊNESE, IOCG, GEOQUÍMICA ISOTÓPICA

**APOIO:** Projeto Colaborativo ADIMB-VALE-Universidades: Estudos Estratégicos na Exploração de Sistemas a Metais Ferrosos, de Base e Preciosos nas Províncias Minerais de Carajás (PA) e Quadrilátero Ferrífero (QF); Projeto ADIMB-Centaurus (Jaguar), FAPESP Processo 2021/13414-4 e CNPq 310514/2022-3.

# O ANTROPOCENO - NOVA UNIDADE DO TEMPO GEOLÓGICO DEFINIDA POR MARCADORES GEOQUÍMICOS E ISOTÓPICOS

Sonia Maria Barros de Oliveira

Universidade de São Paulo - soniaoli@usp.br

O Antropoceno foi proposto no ano 2000 por Paul Crutzen, desde a perspectiva da Ciência do Sistema Terra, para refletir o profundo impacto da ação humana nos processos naturais, intensificado sobretudo a partir da revolução industrial do final do século XVIII. Nas duas últimas décadas, o uso informal desse conceito extrapolou de muito a comunidade de geocientistas, espalhou-se pelas outras ciências da natureza e pelas ciências humanas, tornou-se objeto de consideração da filosofia e das artes, e foi amplamente divulgado pelos veículos da mídia de modo geral. No entanto, a formalização do Antropoceno como unidade cronoestratigráfica, apesar de bastante amadurecida na Comissão Internacional de Estratigrafia, ainda está sujeita à controvérsia. Para além dessas questões relativas à natureza e à conveniência de uma nova subdivisão do tempo geológico, são evidentes as expressões estratigráficas que testemunham as transformações planetárias decorrentes da atividade antrópica. Dentre elas estão a gênese de novos minerais e a redistribuição de espécies novas e já existentes. Os três mais importantes ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrogênio e fósforo) foram profundamente impactados no Antropoceno; o registro desse fenômeno em testemunhos de natureza variada é perceptível pela evolução temporal de suas concentrações e de seus isótopos. Outras substâncias, como metais, plásticos, poluentes orgânicos, como alguns hidrocarbonetos e pesticidas, também tiveram suas impressões digitais registradas na quimioestratigrafia do Antropoceno. Finalmente, a assinatura deixada pelos radionuclídeos gerados pelas bombas nucleares foi de tal modo conspicua, que foi escolhida como marcador privilegiado do início do Antropoceno. A noção de Antropoceno contribuiu para a intensificação da consciência humana para os problemas ambientais. No século XXI conceitos relacionados ao Antropoceno emergiram ou assumiram nova dimensão, tais como, Fronteiras Planetárias, Pontos de Virada, Pegada Ambiental e Sustentabilidade. O Antropoceno também deu margem à emergência de múltiplas narrativas que refletem variadas visões de mundo sobre o futuro da humanidade, desde as que, baseadas numa fé cega na ciência, apostam em soluções técnicas para todos os problemas, até as que consideram que estamos em um caminho irreversível em direção à catástrofe inevitável.

**PALAVRAS-CHAVE:** NOVA UNIDADE CRONOESTRATIGRÁFICA, MARCADORES GEOQUÍMICOS E ISOTÓPICOS, SUSTENTABILIDADE

## ELEMENTOS TERRAS RARAS COMO TRAÇADORES DE PROCESSOS NATURAIS E ANTRÓPICOS

Vanessa Hatje

CIEnAm, UFBA - vanessahatje@gmail.com

Elementos de terras raras (REE) têm aplicação em vários setores de alta tecnologia (e.g., energia limpa, medicina, defesa e indústrias nucleares). Como tal, os REE são classificados como elementos críticos para a tecnologia. O aumento do consumo de produtos de alta tecnologia é seguido pelo aumento do aporte de REE para o meio ambiente. Entretanto, o impacto das atividades antropogênicas no ciclo dos REE permanece amplamente desconhecido. A distribuição de REE no ambiente é controlada por sua entrada, remoção, transporte e ciclagem biogeoquímica. Desvendar esses vários processos para entender os ciclos dos REE é agora uma questão importante para a biogeoquímica marinha. Tal compreensão é necessária para prevermos mudanças futuras ao longo do continuum terra-oceano devido fatores naturais e/ou antropogênicos, como poluição e mudanças climáticas. Estas forçantes podem alterar os ciclos de REE e, potencialmente, sua mobilidade, disponibilidade, absorção pela biota, ecotoxicidade e, portanto, serviços e funções ecossistêmicas com potencial risco para a saúde humana. Entre os REE, o gadolínio (Gd) antropogênico é o contaminante mais difundido na natureza, presente em rios, águas costeiras, águas subterrâneas e até mesmo água potável. Complexos de Gd, a fonte primária de Gd antropogênico, são usados para aumentar o contraste em diagnósticos de exames de imagens realizados por ressonância magnética. Devido à extrema estabilidade dos complexos de Gd, os agentes de contrastes, depois de injetados no corpo humano, são rapidamente excretados pela urina e não são removidos em estações de tratamento de esgoto e, portanto, são lançados no meio ambiente. Como resultado, anomalias positivas de Gd têm sido identificadas nos padrões de REE normalizados em águas e também na biota, indicando que pelo menos uma parte dos complexos de Gd está biodisponível. Um estudo recente mostrou que os complexos de Gd também são também bioacessíveis aos seres humanos. Ao combinar medições do REE em várias matrizes e seu uso como marcadores de processos naturais e antropogênicos, discutirei os fatores que afetam a ciclagem do REE e as possíveis implicações para os ecossistemas e o bem-estar humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** ANOMALIAS, POLUIÇÃO, GADOLÍNIO

**APOIO:** CNPQ, FINEP-GÁSBRAS

The image features a solid brown background with four thick, blue, curved lines that span the width of the page. These lines are positioned at the top, below the text, and near the bottom, creating a layered, wave-like effect.

# Geoquímica Ambiental, Médica e Forense

# PRIMEIRO ANO APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DE BRUMADINHO: VARIAÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DE ELEMENTOS-TRAÇO EM SEDIMENTOS E PEIXES DO RIO PARAÓPEBA, MG

Adan Santos Lino<sup>1</sup>, Claudio Ernesto Taveira Parente<sup>2</sup>, Gabriel Oliveira de Carvalho<sup>2</sup>, Ana Carolina Pizzochero<sup>2</sup>, Claudio Eduardo Azevedo-Silva<sup>2</sup>, Matheus Oliveira Freitas<sup>3</sup>, Claudia Teixeira<sup>2</sup>, Rodrigo Leão de Moura<sup>2</sup>, Virgílio J.m. Ferreira Filho<sup>2</sup>, Olaf Malm<sup>2</sup>, Wilson Thadeu Valle Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - adan\_lino@hotmail.com - wtvmachado@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - cparente@biof.ufrj.br - gabriell.goc@gmail.com - azevedo.silva@gmail.com - claudiatbr@gmail.com - moura.uesc@gmail.com - virgilio@petroleo.ufrj.br - olaf@biof.ufrj.br; <sup>3</sup>Museu de História Natural Capão da Imbuia - serranidae@gmail.com

Em janeiro de 2019, a barragem de rejeitos de minério de ferro B1 desmoronou em Brumadinho, Brasil, sendo um dos piores desastres relacionados com a atividade mineradora. Os rejeitos devastaram o córrego do Feijão e atingiram o rio Paraopeba, o principal curso d'água da região e um dos principais afluentes da bacia do São Francisco. Embora os parâmetros físico-químicos do rio tenham sido fortemente afetados e efeitos toxicológicos agudos tenham sido relatados em experimentos de exposição, a contaminação da biota aquática ainda não havia sido avaliada. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação por elementos-traço (As, Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb e Zn) em sedimentos e peixes ao longo do rio Paraopeba, a montante e a jusante do local do rompimento da barragem, durante a estação seca e chuvosa. Com exceção de Cd e Hg, todos os elementos em amostras de sedimentos tiveram concentrações medianas mais baixas a jusante. Foi observado um padrão inverso para o biota aquática, com concentrações significativamente mais elevadas de Fe, Mn, Ni e Zn nos peixes, indicando um aumento da biodisponibilidade do elemento. Foi observada uma variação sazonal significativa com concentrações mais elevadas de As (estação seca) e Pb (estação úmida) nas amostras de peixes. As concentrações de elementos potencialmente tóxicos em amostras de peixes em peso úmido (Cr:  $1,80 \pm 1,31 \text{ mg kg}^{-1}$ , Hg:  $0,21 \pm 0,11 \text{ mg kg}^{-1}$  e Pb:  $0,79 \pm 0,80 \text{ mg kg}^{-1}$ ) foram inferiores às registradas antes da catástrofe. Além disso, as concentrações de As e Pb excederam o limiar de segurança para o consumo de peixe em 3% e 41% das amostras, respectivamente, o que representa uma questão de preocupação para a saúde pública. O fator CI é aplicado aqui para comparar as concentrações de oligoelementos em amostras de sedimentos e peixes a montante e a jusante do local de entrada dos rejeitos no rio. Como resultado, o fator CI evidencia uma tendência de maior bioacumulação no primeiro trecho impactado do rio Paraopeba, a jusante do local do rompimento da barragem. Embora a ausência de uma linha de base robusta para a área de estudo desafie o reconhecimento dos impactos crônicos da ruptura da barragem B1, seus efeitos na concentração de elementos traço são claramente evidenciados comparando as seções a montante e a jusante do local de entrada dos rejeitos, para ambas as estações.

**PALAVRAS-CHAVE:** AVALIAÇÃO AMBIENTAL, RISCO PARA SAÚDE HUMANA, METAIS PESADOS

**APOIO:** COPPE/UFRJ, VALE SA Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca

# IMPLICAÇÕES GEOQUÍMICAS DA DRENAGEM ÁCIDA DE MINAS NA DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA

Albert Teixeira Cardoso, Melissa Franzen, Guilherme Casarotto Troian, Marlon Colombo Hoelzel, Luis Carlos Zancan Filho

Serviço Geológico do Brasil SGB/CPRM - albert.cardoso@sgb.gov.br - melissa.franzen@sgb.gov.br - guilherme.troian@sgb.gov.br - luis.zancan@sgb.gov.br

No estado de Santa Catarina, principalmente através da geração de Drenagem Ácida de Minas (DAM). O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a correlação entre os parâmetros físico-químicos das amostras de água coletadas em rios e córregos afetados pela mineração de carvão na região carbonífera de Santa Catarina entre 2018 e 2020. A matriz decorrelação não paramétrica de Spearman foi empregada para analisar 585 amostras de água superficial, oferecendo insights sobre as alterações hidrogeoquímicas originadas pela presença de DAM. Os resultados mostraram uma forte correlação negativa entre pH e potencial redox, EH, (-0.88); conforme entendimento sobre a DAM, níveis mais baixos de pH aumentam o EH, favorecendo a oxidação de sulfetos e a dissolução de metais pesados, um processo responsável pela iniciação do fenômeno da DAM. As análises também revelaram fortes correlações positivas entre EH e acidez,  $SO_4^{2-}$  e Fe (0.77, 0.60 e 0.55, respectivamente), bem como fortes correlações negativas com pH (-0.85, -0.68 e -0.68, respectivamente). Essas correlações estão alinhadas com os conhecidos efeitos da oxidação da pirita, que aumentam as concentrações de acidez, sulfato e ferro em águas afetadas pela DAM. Mn e Al mostraram fortes correlações positivas com acidez (0.87 e 0.93, respectivamente),  $SO_4^{2-}$  (0.89 e 0.83, respectivamente) e Fe (0.79 e 0.83, respectivamente), indicando que sua dissolução e mobilização estão ligadas à oxidação da pirita e aos processos da DAM. Enquanto isso, cátions principais (Na, Mg, Ca e K) correlacionaram-se positivamente com a condutividade elétrica (CE) (0.54, 0.90, 0.90 e 0.62, respectivamente), sugerindo que o aumento da CE nas águas da DAM pode ser atribuído a níveis mais elevados de metais e minerais dissolvidos. Cu, Cd, Pb, As e Hg não apresentaram correlações substanciais com outros parâmetros, sugerindo baixa disponibilidade regional destes elementos. No entanto, Zn mostrou correlações positivas significativas com acidez (0.91),  $SO_4^{2-}$  (0.83), Fe (0.81), Mn (0.86) e Al (0.93), indicando que suas concentrações elevadas também podem derivar da oxidação de sulfetos e da dissolução de carbonatos e aluminossilicatos. Em conclusão, o estudo confirma a DAM como o principal agente para a deterioração da qualidade da água na região de estudo. As correlações enfatizam o papel da oxidação da pirita na geração da DAM, resultando na dissolução de sulfetos, aluminossilicatos e concentrações aumentadas de cátions principais.

**PALAVRAS-CHAVE:** DRENAGEM ÁCIDA DE MINAS, OXIDAÇÃO DA PIRITA, HIDROGEOQUÍMICA

**APOIO:** Serviço Geológico do Brasil SGB/CPRM



# DESEMPENHO DE UM POLÍMERO ANIÔNICO NO ADENSAMENTO DE PARTÍCULAS FINAS DE UM REJEITO DO BENEFICIAMENTO DE BAUXITA DE JURUTI-PA

Alcineide Silva da Costa, Daniel Armelino Bortoleto, Rômulo Simões Angélica, Simone Patrícia Aranha da Paz

UFPA - silva.alcineide8@gmail.com - dabortoleto@yahoo.com.br - rsangelica@gmail.com - paz@ufpa.br

No beneficiamento de bauxita metalúrgica é gerado um rejeito lamoso caracterizado por partículas finas e ultrafinas, que de maneira geral, é disposto em barragens de contenção, que são construções atreladas a um alto risco de ruptura, se não bem gerenciadas, uma vez que pode ocorrer liquefação, fenômeno que está associado a quantidade de água. A aplicação de macromoléculas iônicas promove a agregação entre partículas, auxiliando na separação sólido-líquido e permitindo a remoção mais eficiente da água. Nesse contexto, o presente trabalho teve como principal objetivo avaliar o desempenho de um polímero aniônico no adensamento de partículas finas de um rejeito do beneficiamento de bauxita (Mina Juruti - ALCOA). Para tal, foram executados testes tipo slump variando a porcentagem de sólidos (10 e 12%), dosagem do polímero (300 e 450 g/t) e temperatura (24 e 30 °C); avaliando as respostas: ângulo de disposição, volume e turbidez da água recuperada. A caracterização foi realizada por DRX, FRX, FTIR, incluindo também análise de potencial zeta e ponto de carga zero. Quanto aos resultados, o rejeito é composto majoritariamente por dois minerais do tipo hidróxidos (gibbsita e goethita) e um silicato (caulinita). As condições onde se obteve ângulos de disposição com melhor desempenho foram: dosagem de 300 g/t e % sólidos de 12, em ambas as temperaturas de testagem. Enquanto, a dosagem de 450 g/t apresentou baixo desempenho em todos os testes. Quanto ao volume de água recuperada, com ambas as dosagens se obteve resultados satisfatórios, porém a temperatura se mostrou importante na reprodutibilidade dos testes, sendo a melhor temperatura a de 30°C. Para a turbidez da água recuperada, os resultados mostraram que a relação entre dosagem e FAU foi a mais significativa e é do tipo diretamente proporcional, isto é, para maiores dosagens de polímero maior será a turbidez da água recuperada. Assim, concluiu-se que o polímero testado mostrou-se ser um excelente tensoativo no adensamento de partículas finas de rejeito de bauxita, além de proporcionar uma boa recuperação de água, com baixa turbidez.

**PALAVRAS-CHAVE:** ADENSAMENTO, POLÍMERO ANIÔNICO, LIQUEFAÇÃO

**APOIO:** CNPQ, UFPA, PROPESP, FAPESPA, SAEST, LCM

## DETERMINAÇÃO DA TAXA DE INCORPORAÇÃO DOS METAIS CROMO E COBRE EM QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Alexandre Rafael de Freitas<sup>1</sup>, Ellen Santos Calmon de Oliveira<sup>1</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>2</sup>, Rachel Ann Hauser Davis<sup>3</sup>, Tatiana Dillenbrug Saint'Pierre<sup>4</sup>, Rodrigo Guerra Carvalheira<sup>2</sup>, Edison Dausacker Bidone<sup>1</sup>, Zuleica Carmen Castilhos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - freitas.ar23@gmail.com - ellencalmon1@gmail.com - edisondbidone@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - tantufaz@yahoo.com.br - engebio.carvalheira@gmail.com - zcastilhos@cetem.gov.br; <sup>3</sup>Fundação Oswaldo Cruz - rachel.hauser.davis@gmail.com; <sup>4</sup>Pontifícia Universidade Católica - tatsipierre@puc-rio.br;

A contaminação por metais pesados em peixes é uma questão de preocupação mundial, especialmente devido à sua capacidade de bioacumular e biomagnificar na cadeia alimentar, podendo apresentar concentrações nocivas, gerando riscos à saúde humana. Em vista disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação pelos metais cobre (Cu) e cromo (Cr) em peixes de diferentes níveis tróficos da Baía de Guanabara, relacionando as concentrações com o tempo de exposição dos espécimes. Os peixes foram obtidos por arrasto de fundo (30 min) e as amostras de músculo (liofilizadas e homogeneizadas) das espécies *Cynoscion leiarchus* (n = 20), *Micropogonias furnieri* (n = 20), *Mugil sp.* (n = 13) e *Genidens genidens* (n = 20), foram utilizadas para a determinação de Cu e Cr. Para a determinação dos metais, as amostras foram submetidas à extração com ácido nítrico concentrado. A concentração foi determinada por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). As maiores concentrações de cobre foram encontradas nos carnívoros *C. leiarchus* ( $1,74 \pm 1,74$  mg/Kg), *M. furnieri* ( $1,28 \pm 1,20$  mg/Kg) e *G. genidens* ( $0,94 \pm 0,57$  mg/Kg) e a menor concentração, no herbívoro *Mugil sp.* ( $0,82 \pm 0,78$  mg/Kg). O mesmo foi observado para as concentrações de cromo, *C. leiarchus* ( $1,00 \pm 1,15$  mg/Kg), *M. furnieri* ( $0,85 \pm 0,75$  mg/Kg), *G. genidens* ( $0,78 \pm 0,59$  mg/Kg) e *Mugil sp.* ( $0,73 \pm 0,39$  mg/Kg). Para a relação entre a concentração dos metais e o comprimento total dos espécimes, nas espécies *C. leiarchus* e *M. furnieri*, ambos os metais apresentaram uma maior concentração nos indivíduos menores (*C. leiarchus* menores: Cr = 0,074 e Cu = 0,180; maiores: Cr = 0,027 e Cu = 0,048; *M. furnieri* menores: Cr = 0,071 e Cu = 0,087; maiores: Cr = 0,018 e Cu = 0,014) ocorrendo uma biodiluição. No bagre *G. genidens*, o cromo apresentou uma tendência de aumento (menores = 0,027 e maiores = 0,040) ao longo do tempo de exposição e o cobre, uma leve tendência de diminuição (menores = 0,051 e maiores = 0,030). Na tainha *Mugil sp.* foi observado o contrário, uma biodiluição do cromo (menores = 0,019 e maiores = 0,011) e um aumento do cobre em indivíduos maiores (menores = 0,014 e maiores = 0,022). Pode-se concluir que o nível trófico pode influenciar na concentração de metais e que as relações com o tamanho são dependentes da espécie e do metal, sendo negativas (biodiluição) ou positivas (maiores concentrações em indivíduos adultos).

**PALAVRAS-CHAVE:** BAÍA DE GUANABARA, TAXA DE INCORPORAÇÃO, METAIS

**APOIO:** CAPES

# AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO E MOBILIDADE GEOQUÍMICA DE METAIS APÓS EVENTOS DE RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS EM CUBATÃO-SP

Aline Patrocínio Pereira Costa<sup>1</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>2</sup>, Ricardo Erthal Santelli<sup>3</sup>, Wanilson Luiz-silva<sup>4</sup>, Wilson Thadeu ValleMachado<sup>5</sup>, José Antonio Baptista-neto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>UFF - Universidade Federal Fluminense - aline.patrocinio99@gmail.com; <sup>2</sup>UFRJ - Departamento de Biologia Marinha - tantufaz17@gmail.com; <sup>3</sup>UFRJ - Departamento de Química Analítica - resantelli@gmail.com; <sup>4</sup>UNICAMP - Instituto de Geociências - wanilson@unicamp.br; <sup>5</sup>UFF - Departamento de Geoquímica - wtmachado@gmail.com; <sup>6</sup>UFF - Departamento de Geologia - LAGEMAR - jabneto@id.uff.br

O estuário do Rio Morrão, Baixada Santista (SP), sofre com a contaminação por metais-traço. Devido às alterações físico-químicas ambientais e aos processos de ressuspensão, estes metais se mobilizam pela interface água/sedimento, podendo se tornar biodisponíveis. Este estudo avaliou a mobilidade e a biodisponibilidade dos contaminantes metálicos (Hg, Cd, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn) em cenário de ressuspensão de sedimentos. Para isso, foi realizado ensaio laboratorial de ressuspensão, utilizando 23 amostras de sedimento superficial (coletadas ao longo do Rio Morrão e seus tributários), na proporção de 3 g de sedimento úmido em 40 mL de água marinha, sob agitação por 24 h, com posterior centrifugação e acidificação do sobrenadante filtrado. Determinações dos metais em água e sedimentos, pré e pós-ressuspensão, foram realizadas, utilizando espectrometria de massa (ICP-MS) e óptica (ICP-OES), respectivamente. Foi calculado o Índice de Remobilização Potencial - PRI, que classifica a mobilização dos metais em 4 níveis (baixa-nula/moderada/considerável/muito alta). Também foi feita uma comparação em termos percentuais de acréscimo ou diminuição das concentrações dos metais nos sedimentos pós-ressuspensão. Em relação à liberação de metais para água pós-ressuspensão, o PRI indicou mobilidade “baixa ou nula” de Hg e Zn em 100% das amostras. O Mn apresentou níveis “muito altos” de remobilização em 73,9% das amostras. Chumbo, cádmio e níquel apresentaram acréscimos “moderados” em 91,3%, 52,2% e 47,8% das amostras, respectivamente. O cobre apresentou aumento “considerável” em 52,2% das amostras, seguido por Ni (21,7%) e Mn (17,4%). Quanto à concentração destes metais nos sedimentos, todos apresentaram diminuições nos sedimentos após a ressuspensão (exceto pelo cádmio). Manganês, Níquel, Chumbo e Zinco tiveram uma diminuição expressiva nos sedimentos, indicando que esses metais se mobilizaram para água, o que foi corroborado com o PRI. Já os metais Hg e Cu apresentaram diminuições em 56,5% e 91,3% das amostras. Após a ressuspensão, Mn (58,6%), Ni (61,5%), Pb (77,4%) e Zn (80,4%) estavam especialmente na fração biodisponível (extração em HCl 1M). Cádmio e cobre apresentaram em média 42,1% e 47,5% de fração biodisponível, respectivamente. Mercúrio demonstrou menor mobilidade, com somente 15,6% da sua concentração na fração biodisponível após a ressuspensão. Esta avaliação permitiu observar a tendência da mobilização dos metais na interface sedimento/água ocasionada pela ressuspensão do estuário estudado. Isso gera um aumento desses metais na coluna d'água, o que pode repercutir na bioacumulação de metais pela biota aquática.

**PALAVRAS-CHAVE:** CONTAMINAÇÃO, BIODISPONIBILIDADE, DRAGAGEM

**APOIO:** CAPES, CNPq

# TRATAMENTO ESTATÍSTICO DE DADOS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE NA REGIÃO OESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Ana Carolina de Assis Machado, Ana Luiza Alves de Souza, Eduardo Duarte Marques, Werner Weber

Universidade Federal Fluminense (UFF) - assisanaa.geo@gmail.com; Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH) - analualvess06@gmail.com - werner@wwgeologia.com; Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) - eduardo.marques@sgb.gov.br

A região do Quadrilátero Ferrífero (QF) situada no centro-sul do estado de Minas Gerais é provida de importantes depósitos minerais, que se estabeleceram mediante processos de concentração de elementos químicos durante a formação das rochas de idades Arqueanas e Paleoproterozoicas. A partir do levantamento geoquímico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB foi selecionada uma área de 3.000 km<sup>2</sup> a oeste do QF com o objetivo de fornecer informações sobre indícios de recursos minerais, além de gerar informações para caracterizar a distribuição, dispersão e comportamento dos elementos químicos, interpretações de processos geológicos, através do tratamento estatístico dos dados gerados por análises químicas de amostras de sedimentos de corrente, com o auxílio das técnicas univariada, bivariada e multivariada. Foram analisadas 268 amostras de sedimento de corrente dispostas ao longo da poligonal, para 53 elementos químicos. As amostras foram submetidas a análises físicas laboratoriais e a digestão de água régia, seguido a análise através dos métodos ICP-OES e ICP-MS. A partir dos elementos detectados foram conferidos se apresentavam amostras acima do limite de detecção (LD), foram detectados são os elementos: B, Ge, Pd, Pl, Re, S, Ta, Te e W. Os elementos analisados são tratados por estatística univariada, através de histogramas, gráficos box-plot e curvas de probabilidade normal, além do sumário estatístico com inserção de uma coluna de média crustal. Na estatística bivariada a análise de correlação utilizada foi a do coeficiente de Spearman, gráficos de dispersão para corroborar na visão bidimensional, correlações significativas são apresentadas em gráficos de dispersão. Na estatística Multivariada (análise fatorial), os dados iniciais são transformados pela razão log-centrada, que permite que determinados fatores apresentem informações sobre duas associações geoquímicas, uma com coeficientes positivos o fator ( $> 0,5$ ) e outra com coeficientes negativos com o fator ( $< -0,5$ ). Utiliza-se o método de rotação Varimax normalizado (REIMANN, et al., 2008) e aplica-se o teste de Scree, utilizado para a determinação da quantidade de fatores que são relevantes para esta análise nas amostras e, este exibe um gráfico com os autovalores de cada fator gerado. Neste gráfico é utilizado o critério de Kaiser, onde este considera autovalores relevantes maiores que 1. Com a análise fatorial é evidenciado 6 fatores de agrupamento de variáveis e 10 informações associativas, apresentadas em mapas multivariadas em dispersão espacial e de bacias, possível verificar que muitos dos processos e variações geoquímicas dos elementos são controlados pela geologia regional e processos primários, tais como processos hidrotermais.

**PALAVRAS-CHAVE:** ESTATÍSTICA, ANÁLISE MULTIVARIADA, SENSORIAMENTO REMOTO

**APOIO:** Serviço Geológico do Brasil - SGB

# HIDROGEOQUÍMICA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DAS BACIAS DOS RIOS VELHAS, JEQUITAI E PACUÍ – UMA ABORDAGEM ESTATÍSTICA E POR SENSORIAMENTO REMOTO

Ana Carolina de Assis Machado, Isadora Mello, Leonardo Botelho, Eduardo Duarte Marques, Emmanoel Vieira da Silva Filho, Emmanoel Vieira da Silva Filho

Universidade Federal Fluminense - assisanaa.geo@gmail.com - isa.mellojf@gmail.com - geologia.botelho@gmail.com - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br

Localizadas na região central e norte do Estado de Minas Gerais, as bacias hidrográficas dos Rios Velhas, Jequitai e Pacuí compõem a região do Alto do Rio São Francisco. Objetiva-se fornecer informações sobre índices de processos geoquímicos que definem a qualidade das águas nas três bacias, considerando as condicionantes naturais e antrópicas utilizando ferramentas estatísticas e sensoriamento remoto. A partir das análises hidrogeoquímicas de 378 pontos de coleta de águas superficiais na fração dissolvida (fração < 0,45 µm) em drenagens de primeira e segunda ordem, no período de estiagem, executado pelo Serviço Geológico do Brasil – SBG. Os parâmetros físico-químicos obtidos foram temperatura (°C), condutividade elétrica (CE – µS.cm<sup>-1</sup>), oxigênio dissolvido (OD – mg/L), e potencial hidrogeniônico (pH) medidos in situ, e, trinta e cinco íons determinados por ICP-OES e cromatografia iônica. Os resultados amostrais classificam as águas predominantemente bicarbonatadas cálcicas. Os elementos alumínio, arsênio, cobre, ferro, manganês, níquel, nitrito, nitrato, fosfato e zinco apresentaram valores acima do estabelecido pelo CONAMA 357/2005 para consumo humano. Os principais processos atuantes na química são o intemperismo e a precipitação, segundo metodologia de Gibbs (1969). Pelo Índice de Química Inorgânica -IQI, as regiões de maiores influências antropogênicas são do Médio Alto e Médio Baixo Rio das Velhas. As análises multivariadas indicaram três associações hidrogeoquímicas pela análise fatorial, a saber, o Fator 1 apresenta duas associações sendo elas Al-Fe, que são correlacionadas a dissolução de minerais aluminossilicáticos e correlações negativas significativas para HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Ca-Mg-F que pode representar influência do sistema carbonato. O Fator 2 exibe correlações positivas para Na, K e Cl que podem ser correlacionados a influência antropogênica por esgoto doméstico e efluentes industriais e a correlação negativa é para PO<sub>4</sub> que pode ser correlacionada a ampla área de pastagem e ao uso de fertilizantes (NPK) da área agrícola. O Fator 3 mostra correlações significativas positivas para SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, Cl em que podem ser correlacionadas a o rejeito industrial e esgoto doméstico da região metropolitana de Belo Horizonte e, no setor Jequitai-Pacuí, que podem ser corroborados pelos afluentes agroquímicos; correlações negativas significativas para Si – Fe – Al, são correlacionadas com os depósitos erodidos e elementos oriundos da dissolução dos aluminossilicatos.

**PALAVRAS-CHAVE:** HIDROGEOQUÍMICA, ESTATÍSTICA, SENSORIAMENTO REMOTO

**APOIO:** CAPES, FAPERJ, Serviço Geológico do Brasil (SBG), Programa de Pós Graduação em Geoquímica da Universidade Federal Fluminense

## INFLUÊNCIA DA DINÂMICA DA MARÉ NA ENTRADA E SAÍDA DE POLUENTES EM ESTUÁRIO AMAZÔNICO: ESTUDO DE CASO SALINÓPOLIS

Ana Clara Rocha Novaes Anjo, João Vitor Azevedo Araujo, Shelda Rebbeca Ferreira Correa, Ruan de Alcântara Félix, Edinelson Saldanha Correa

Universidade Federal do Pará - ana.clara.anjo@hotmail.com - vitorazevedo274@gmail.com - sheldarebbec@gmail.com - edinelsonsaldanha@ufpa.br

Um dos grandes debates mundiais do século XXI é a questão hídrica, no que diz respeito à falta do recurso água, este problema já assola a grande maioria dos africanos e começa a afetar os países europeus. Os ambientes (costa e o continente) são afetados pelos processos de urbanização, industrial e agropecuários, os quais desencadeiam mudanças em relação à qualidade da água e dos sedimentos, afetando as relações ambientais. Os estuários são caracterizados como um dos maiores sumidouros de poluentes antropogênicos, já que, são exultórios das grandes bacias hidrográficas, com uma ampla variedade de contaminantes responsáveis por distúrbios ambientais. Neste aspecto, o município de Salinópolis está a aproximadamente 220 km da capital do estado do Pará, a nordeste do Estado, banhado pelo oceano Atlântico, apresenta-se como um dos mais importantes polos turísticos da região, por possuir em seus territórios praias constantemente visitadas por turistas, tendo como períodos de alta temporada dezembro e julho. Este aporte turístico traz consigo alguns passivos ambientais, entre eles a especulação imobiliária, incentiva o empreendimento como loteamentos, na sua maioria irregulares, o que causa pressão sobre os ecossistemas naturais. Desta forma, este tem como objetivo o monitoramento dos parâmetros físico-químico e microbiológico das principais praias da zona urbana de Salinópolis, bem como, de pontos das principais praias da Região. Os parâmetros analisados serão: Nitrogênio Total, Fosforo Total, Amônia, Nitrito, Nitrato, Temperatura, pH, Turbidez, Ferro Total, Sulfato, Cloreto, Fenol, Coliformes, Sólidos totais dissolvidos, Oxigênio Dissolvido, Condutividade elétrica e salinidade. Os Resultados serão confrontados com os valores de referência do CONAMA N° 357/05, seguindo a classificação quanto ao uso, conforme é preconizado na normativa, e com CONAMA 270/2000 que trata da balneabilidade. Para isso foram coletados 6 pontos (P1-7-Alta-mar, P2-10-Baixa-mar, P3-13-Baixa-mar, P4-15Baixa-mar, P5-16-Alta-mal, P6-19-Alta-mar) durante um ciclo de maré em intervalos de tempo de duas horas. Com os resultados obtidos a partir da análise das amostras, na maré alta, às 7:00 h, a concentração de nitrato era de 1,24 mg/L estava elevada acima dos valores de referencia do CONAMA-357/05, justificada pela entrada de poluentes no estuário, outro fato, uma maior concentração de ferro também foi nos horários de preamar, assim como os valores de fenol. Já os valores de nitrito mantiveram elevados durante a baixa-mar, os coliformes fecais ficaram acima dos valores máximo permitido em todas as amostras coletadas, desta forma há fortes indícios de contaminação por efluentes domésticos, os ultrapassando o poder de diluição e a autodepuração do corpo hídrico.

**PALAVRAS-CHAVE:** AMAZÔNIA, EXULTÓRIO, CONTAMINAÇÃO

**APOIO:** UFPA, Laboratório de Geoquímica Ambiental Costeira e Oceânica (LABGECO)

# METAIS TRAÇO EM SEDIMENTO E CARDISOMA GUANHUMI DO ESTUÁRIO DO RIO SERINHAÉM, APA DO PRATIGI, BAHIA

Anna Carolina de Freitas Santos da Silva<sup>1</sup>, Gisele Mara Hadlich<sup>1</sup>, Taise Bomfim de Jesus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - annafss25@gmail.com, giselemara.ufba@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana - taaise@uefs.br

Os manguezais são ecossistemas produtivos típicos de sistemas estuarinos, com elevada importância ecológica, social e econômica, que estão altamente ameaçados pelas atividades antrópicas. Neste trabalho, investigamos a qualidade ambiental do estuário do Rio Serinhaém localizado na Área de proteção ambiental do Pratigi, unidade relevante para a conservação da biodiversidade do bioma Mata Atlântica, e que foi atingida pelas manchas de óleo que alcançaram a zona costeira brasileira em 2019. Por meio da análise química de sedimentos superficiais de manguezal e dos tecidos biológicos (brânquias, hepatopâncreas e músculo) da espécie de caranguejo *Cardisoma guanhumi*, determinamos o estado de contaminação e os fatores de risco relacionados a metais traço no estuário, considerando três principais áreas de influências para pressões antrópicas: “Cidade”, “Tributário” e “Baía”. Em julho de 2021, uma média de 13 caranguejos por área foram coletados através do uso de armadilhas, e em conjunto, amostras de sedimento superficial (10-15 cm) com auxílio de draga. As amostras ambientais foram submetidas à digestão química e determinação de metais por ICP-OES com inclusão de amostras certificadas para sedimento (STSD-1) e biota (Oyster tissue 1566B). Para o sedimento, Al, Fe, P e Mn foram os metais mais concentrados, correspondendo à fonte natural e atividades econômicas desenvolvidas na área de estudo. Os níveis de Cr e Ni estiveram acima do limite estabelecido pelo CONAMA nº 454/2012 no ponto próximo à cidade de Ituberá ( $p < 0,05$ ), e Cr acima do TEL em todos os pontos de amostragem, indicando uma contaminação moderada do sedimento. Os elementos Cr, Mn, Ni e Zn também foram mais concentrados nos caranguejos provenientes de “Cidade” e “Tributário” ( $p < 0,05$ ), e os níveis de Cr ultrapassaram o limite brasileiro para consumo alimentar, estabelecido pelo Decreto 55.871 de 1965 e regulamentado pela ANVISA. Brânquias e hepatopâncreas foram os tecidos biológicos com níveis mais altos de metais, exceto para o Zn no tecido muscular. O fator de bioacumulação não foi significativo, indicando que não há troca entre sedimentos e tecidos biológicos. A análise geral dos dados geoquímicos aponta que este estuário está cada vez mais impactado por pressões antropogênicas, sobretudo nas adjacências da zona urbana. Assim, criamos alertas para essa área protegida, com destaque para a susceptibilidade dos manguezais à contaminação por metais traço e quanto à espécie escolhida, que sofre pressões de superexploração e perda de habitat, e demonstrou interações com as concentrações ambientais de metais.

**PALAVRAS-CHAVE:** MANGUEZAL, CRUSTÁCEOS, BIOACUMULAÇÃO

**APOIO:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia



## ANÁLISE DE METAIS TRAÇOS EM PEIXES (*Oreochromis niloticus*) DA LAGOA GRANDE, FEIRA DE SANTANA, BAHIA

Anna Carolina de Freitas Santos da Silva<sup>1</sup>, Rosemeire Silva de Paiva Santos<sup>2</sup>, Taise Bomfim de Jesus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - annafms25@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana - rpsantos@uefs.br - taise@uefs.br

A água é um recurso indispensável à vida, cujos múltiplos usos estão associados às mudanças na sua qualidade. Em decorrência da urbanização, expansão industrial, crescimento e ocupação populacional, as lagoas de Feira de Santana têm sofrido impactos ambientais. A cidade apresenta uma quantidade expressiva de lagoas mapeadas que estão diretamente associadas à história de “Santana dos olhos d’água”. Os metais traço são elementos químicos presentes na natureza mas que tem suas concentrações acentuadas devido às atividades antrópicas, como o despejo de efluentes sem tratamento adequado. A Lagoa Grande está localizada na zona urbana e embora tenha sido revitalizada, recebe esgotos domésticos das adjacências. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade da Lagoa Grande quanto à presença de metais traço, através da utilização de peixes como modelo biológico. Foram coletados 16 peixes da espécie *Oreochromis niloticus*, conhecidos popularmente como tilápia, em junho de 2021. No Laboratório de Geoquímica e Catálise Ambiental da Universidade Estadual de Feira de Santana, os exemplares foram encaminhados para biometria e retirada dos tecidos biológicos (brânquias, fígado e músculo). A análise química das amostras envolveu etapas de liofilização, digestão química e determinação de metais por ICP-OES. Os dados foram submetidos à análise estatística. Os metais Cd e Pb não foram detectados nas amostras, enquanto que o Fe foi o elemento mais concentrado nos peixes ( $Fe > Zn > Cu > Ni > Cr > Mn$ ). Apenas o Mn não diferiu significativamente entre os tecidos biológicos ( $p > 0,05$ ). Cu, Fe e Ni apresentaram maior concentração no fígado, seguido pelas brânquias ( $p < 0,05$ ). Para o Zn, não houve diferença entre esses dois órgãos ( $p = 0,133$ ). O teor de Cr no músculo ultrapassou o limite para consumo alimentar estabelecido pela legislação brasileira (Decreto 55.871 de 1965, regulamentação pela ANVISA). Os resultados obtidos indicam que, conforme presente na literatura, o fígado dos peixes tende a exibir maiores níveis de metais como resultado da sua atividade metabólica e de desintoxicação. As brânquias são estruturas que permanecem em contato com o ambiente aquático e absorvem contaminantes dissolvidos. O músculo está relacionado à saúde humana, uma vez que a ingestão de alimentos contaminados é uma das principais vias para assimilação de metais traço. Portanto, considerando a importância da Lagoa Grande para as comunidades de seu entorno, a toxicidade e a persistência dos metais traço no ambiente, é vital o monitoramento das matrizes ambientais que compõem esse ecossistema com atenção aos peixes que são pescados e consumidos pela população.

**PALAVRAS-CHAVE:** PEIXE, CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL, BIOMONITORAMENTO

**APOIO:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia



## ENTRE TERRA E MAR: DE ONDE VEM A MATÉRIA ORGÂNICA DA BAÍA DA BABITONGA (SANTA CATARINA, BRASIL)?

Beatriz Benedetti<sup>1</sup>, Tailisi Hoppe Trevizani<sup>1</sup>, Bianca Sung Mi Kim<sup>2</sup>, Rubens Cesar Lopes Figueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - bebene37@gmail.com - taihoppe@gmail.com - rfigueira@usp.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco - bianca.kim@ufpe.br

A Baía da Babitonga (BB), complexo estuarino ao norte do estado de Santa Catarina (BR), circundado pela maior área de manguezal no limite austral do ecossistema na América Latina, é também local de deságue de diversos rios, entre eles o Rio Cachoeira, que coleta efluentes domésticos e industriais com pouco tratamento da cidade de Joinville, região de um dos maiores polos industriais da região sul do Brasil. Além dessas potenciais fontes de matéria orgânica (MO), a BB também acolhe o porto de São Francisco do Sul, que promove diversas operações de dragagem na região. Além disso, na década de 30, a região passou por uma drástica mudança hidrodinâmica devido ao fechamento do canal do Linguado, ao sul, que ligava a BB ao Oceano Atlântico. Tais influências podem modificar o padrão geoquímico dos sedimentos estuarinos, podendo favorecer ou não a acumulação de MO nestes. O presente estudo tem como objetivo analisar a distribuição espacial de carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT) e razão isotópica de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) em sedimentos superficiais na BB, identificando as possíveis fontes de MO. Foram coletadas 50 amostras de sedimentos superficiais com Van-Veen por toda BB, que foram levadas ao analisador elementar acoplado ao detector de massas com razão isotópica (EA-IRMS), com a devida preparação, onde foi determinado o teor de COT, NT e  $\delta^{13}\text{C}$  da porção orgânica presente. Foram encontrados teores de COT entre 0,09% e 3,78%, mostrando valores típicos para uma região estuarina. As maiores concentrações de COT e NT se encontram no local de deságue do rio Cachoeira e na região a sul do fechamento do canal do Linguado, correspondendo à distribuição dos sedimentos finos. Dos pontos amostrados, 48% se localizam no intervalo de fontes marinhas do diagrama, 18% fontes terrestres, e 28% nas intersecções das fontes marinhas e terrígenas, caracterizando fontes mistas. As maiores concentrações estão atreladas a fontes terrestres, entretanto, espacialmente, as fontes marinhas são predominantes. Essa disposição é explicada pela hidrodinâmica da BB, onde locais com maior teor de MO possuem menores velocidades de correntes, e assim menor taxa de renovação da água, fazendo com que o deságue continental permaneça nos locais de desembocadura. Em contrapartida, as demais localidades possuem maior taxa de renovação da água e maior fluxo de correntes de maré, o que promove maior aporte de MO marinha.

**PALAVRAS-CHAVE:** EA-IRMS, RAZÃO ISOTÓPICA DE CARBONO, RAZÃO C/N

**APOIO:** CNPq (Processo 131424/2021-1)

## METAIS COMO MARCADORES DA “GRANDE ACELERAÇÃO”: UMA AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA EM DEPOCENTROS LAMOSOS DO SUL E SUDESTE DO BRASIL

Bianca Sung Mi Kim<sup>1</sup>, Paulo Alves Lima Ferreira<sup>2</sup>, Caroline Aparecida Pereira Dias<sup>2</sup>, Rubens Cesar Lopes Figueira<sup>2</sup>, Michel Michaelovitch de Mahiques<sup>2</sup>, Marcia Caruso Bicego<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco - bianca.kim@ufpe.br; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo - paulo.alves.ferreira@usp.br; caroline.oparecida.dias@usp.br - mahiques@usp.br - marciabicego@usp.br

Por convenção, o início do Antropoceno ocorreu em meados do século XX. Este período, também chamado de “Grande Aceleração”, teve início no ano 1950, quando foi registrado um aumento drástico das interações do homem com o ambiente, como exemplo o aumento das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, maior captura de peixes marinhos e acidificação dos oceanos. Grupos de pesquisa afirmam que para a definição formal de uma nova época geológica, é necessária uma evidência estratigráfica, síncrona, de modificações globais, como a presença de plásticos em sedimentos, e elementos provenientes de testes e acidentes nucleares. Devido a isso, este estudo propõe, através de análises estatísticas multivariadas, distinguir o período da Grande Aceleração em resultados de metais em colunas sedimentares coletadas na plataforma sul e sudeste do Brasil. Foram coletadas 26 colunas sedimentares a bordo do N/Oc. Alpha Crucis em 2017 e 2019. As colunas foram subamostradas e analisadas por Espectrometria de Emissão óptica com plasma indutivamente acoplado após a extração parcial ácida. A partir da geocronologia, para a análise de discriminantes linear, foram definidos os grupos “Grande Aceleração”, nas camadas superiores da coluna sedimentar e, condições “Pristinas”, as camadas mais basais, tomando como referência o ano 1950. Quase todas as amostras foram classificadas dentro dos grupos preestabelecidos com uma taxa de erro mínima (0,26). Os maiores coeficientes, que definiram maiores valores para a “Grande Aceleração” e maior influenciaram na separação dos grupos foram representados pelos metais Cr, Cu, Pb e Zn. Estes metais são potencialmente tóxicos e ligados às atividades antropogênicas. Mesmo apresentando origem natural, a separação evidente dos grupos, com maior influência principalmente destes elementos é um indício de que a partir do ano de 1950, os padrões de sedimentação modificaram e houve uma maior introdução destes elementos em detrimento de outros. Dessa forma, a partir da análise de discriminantes linear com resultados de metais e a geocronologia em colunas sedimentares, foi possível distinguir o período da “Grande Aceleração” em colunas sedimentares em depósitos lamosos na plataforma continental sul e sudeste do Brasil, dando suporte a uma definição formal do Antropoceno.

**PALAVRAS-CHAVE:** ANÁLISE DE DISCRIMINANTES LINEAR, PLATAFORMA CONTINENTAL, ANTROPOCENO

**APOIO:** CAPES, FAPESP(2015/17763-2), FAPESP(2017/08987-0)

## BIOGEOQUÍMICA ISOTÓPICA DO Zn EM AMBIENTE COSTEIRO CONTAMINADO POR TINTAS ANTI-INCrustANTES

Bruno Cunha<sup>1</sup>, Jérémie Garnier<sup>2</sup>, Daniel Araújo<sup>3</sup>, Myller Tonhá<sup>2</sup>, Wilson Machado<sup>4</sup>, Marcos Fernandez<sup>5</sup>, Carlos Eduardo Souto-oliveira<sup>6</sup>, Izabel Ruiz<sup>1</sup>, Marly Babinski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociências/USP - alcantaraacunha@gmail.com; bilica@usp.br; babinski@usp.br; <sup>2</sup>Instituto de Geociências/UnB - garnier@unb.br; <sup>3</sup>IFREMER - daniel.ferreira.araujo@ifremer.fr; <sup>4</sup>Departamento de Geoquímica/UFF - w Machado@geoquiff.br; <sup>5</sup>Faculdade de Oceanografia - halfz@gmail.com; <sup>6</sup>IAG/USP - carlos.edu.oliveira@usp.br

Uma importante fonte de Zn em ambientes marinhos antropizados são as tintas anti-incrustantes utilizadas na proteção dos cascos de embarcações e plataformas portuárias. Estes compostos utilizam o cobre como biocida principal, mas apresentam também altas concentrações de zinco, que podem representar 30% de sua composição química. Considerando o alto potencial de Zn no impacto ambiental, o presente estudo visa caracterizar as composições isotópicas de Zn em amostras de sedimentos e ostras nativas e transplantadas em uma marina suspeita de contaminação histórica por tais tintas, com o propósito de traçar fontes de contaminação e processos biogeoquímicos. A marina está localizada no sul do Estado do Rio de Janeiro e nunca foi dragada, além de não apresentar outras fontes de contaminação pontuais maiores, tais como esgoto e indústrias. As composições isotópicas de Zn foram obtidas no CPGeo - USP (Centro de Pesquisas em Geocronologia e Geoquímica Isotópica). Os resultados de  $\delta^{66}\text{Zn}_{\text{JMC}}$  para amostras de rocha, sedimentos de rio e de manguezais não contaminados, sedimentos do interior da marina e a tinta se adequaram a um modelo de mistura binário composto por dois end-members: (i) o background geogênico da região, com média de  $0,32 \pm 0,01$  (2s) e a (ii) fonte antropogênica representada pelas tintas ( $\delta^{66}\text{Zn}_{\text{JMC}} + 0,08 \pm 0,04$  (2s)). Através deste modelo foi possível quantificar a contribuição do Zn oriundo das tintas, com variação entre 50 a 89% desde o início da operação da marina. As concentrações de elementos traços nas ostras evidenciam grupos distintos controlados pela proximidade da fonte de contaminação (marina). Os teores de Zn para ostras coletadas em regiões afastadas da marina variaram entre  $1100 \text{ mg kg}^{-1}$  a  $3000 \text{ mg kg}^{-1}$ , bem abaixo dos valores das ostras coletadas na marina, entre  $3500 \text{ mg kg}^{-1}$  até  $5400 \text{ mg kg}^{-1}$ . O experimento de transplante de ostras de um ambiente pristino para a marina revelou um enriquecimento significativo em Zn, evidenciando sua biodisponibilidade neste ambiente. Após três meses, as ostras transplantadas atingiram os teores de Zn e valores de  $\delta^{66}\text{Zn}_{\text{JMC}}$  das ostras da marina. As assinaturas isotópicas das ostras podem, portanto, identificar mudanças relacionadas às entradas de Zn antropogênico das tintas incrustantes, demonstrando, assim, a aplicabilidade da ferramenta isotópica utilizada neste estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** ISÓTOPOS NÃO-TRADICIONAIS, TINTAS ANTI-INCrustANTES, BIOGEOQUÍMICA MARINHA

**APOIO:** FUNBIO, CAPES

# MATERIAL AMORFO E REATIVIDADE EM SOLOS MONTANHOSOS FLORESTAIS TROPICAIS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS E CAPARAÓ

Caio Rocha de Moura Silva, Carla Semiramis Silveira

Universidade Federal Fluminense - caiorocha@id.uff.br - carlasemiramis@id.uff.br

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) e o Parque Nacional do Caparaó (PARNACaparaó) mesmo em áreas de preservação, não estão isentos de influências antrópicas derivadas da deposição atmosférica. Em ambientes tropicais, com o favorecimento do intemperismo e lixiviação, a reatividade, reside sobretudo a partir da matéria orgânica e material pouco cristalino, praticamente onipresentes no solo, através principalmente de reações de adsorção e dessorção. Assim o objetivo deste trabalho é avaliar o papel do material amorfo, matéria orgânica, mineralogia e geoquímica da fração fina (silte-argila), na reatividade de 3 solos montanhosos sob diferentes taxas deprecipitação e geologia similar (gnaiesses e granitos) de Mata Atlântica: cabeceira de drenagem do Rio Bonfim (BM) e cabeceira de drenagem do Rio Soberbo (SB) no PARNASO e na cabeceira de drenagem do Rio Santa Marta (SM) no PARNACaparaó. Foram coletadas 16 amostras compostas do topo do solo (5-10 cm), mensalmente (agosto de 2019 - fevereiro de 2020). Foram medidos % de matéria orgânica, geoquímica (FRX: Si, Al, Fe, K, Ti e Ca, Na, Mg, Zr e Sr), mineralogia (DRX), e material amorfo por adição padrão (DRX) e extração com oxalato de amônio 0,2M a pH 3. Os resultados da composição química apontaram como elementos mais abundantes Si (58-37%), Al (15-25%) e Fe (9-29%). Na mineralogia os principais minerais são feldspatos (alcalinos + plagioclásio) (7-48%), gibbsita (11-37%) e caulinita (6-11%), porcentagem de matéria orgânica entre 12-21%, o material amorfo total por DRX (adição padrão) entre 33 e 42% e por oxalato de amônio entre 6 e 22%. As razões Si:Al e minerais primários/secundários indicam que os solos apresentam elevado grau de intemperismo principalmente em SB e SM. O balanço entre os resultados de FRX e DRX, mostrou que o material amorfo é composto principalmente por formas de Si e Fe. A fração do material amorfo, solubilizada pela extração com oxalato de amônio é composta principalmente por formas de Fe, sendo responsável pela retenção de 45 a 25% do Pb, V e Zn em média nos 3 pontos. Além disso, a matéria orgânica é importante na retenção de íons nos solos, com a correlação com o Fe indicando que parte deste está complexada à matéria orgânica. A reatividade dos 3 solos analisados parece ser controlada principalmente pela matéria orgânica e material amorfo, com as formas amorfas de Fe exercendo forte influência.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA, DRX, MINERALOGIA

**APOIO:** CNPq, ICMBio, CAPES

## MERCÚRIO EM SOLOS DE UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA: PARQUE NACIONAL DA TIJUCA- RJ

Caíssa Machado Perucci Pereira dos Santos, Emmanoel Vieira da Silva Filho

Universidade Federal Fluminense (UFF) - caissaperucci2@gmail.com - emmanoelvieirasilvafilho@d.uff.br

Estudos sobre a compreensão dos processos que podem influenciar o ciclo do mercúrio (Hg) demonstram que ele pode ser emitido para a atmosfera por emissões oriundas de fontes antrópicas e naturais. Desde eventos ocorridos por contaminação por Hg, como em Minamata, tratados internacionais e políticas vem sendo discutidas e formuladas, com intuito de diminuir os riscos a saúde e ao meio ambiente. Atualmente os maiores reservatórios de Hg são os solos. O aumento na temperatura, a mudança do uso no solo e o desmatamento são alguns fatores que podem influenciar algumas possíveis variações e redistribuições dentro dos seus reservatórios. Os ecossistemas florestais desempenham papel importante no seu ciclo, retirando o Hg presente na atmosfera, principalmente por captação estomática, e posteriormente depositando nos solos. Ainda existem poucos estudos referentes a essas concentrações em florestas tropicais, principalmente no bioma de Mata Atlântica. A Mata Atlântica está localizada em uma das regiões mais industrializadas do país, com menos de 8% de toda sua mata original ainda remanescente. O objetivo deste trabalho é estimar a concentração e o estoque de Hg presente nos solos de uma floresta tropical, de bioma de Mata Atlântica, localizada no Parque Nacional da Tijuca-RJ, que sofre influência urbana e do mar. Foram coletados 11 pontos de amostras de solo, em 3 setores do parque, de acordo com a profundidade (serapilheira, 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e de 20-40 cm). Os resultados mostraram que o teor total de Hg nas profundidades dos solos analisados variaram de  $164,35 \text{ ng.g}^{-1}$  a  $329,6 \text{ ng.g}^{-1}$ , com valores médios de  $285,46 \pm 179,33 \text{ ng.g}^{-1}$ . O estoque de Hg estimado para os primeiros 20 cm de solo variaram de  $97,64 \text{ g.ha}^{-1}$  a  $196,69 \text{ g.ha}^{-1}$ , com valores médios de  $175,37 \pm 122,92 \text{ g.ha}^{-1}$ . De 20-40 cm o estoque médio de Hg foi de  $526,26 \pm 410,33 \text{ g.ha}^{-1}$ , com valores variando de  $365,77 \text{ g.ha}^{-1}$  a  $606,46 \text{ g.ha}^{-1}$ . No geral, o Hg estocado de 0-20 cm ainda não foi completamente imobilizado, podendo ser retirado ou transferido, com possibilidade de atingir os cursos d'água, metilar e se biomagnificar ao longo da cadeia trófica. Enquanto que a parte estocada de 20-40 cm tem uma maior possibilidade de estar imobilizada. Estudos nessas regiões tropicais, além de acrescentarem informações à base de dados, ainda podem ajudar em futuras compreensões sobre essa diferença nos valores do que é estocado e no que é emitido de volta a atmosfera.

**PALAVRAS-CHAVE:** SERRAPILHEIRA, ECOSISTEMAS FLORESTAIS, SOLOS

**APOIO:** CAPES, FAPERJ

## DETERMINAÇÃO DOS FATORES DE TRANSFERÊNCIA SOLO-PLANTA PARA $^{238}\text{U}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{226}\text{Ra}$ e $^{40}\text{K}$ EM CULTIVARES DE FEIJÃO CARIOCA

Camila Rodrigues e Silva, Mariana Vezzone, Marcelo Costa Muniz, Roberto Meigikis dos Anjos, Fabiana Monteiro de Oliveira

Universidade Federal Fluminense - camilae@id.uff.br - mvezzone@id.uff.br - marcelocostamuniz@id.uff.br - rmeigikos@id.uff.br - fabianaoliveira@id.uff.br

Os radioisótopos são transportados pelo ambiente por meio de vários processos físicos, químicos e biológicos. Em sistemas terrestres, a absorção desses elementos no solo e pela biota pode resultar em impactos radiológicos e químicos em uma ampla variedade de plantas, animais e até mesmo nos seres humanos. Os radionuclídeos podem ser encontrados nas plantas, seja por meio de interceptação atmosférica direta nas superfícies externas das plantas, indiretamente de material ressuspenso ou através da absorção pelo sistema radicular. Os nutrientes são retirados do solo durante todo o período de crescimento da planta, representando sua principal fonte de minerais, dentre os diferentes nuclídeo transferidos, potássio e fósforo são nutrientes vitais que são transportados dos solos para as diferentes partes da planta. O feijão-carioca é considerado o preferido dos brasileiros sendo o mais cultivado e consumido no Brasil. Devido a sua presença significativa na dieta diária, a ingestão do feijão pode ser uma importante fonte de nutrientes e consequentemente dos radionuclídeos presentes nos solos. O fator de transferência solo-planta (FT) é essencial no cálculo da concentração de radionuclídeos em culturas agrícolas, além de permitir também estimar a dose de radiação interna devido a ingestão de alimentos. Ele é obtido dividindo a concentração do nuclídeo de interesse por quilograma de massa seca vegetal (dado em  $\text{Bq Kg}^{-1}$ ) pela concentração desse mesmo elemento no solo ( $\text{Bq Kg}^{-1}$ ). No entanto, vários fatores podem afetar a transferência dos radionuclídeos do solo para as plantas, como as propriedades físico-químicas do nuclídeo, sua via de deposição no solo, o tipo de solo e suas propriedades físico-químicas, o tipo de planta sendo cultivada e o manejo da cultura, e até mesmo as condições meteorológicas do ambiente. Nesse trabalho foram calculados os fatores de transferência dos isótopos  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$  em cultivares de feijão carioca produzidos com diferentes tipos de fertilizantes minerais fosfatados. Os valores variaram entre 0,10 a 0,46 para o  $^{238}\text{U}$ , 0,06 a 0,15 para o  $^{232}\text{Th}$ , 0,09 a 0,19 para o  $^{226}\text{Ra}$  e 2,48 a 9,51 para o  $^{40}\text{K}$ . Observou-se que o  $^{40}\text{K}$  apresentou uma mobilidade no sistema solo-planta significativamente maior que os demais nuclídeos.

**PALAVRAS-CHAVE:** FT DE RADIONUCLÍDEOS NATURAIS, FERTILIZANTES MINERAIS FOSFATADOS, FEIJÃO

**APOIO:** CAPES - Finance Code 001

## STRONTIUM ISOTOPES AS A POTENTIAL TOOL IN DETERMINING WOOD PROVENANCE

Camilla Vasconcelos Kafino<sup>1</sup>, Tarcisio Silva de Almeida<sup>2</sup>, Marina Ribeiro de Abreu Mendes<sup>3</sup>, Artur Moraes de Amorim<sup>4</sup>, Roberto Ventura Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Polícia Federal/Universidade de Brasília - camillaka@gmail.com; <sup>2</sup>Instituto de Química/UnB; Laboratório de Estudos Geocronológicos, Geodinâmicos e Ambientais/UnB - tarcisio.almeida@unb.br; <sup>3</sup>Universidade de Brasília - abreu.marina@aluno@unb.br; <sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Química/UnB; Laboratório de Estudos Geocronológicos, Geodinâmicos e Ambientais/UnB; <sup>5</sup>Instituto de Geociências/UnB; Laboratório de Estudos Geocronológicos, Geodinâmicos e Ambientais/UnB - robertoventurasantos@gmail.com

Wood provenance can be analyzed through various methods, but most of them depend on natural factors such as climate. Strontium isotope analysis is a unique approach to identifying sources of wood based on geological characteristics. By using Sr isotopes as a tracer, it is assumed that trees contain an inherited Sr isotope signature that reflects the geological history of their growth location. There is a correlation between soil and its underlying substrate, resulting in equivalent  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratio. It is crucial to analyze the topsoil and groundwater responsible for Sr uptake to forecast the isotope composition of trees thriving in a particular area. This research aims to evaluate the accuracy of Brazilwood (*Paubrasilia echinata*) growing site determination using strontium isotopes as a tool. The samples came from the Brazilwood National Park, south Bahia, which is a well-known location for illicit Brazilwood extraction, and central-northern Espírito Santo, which has a variety of subsurface geology. Two distinct samples from each tree were tested in order to look at the variation of  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratio within the tree. Wood samples weighing 300 mg were dissolved in a mixture of 500  $\mu\text{L}$  of HF and 8 mL of  $\text{HNO}_3$  using microwave digestion. Soil samples were weighted to 50 mg and were decomposed using a mixture of 250  $\mu\text{L}$  of  $\text{HNO}_3$  and 3,0 mL of HF. Chemical separation of Sr isotopes utilized ion exchange resins (Eichrom Sr-Spec<sup>®</sup>) and isotopic ratios were measured using a double-focusing MC-ICP-MS (Neptune Plus<sup>™</sup>; Thermo Scientific). Accuracy was verified by analyzing the international standard NBS 987, yielding an average value of  $0.710243 \pm 0.000010$ . The Brazilwood National Park was characterized based on the isotopic signatures of the soils and trees within the park. The  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of the samples collected from the park were found to be between 0.70908 and 0.71015 (SD = 0.00045) for the trees and 0.71067 to 0.71121 (SD = 0.00023) for the soil. The narrow range of variation of these signatures suggests that the park is a homogeneous area in terms of strontium isotopic composition making it very evident to attribute a sample of questionable origin. The present study's findings serve as a foundation for the development of  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  isotope ratio maps (isoscapes) for Brazil, which will aid in defining homogeneous regions with distinctive geochemical characteristics.

**KEYWORDS:**  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , ISOTOPE FINGERPRINTING, WOOD SIGNATURE, FORENSIC GEOCHEMISTRY

**SUPPORT:** PETROBRAS, FINATEC



# AValiação de variações ambientais A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO ELEMENTAR DE MUDBELTS DA PLATAFORMA SUL DO BRASIL: IMPLICAÇÕES PARA O ANTROPOCENO

Caroline Aparecida Pereira Dias<sup>1</sup>, Bianca Sung Mi Kim<sup>2</sup>, Rubens Cesar Lopes Figueira<sup>1</sup>, Paulo Alves Lima Ferreira<sup>1</sup>, Felipe Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>, Michel Michaelovitch de Mahiques<sup>1</sup>, Márcia Caruso Bicego<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Oceanográfico - USP - carolineapdias@gmail.com - rfigueira@usp.br - paulo.alves.ferreira@usp.br - feliperod@usp.br - mahiques@usp.br - marciabicego@usp.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco - bianca.kim@ufpe.br

O termo “Antropoceno” foi proposto para a inserção de uma nova época geológica, que considere o homem como um agente capaz de alterar o planeta geológica e ecologicamente. Mudbelts são um tipo de depocentro de lama, confinado e alongado, encontrado em plataformas continentais. A composição elementar dos mudbelts é capaz de fornecer informações sobre as diferentes fontes desses sedimentos e variações em seu aporte. O objetivo deste trabalho é avaliar mudanças ambientais naturais e antrópicas ocorridas na plataforma continental Sul do Brasil e continente adjacente durante o Antropoceno, nos últimos 200 anos, a partir da caracterização elementar de três testemunhos longos provenientes de mudbelts. Metais e semimetais das amostras foram quantificados por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). A geocronologia dos testemunhos foi estabelecida a partir das atividades de radionuclídeo <sup>210</sup>Pb. Na análise de componentes principais (ACP) as primeiras componentes (CP 1) estiveram fortemente correlacionadas com elementos terrígenos, como Al, Cr, Cu, Fe, K, Ni, Pb, V e Zn, indicando a predominância de minerais e materiais de origem continental na região. Com os perfis verticais dos escores das CP 1 foi possível observar uma tendência de aumento da influência terrígena na região ao longo do Antropoceno. Um resultado semelhante foi observado nos perfis verticais das razões Fe/Ca e Fe/K, que sugeriram ao longo do período um aumento do aporte terrígeno e do intemperismo químico. O aquecimento promovido pelo aumento antrópico dos gases de efeito estufa ao longo do Antropoceno pode ter influenciado e intensificado o intemperismo químico continental e a descarga do Rio de La Plata, afetando a entrada de sedimentos na plataforma sul do Brasil. As, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn, além de uma origem natural, podem ser introduzidos nos oceanos a partir de atividade antrópica. Os teores desses elementos foram comparados com valores regulatórios da legislação brasileira, e estiveram abaixo dos níveis 1 e 2 da resolução CONAMA 454/2012. Fatores de Enriquecimento (FE) também foram determinados para cada metal, sendo encontrados valores abaixo de 2, sugerindo baixo enriquecimento e contaminação para a região. Os perfis verticais dos FE, no entanto, apresentaram tendências de aumento em períodos conhecidos pelo aumento da atividade antrópica no Brasil e/ou América do Sul. Desta forma, embora a região não seja contaminada por metais e As, a influência antrópica foi observada e os mudbelts da plataforma Sul do Brasil podem ser considerados sumidouros desses elementos.

**PALAVRAS-CHAVE:** DEPOCENTROS DE LAMA, METAIS, MUDANÇAS NATURAIS E ANTRÓPICAS

**APOIO:** FAPESP (Processos 2015/17763-2 e 2021/00940-0)



# CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA E DO EFEITO OXIDANTE PÓS DESENVOLVIMENTO DE POÇO INSERIDO NO AQUICLUDE BATATAL, INSTALADO NA PAREDE SUL DA CAVA DE FEIJÃO - BRUMADINHO/MG

Caroline Zanetti de Carvalho<sup>1</sup>, Felipe Cologna<sup>1</sup>, Vitor Pimenta<sup>1</sup>, Maurício Soares<sup>1</sup>, Nathalia Carmona<sup>2</sup>, Marcelo Gonçalves<sup>2</sup>, Gabriela Rodrigues<sup>2</sup>, Raphael Vicq<sup>2</sup>, Fabiana Vieira<sup>2</sup>, Marianna Soares<sup>2</sup>

<sup>1</sup>VALE - caroline.carvalho@vale.com - felipe.cologna@vale.com - vitorpimenta@vale.com; <sup>2</sup>ARCADIS S/A - nathalia.carmona@arcadis.com - marcelo.goncalves@arcadis.com - gabriela.rodrigues@arcadis.com - raphaelvicq@gmail.com - fabianna.vieira@arcadis.com - marianna.soares@arcadis.com

A unidade confinante Batatal, inserida na mina Córrego do Feijão (Brumadinho-MG), formada predominantemente por filitos, pode ser considerado como um aquíclude, o que constitui uma barreira para o fluxo de água subterrânea, proporcionado por baixa permeabilidade. Segundo pesquisadores, as águas do Batatal apresentam características químicas peculiares de caráter redutor e concentrações elevadas de ferro e manganês dissolvidos. Diversos estudos apontam que em águas subterrâneas o comportamento do Fe pode afetar a solubilidade do Mn, com este sendo liberado quando os óxidos de ferro são reduzidos. Verifica-se ainda que, em ambientes com baixos níveis de OD, o Mn e Fe podem ser encontrados em concentrações elevadas, sendo liberados de seus respectivos óxidos. Em função deste cenário, questões relativas ao potencial redox (ORP), o pH e o OD das águas subterrâneas são fundamentais para entender esta dinâmica hidroquímica. Instalado na porção sul da Cava de Feijão e inserido na Formação Batatal, o poço de monitoramento denominado PMP-03 é amostrado desde 2019, pelo método de purga em baixa- vazão, seguindo a norma brasileira com medição de pH, condutividade, ORP, turbidez e OD para estabilização antes da coleta para análises químicas. Ao analisar 85 amostras coletadas entre 2019 e 2022 no PMP-03, constata-se que as concentrações de Mn e Fe aumentaram entre 2,5 e 4 vezes (1000 e 3000 µg/L) respectivamente, em relação às concentrações iniciais reportadas. Observa-se que estes incrementos ocorreram de forma concomitante à presença de um ambiente cada vez mais redutor e pouco oxigenado. Em dezembro de 2022 foi realizado o desenvolvimento do poço por airlifting, sendo verificada uma diminuição nos teores de Fe e Mn (<100 e 90 µg/L, respectivamente) e um aumento no ORP. Contudo, nas campanhas subsequentes, as concentrações aumentaram novamente, acompanhadas pela diminuição do ORP. Os resultados confirmam que o aumento das concentrações de Mn encontra-se diretamente relacionado ao aumento das concentrações de Fe e à mudança para um ambiente mais redutor, indicando a influência do ORP e do OD no controle da composição química das águas subterrâneas. A análise dos dados, atrelados à revisão bibliográfica, permite verificar que a mudança observada é função do desenvolvimento do poço. Entretanto, após três meses da atividade, observa-se o retorno das concentrações desses metais, indicando que esta condição possa ser uma característica da própria formação hidrogeológica associada, possivelmente à laminações hematíticas, conforme observado por Leão et al (2019).

**PALAVRAS-CHAVE:** BATATAL, QUADRILÁTERO FERRÍFERO, HIDROQUÍMICA

**APOIO:** VALE S/A

# CARACTERIZAÇÃO DA MOBILIDADE DE ELEMENTOS TRAÇOS NOS REJEITOS DA BARRAGEM B1 DA MINA CÓRREGO DO FEIJÃO/BRUMADINHO CONFORME REGULAMENTAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO BRASIL

Caroline Zanetti de Carvalho<sup>1</sup>, Fernando Verassani Laureano<sup>1</sup>,  
Vitor Pimenta<sup>1</sup>, Luciano Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vale - caroline.carvalho@vale.com - fernando.laureano@vale.com - vitorpimenta@vale.com; <sup>2</sup>Geoenviron Consultoria e Projetos

Em janeiro do ano 2019 ocorreu o rompimento da barragem de rejeitos de mineração de ferro B1, no complexo da Mina Córrego do Feijão, localizada no município de Brumadinho, estado de Minas Gerais, Brasil. O volume extravasado da barragem B1 foi de aproximadamente 9,6 Mm<sup>3</sup> e um volume de, aproximadamente, 1,6 Mm<sup>3</sup> de rejeitos misturados a solos e outros detritos aportaram ao rio Paraopeba. Desde a ruptura os rejeitos liberados têm sido intensivamente estudados e caracterizados em termos de suas características composicionais, mineralógicas e da mobilidade de elementos traços. Essas caracterizações são fundamentais na compreensão do comportamento ambiental destes materiais. As caracterizações realizadas até o momento revelam que os rejeitos são compostos prioritariamente por óxido de ferro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), sílica (SiO<sub>2</sub>) seguida de alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), e possuem também em sua composição elementos traços. Alguns ensaios têm sido realizados com o objetivo de entender a sua mobilidade destes elementos. Dentre os protocolos de ensaios realizados os rejeitos têm sido caracterizados utilizando ensaios de lixiviação e solubilização segundo a norma brasileira de classificação de resíduos sólidos (NBR 10.004/2004). Um total de 364 amostras de rejeitos foram coletados dentro do antigo reservatório da B1 (rejeitos originais), assim como ao longo da região afetada pelo rompimento na bacia do ribeirão Ferro-Carvão (rejeitos misturados). Deste conjunto, 92 amostras foram submetidas aos ensaios de lixiviação e solubilização segundo a NBR ABNT 10.004. Amostras de solos não afetados na bacia do Ferro Carvão também foram coletadas, para comparação dos resultados. Nenhuma das amostras avaliadas apresentou lixiviação de elementos traços acima dos limites previstos na norma, e desta maneira nenhuma amostra foi classificada como tóxica segundo critérios de classificação da norma. Em relação as solubilizações, basicamente foram observadas solubilização de Fe, Al e Mn associados aos rejeitos. A despeito disso, a solubilização destes elementos ocorreu acima do valor de referência de maneira mais frequente nas amostras de solos (69%) se comparadas às amostras de rejeitos (26%). As amostras de solos solubilizaram Al e Fe em maiores concentrações, enquanto as amostras de rejeitos solubilizaram Mn em maiores concentrações. Isso sugere que a solubilização de elementos nas amostras de rejeitos pode estar relacionada a algum grau de mistura dessas amostras com solos não afetados. Os resultados sugeriram ainda grande estabilidade química dos rejeitos, uma vez que não foram observadas solubilizações e ou lixiviações de elementos traços nas amostras submetidas ao ensaio.

**PALAVRAS-CHAVE:** REJEITOS, MOBILIDADE, METAIS TRAÇO

**APOIO:** Projeto desenvolvido com recursos da VALE S.A.

## HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM TESTEMUNHO SEDIMENTAR DO MANGUEZAL DO RIO PARAÍBA DO SUL: FONTES E HISTÓRICO DA CONTAMINAÇÃO

Cássia de Oliveira Farias<sup>1</sup>, Claudia Hamacher<sup>1</sup>, Michelle Passos Araújo<sup>1,2</sup>, Nara de Oliveira Rodrigues José<sup>1</sup>, Ana Clara Coimbra Abreu<sup>2</sup>, Maria Rita Olyntho Machado<sup>2</sup>, Filipe de Oliveira Chaves<sup>3</sup>, Mário Luiz Gomes Soares<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Geoquímica Orgânica Marinha (LAGOM/UERJ) - cassiafarias@uerj.br - claudia.hamacher@uerj.br - mxhelly@gmail.com, <sup>2</sup>Instituto Marés - brunnotomai@gmail.com - ritaolyntho.carbono@gmail.com; <sup>3</sup>Núcleo de Estudos em Manguezais (NEMA/UERJ) - fochaves@gmail.com - mariolgs@uerj.br

Nas últimas décadas, a forte pressão de crescimento populacional e industrial tem sido responsável por alterações significativas nos fluxos de material orgânico natural e antrópico nos ambientes costeiros, sobretudo nos manguezais. As características intrínsecas dos manguezais, tais como elevadas concentrações de matéria orgânica, as condições anóxicas ou subóxicas no sedimento e a baixa energia do ambiente favorecem a deposição e acúmulo de hidrocarbonetos nos sedimentos. Portanto, os manguezais são ambientes propícios para estudos com testemunhos sedimentares para a avaliação histórica da contaminação por hidrocarbonetos de uma dada região. Desta forma, o objetivo deste estudo foi investigar a distribuição de HPAs em testemunho de sedimento datado do manguezal do rio Paraíba do Sul (RPS), região norte do estado do Rio de Janeiro, a fim de identificar a evolução da contaminação e da tipologia das fontes desses compostos para a região. Foram coletados 2 testemunhos no manguezal do RPS, um para a datação e outro para determinação dos hidrocarbonetos. A geocronologia dos testemunhos foi determinada através da datação de <sup>210</sup>Pb, por espectrometria gama de alta resolução. Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) foram obtidos através de extração em Soxhlet do sedimento seco, seguida de cromatografia líquida em coluna aberta de sílica/alumina para purificação e separação das frações orgânicas. Os HPAs foram determinados por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM). Ao todo foram determinados 38 compostos ou grupos de compostos (HPAs Totais), incluindo os 16 prioritários pela USEPA (16HPAs). O uso do modelo CRS resultou em taxa de sedimentação média 0,45 cm ano<sup>-1</sup> para o testemunho analisado. As concentrações do somatório dos 16 HPAs USEPA ao longo do testemunho variaram entre 12,39 a 839 ng g<sup>-1</sup>, enquanto que os valores dos HPAs totais foram de 30,81 a 1.189 ng g<sup>-1</sup>. As maiores concentrações dos HPAs foram determinadas nas amostras mais superficiais do testemunho, especialmente no início da década de 2000. Foi observado um pequeno declínio das concentrações de HPAs em camadas sedimentadas no final da década de 2010, porém, há uma tendência de aumento a partir de 2020. Há um predomínio de HPAs mais pesados nas amostras, sugerindo uma origem pirolítica principal para estes compostos. Isso também foi indicado pelos resultados dos cálculos de algumas razões entre compostos sugeridas na literatura. Os HPAs mais abundantes nas amostras foram o fluoranteno, pireno e perileno.

**PALAVRAS-CHAVE:** HPAs, MANGUEZAL, SEDIMENTO

**APOIO:** Comissão Nacional de Fortalecimento das Reservas Extrativistas, Povos e Comunidades Tradicionais Extrativistas Costeiras e Marinha, Instituto Marés

## HISTÓRICO DA DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NO SEDIMENTO DO MANGUEZAL DO SACO DE MAMANGUÁ, PARATI, RJ

Cássia de Oliveira Farias, Cláudia Hamacher, Sidharta Pereira, Nara de Oliveira Rodrigues José, Michelle Passos Araujo, Mario Luiz Gomes Soares

UERJ - cassiaofarias@gmail.com - claudia.hamacher@gmail.com - sidharta\_soares@hotmail.com - mxhelly@gmail.com - mariolgs@gmail.com

Os ambientes costeiros, como manguezais, vêm sofrendo diversos impactos antrópicos ao longo dos anos, entre os quais destacam-se o despejo de efluentes domésticos e industriais sem tratamento adequado, derramamentos de petróleo, aterros, entre outros. Como são ambientes onde há naturalmente um acúmulo de matéria orgânica no sedimento, há a tendência de deposição e preservação de contaminantes orgânicos, como é o caso dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). Este estudo tem como objetivo avaliar a distribuição de HPAs ao longo de um testemunho sedimentar coletado no manguezal do Saco do Mamanguá, em Paraty, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Para a determinação dos contaminantes, o testemunho foi seccionado a cada 2 cm até a profundidade de 20 cm e a cada 5 cm até a 1 m de profundidade. Um segundo testemunho foi seccionado inteiro em intervalos de 2 cm para datação com  $^{210}\text{Pb}$ . As amostras reservadas para a análise dos HPAs foram secas em baixa temperatura e maceradas para a extração em Soxhlet (EPA 3540C), seguida de separação do extrato em frações em coluna com sílica e alumina (EPA3630C). Foram identificados e quantificados de 38 compostos (HPAs parentais e 6 séries de alquilados) por CG/EM pelo método EPA 8210B. A datação por  $^{210}\text{Pb}$  foi realizada por espectrometria gama de alta resolução com detector de Ge hiperpuro. O modelo de datação CRS resultou em taxa de sedimentação média de  $0,46 \text{ cm ano}^{-1}$ , com aumento na taxa de sedimentação nos anos 1990. As concentrações do somatório dos 16 HPAs USEPA variaram de 7,23 a 49,67  $\text{ng g}^{-1}$ , enquanto o somatório dos 38 HPAs variou entre 27,02 e 170,78  $\text{ng g}^{-1}$ , sendo a maior concentração encontrada na camada referente ao ano de 1994. Essas concentrações de HPAs são típicas de ambientes não contaminados. As razões diagnósticas entre HPAs apontam para uma mistura de fontes e/ou combustão como fontes predominantes de HPAs para o sedimento do manguezal estudado. De acordo com os resultados obtidos o manguezal do Saco de Mamanguá pode ser considerado uma região pristina.

**PALAVRAS-CHAVE:** MARCADORES MOLECULARES, SEDIMENTO, MANGUEZAL

**APOIO:** FAPERJ

# AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SEDIMENTOS DO MANGUEZAL DO RIO PARAÍBA DO SUL POR HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS

Claudia Hamacher<sup>1</sup>, Cássia de Oliveira Farias<sup>2</sup>, Michelle Passos Araújo<sup>2</sup>, Nara de Oliveira Rodrigues José<sup>2</sup>, Ana Clara Coimbra Abreu<sup>2</sup>, Brunna Tomaino de Souza<sup>3</sup>, Maria Rita Olyntho Machado<sup>3</sup>, Filipe de Oliveira Chaves<sup>4</sup>, Mário Luiz Gomes Soares<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro - claudia.hamacher@gmail.com; <sup>2</sup>Laboratório de Geoquímica Orgânica Marinha (LAGOM/UERJ) - cassiaofarias@uerj.br - mxhelly@gmail.com - nararodrigues@yahoo.com.br - accabreu8@gmail.com; <sup>3</sup>Instituto Marés - brunnatomaino@gmail.com - ritaolyntho@gmail.com; <sup>4</sup>Núcleo de Estudos em Manguezais (NEMA/UERJ) - fochaves@gmail.com - mariolgs@uerj.br

Os manguezais são ambientes costeiros de regiões tropicais e subtropicais, onde ocupam as zonas entre marés. Possuem reconhecida importância ecológica, econômica e social. Atualmente, em função do elevado crescimento populacional, sobretudo nas zonas costeiras, há uma forte pressão sobre os manguezais. O presente estudo teve como foco a determinação de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em sedimentos do manguezal na foz do rio Paraíba do Sul, no município de São João da Barra, norte do estado do Rio de Janeiro. Foram coletadas 12 amostras compostas de sedimento superficial de manguezal. Em laboratório as amostras foram secas à baixa temperatura e maceradas. Foram extraídos cerca de 10 g de sedimento em Soxhlet com diclorometano. A fração dos HPAs foi obtida através do fracionamento em coluna de sílica e alumina. A determinação dos HPAs foi realizada por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM). Ao todo foram determinados 38 compostos ou grupos de compostos (HPAs Totais), entre os quais os 16 HPAs prioritários pela USEPA (16 HPAs USEPA). As concentrações do somatório dos 16 HPAs USEPA nas amostras de sedimento superficial variaram de 8,72 a 1.587 ng g<sup>-1</sup>, e de 36,1 a 2.536 ng g<sup>-1</sup>, dos HPAs Totais. Com base nestes valores, apenas uma amostra poderia ser classificada como altamente contaminada, concentração maior que 1.000 ng g<sup>-1</sup> dos 16 HPAs, baseando-se em critérios da literatura. A maioria das amostras (9 em 12) apresentou valores de concentração do somatório dos 16 HPAs entre 100 e 1.000 ng g<sup>-1</sup>, consideradas com contaminação moderada. Em todas as amostras há um claro predomínio de HPAs de maior massa molecular, característicos de aportes pirolíticos para a região. No entanto, nas amostras que apresentaram maiores concentrações há também a presença de compostos alquilados, forte indicativo de origem petrogênica para ao menos parte dos HPAs presentes nestas amostras. O composto em geral determinado em maior concentração foi o perileno, cuja relação com os outros homólogos com 5 anéis aromáticos sugere um aporte diagenético. Há, portanto, para o manguezal estudado uma mistura de fontes dos HPAs, com predomínio de HPAs derivados de queima, mas com a presença, em algumas áreas com aportes de petróleo ou derivados. O manguezal da foz do rio Paraíba do Sul de forma geral sofre uma contaminação moderada por HPAs.

**PALAVRAS-CHAVE:** HPAs, MANGUEZAL, SEDIMENTO

**APOIO:** Comissão Nacional de Fortalecimento das Reservas Extrativistas, Povos e Comunidades Tradicionais Extrativistas Costeiras e Marinha, Instituto Marés

# COMPARATIVE STUDY OF SAMPLES OF OILY PELLETS FOUND ON BEACHES IN THE SOUTHEAST REGION OF THE BRAZILIAN COAST - BEACH MONITORING PROGRAM (PMP)

Cleverson José Ferreira de Oliveira, Jarbas Vicente Poley Guzzo, Wagner Leonel Bastos

PETROBRAS S/A - cleveroli@petrobras.com.br - guzzo@petrobras.com.br - wagnerlb@petrobras.com.br

In coastal regions with oil extraction activity occasionally, leaks of crude oil, fuel, lubricants, or any other type of oil derivatives occur from facilities or means of transport. Petroleum and its derivatives released into the marine environment are transported by currents and can remain trapped in preferential points along the coastline. These residues remain relatively preserved from their release until they strand somewhere on the coast. In Brazil, PETROBRAS carries out a permanent program with four Beach Monitoring Projects (PMPs), in five Brazilian basins, in compliance with conditions for the environmental licensing conducted by IBAMA (Brazilian environmental protection agency) for oil and natural gas in E&P activities, through contracts with companies and NGOs. For this study, we used data from 250 PMP samples and 158 Reference Oils (RO) (Santos and Campos Basin) as input. The PMP and RO samples were analyzed by GC/MS. The peak height values of the selected biomarkers were divided by the value of the hopane C30 (H30) peak in the respective  $m/z$  191 ion to create a series of biomarker ratios named BMK/H30. Comparison between RO and PMP shows that mean, median, 1st and 3rd quartile values of the BMK/H30 ratios resulted relatively close. The standard deviations between BMK/H30 ratios are clearly different, especially for terpanes. The F-Test and t-Test results show that the two sample sets, PMP and RO, can be distinguished. The t statistics values for the H28 ( $t \approx 5.07$ ) and M30 ( $t \approx 7.19$ ) biomarkers were positive and relevant. Due to the magnitude of these values, the BMK/H30 ratio of these two biomarkers can be used to distinguish samples of reference oils from PMP samples through a t-Test. Pearson's correlation coefficients map indicates that the two sets are somewhat antagonistic in relation to covariation (negative correlation) and practically independent of each other (weak correlations). The map shows that the BMK/H30 ratios of the RO and PMP groups are weakly correlated. We concluded that t and F tests and Pearson's correlation coefficient, applied to the BMK/H30 ratios, make it possible to differentiate PMP samples from RO samples. The t-Tests and F-Tests revealed that some ratios make the differences between the two sets of samples more evident. Based on this, the data set evaluated points to the generic non-Brazilian origin of the PMP samples, probably originating from petroleum derivatives, from oily materials collected on beaches close to the production areas.

**KEYWORDS:** BIOMARKER, SPILL, ENVIRONMENT

**SUPPORT:** PETROBRAS S.A.

# RISCO GEOQUÍMICO INTEGRADO PROVENIENTE DO CHUMBO E CÁDMIO CONTIDO NOS SEDIMENTOS DE RUA DA CIDADE DE SANTO AMARO, BAHIA, BRASIL

Deize Elle Ribeiro Moitinho, Laura Vanessa Teixeira Xavier, José Ângelo Sebastião Araújo

Universidade Federal da Bahia (UFBA) - deize.elle@gmail.com - lauravanessa@ufba.br - jose.anjos@ufba.br

Os sedimentos de rua são considerados partículas sólidas que se acumulam nas superfícies da pavimentação das ruas em áreas urbanas. Eles, porém, podem apresentar concentrações elevadas de metais pesados, proveniente de fontes atuais, contendo metais tóxicos, e podem causar efeitos adversos a saúde e ao ecossistema da região. Assim, a contaminação por metais pesados na cidade de Santo Amaro, especialmente Chumbo (Pb) e Cádmio (Cd), vem sendo estudada ao longo dos últimos 60 anos. Durante este interm foram avaliados estudos sobre impactos ambientais e riscos à saúde proveniente da escória, do solo, dos sedimentos hidromórficos e de corrente, das águas superficiais e subterrâneas, e alimentos. A Companhia Brasileira de Chumbo – Cobrac, durante o período de operação – 1960 a 1992 – expunha a população à três fontes de poluição, oriundos do processo químico de sinterização implementado pela empresa para produção de ligas de chumbo, sendo eles: os efluentes líquidos dispostos na bacia de decantação dentro da metalurgia; os particulados atmosféricos emitidos pela chaminé; e a escória disposta de forma inadequada dentro e fora da metalurgia. Todavia, depois do abandono do empreendimento, em 1992, a escória foi utilizada como sub-base dos calçamentos das ruas da cidade, transformando-se a principal fonte de poluição (solo+escória). Assim, o enriquecimento dos sedimentos de rua por cádmio e chumbo (que em função da alta densidade sua mobilidade é pequena, e sua propagação depende do tamanho da partícula a ser transportada via atmosférica ou pluvial<sup>1</sup>) tornou-se a principal fonte de contaminação, e disperso pelo vento expõe diretamente a população, além de depositar-se dentro das residências, potencializando o risco químico integrado proveniente destes metais. Este trabalho objetiva avaliar a extensão das concentrações e riscos químicos dos metais, por meio dos parâmetros estabelecidos na Resolução Conama 420/2009, e identificar as principais áreas atuais de exposição. Assim, indicar as regiões de baixo, médio e alto risco de contaminação do chumbo e cádmio, por meio da integração das áreas onde ocorrem valores distintos destes metais. Os resultados indicaram áreas significativas de alto e médio risco de contaminação para chumbo e cádmio, na cidade de Santo Amaro, em particular na rua Ruy Barbosa, onde encontra-se instalada a metalurgia de chumbo, e principal fonte de contaminação. Esse estudo deve servir como referência para atualização e implementação de medidas mitigadoras, a serem contidas no Planejamento Territorial e Urbano da cidade de Santo Amaro, em especial o Plano Diretor Urbano e Plano de Resíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** METAIS PESADOS, RISCO GEOQUÍMICO, VIA DE CONTAMINAÇÃO

**APOIO:** UFBA



## ANÁLISE COMPARATIVA DE ALGORITMOS EMPÍRICOS PARA A ESTIMATIVA DE CONCENTRAÇÕES DE CDOM NAS BAÍAS DE SEPETIBA E ILHA GRANDE

Didac Bullich Fraga<sup>1</sup>, Eduardo Negri de Oliveira<sup>1</sup>, Vincent Vantrepotte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UERJ - didacfraga@hotmail.com - negrig@gmail.com; <sup>2</sup>LOG - vincent.vantrepotte@univ-littoral.fr

CDOM (Colored Organic Dissolved Matter) é um indicador de concentrações de carbono orgânico dissolvido (COD), produção primária, influência de dispersão fluvial e desenvolvimento de uma região anóxica. Zonas com grandes fontes de CDOM, sejam elas de origem autóctone, advinda de produtividade primária local ou alóctone oriunda de aporte continental, usualmente associada a descarga fluvial, devem possuir acompanhamento adequado, pois são suscetíveis a desencadear eventos nocivos, seja à estabilidade da fauna local ou à rotina dos habitantes da região. O objetivo principal do presente estudo consiste em avaliar e recalibrar diferentes algoritmos multiespectrais empíricos regionais disponíveis na literatura científica para estimar o coeficiente de absorção do CDOM a partir de imagens de satélites nas regiões das baías de Ilha Grande e Sepetiba, localizadas ao sul do estado do Rio de Janeiro. Para tal, o presente estudo utilizou de dados coletados em 3 campanhas oceanográficas realizadas durante o período de novembro de 2021 e abril e setembro de 2022. Foram coletadas, concomitantemente, amostras de água de superfície (0,5 m) e medidas radiométricas acima da coluna d'água utilizando-se um radiômetro portátil da marca HandHeld FieldSpec Pro, durante o período entre 9h as 16h. Após filtradas em filtros de polietileno Milipore, porosidade de 2  $\mu\text{m}$ , as amostras de água filtradas foram analisadas em um espectrofotômetro UV-Visível (intervalo espectral: 250 a 850 nm) para obtenção do coeficiente de absorção do CDOM,  $a_{\text{cdom}}(\lambda)$ . A reflectância de sensoriamento remoto,  $R_{\text{rs}}(\lambda)$ , foi derivada das medidas radiométricas coletadas in situ. Os valores de  $a_{\text{cdom}}(350\text{nm})$  permaneceram em média abaixo de  $5 \text{ m}^{-1}$ , valores esperados para regiões costeiras com níveis de eutrofização e aporte de sedimentos moderados, maiores valores coincidem com período de maior precipitação na região. Curvas de regressão entre  $a_{\text{cdom}}$  e  $R_{\text{rs}}$  foram determinadas para avaliar o desempenho dos algoritmos multiespectrais Kutser05, D'Sa06, Cao18, Son-B2R e Loisel14.

**PALAVRAS-CHAVE:** CDOM, ALGORITMOS, SEPETIBA, ILHA GRANDE

**APOIO:** Laboratório de Geoquímica Ambiental da UFF, Velitropp, UERJ



# ACUMULAÇÃO E EFEITOS SISTÊMICOS DE METAIS E METALÓIDES EM *Microponigas furnieri* AMOSTRADOS DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Ellen Santos Calmon de Oliveira<sup>1,2</sup>, Maykon Victor Rezende de Oliveira<sup>1,2</sup>, Jobson Larrubia de Almeida Júnior<sup>3</sup>, Jéssica Costa Moreira Campos<sup>1</sup>, Tatiana Dillenburg Saint-pierre<sup>4</sup>, Rafael Christian Chávez da Rocha<sup>4</sup>, Rachel Ann Hauser-Davis<sup>5</sup>, Thatianne Castro Vieira<sup>6</sup>, Edison Dausacker Bidone<sup>1</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Geociências (Geoquímica Ambiental) - UFF - ellencalmon1@gmail.com - maykonvictornotebook@gmail.com - jessik\_cmc@hotmail.com - ebidone@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Laboratório de Ecotoxicologia Marinha - UFRJ - tcantufaz17@gmail.com; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Química - IME; Laboratório de Craqueamento Catalítico - IME - eng.ambiental.jobsonlarrubia@gmail.com; <sup>4</sup>LABSPECTRO - PUC-RIO - tatispierre@puc-rio.br - rafaelccrocha@hotmail.com; <sup>5</sup>Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental - FIOCRUZ - rachel.hauser.davis@gmail.com; <sup>6</sup>Programa de Pós-Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, IGeo - UFF - thatiannev@gmail.com

As ações antrópicas geram um maior fluxo de elementos traço para os ambientes aquáticos, podendo causar efeitos diversos na biota ao serem bioacumulados. Esses efeitos podem ser medidos através de biomarcadores. Neste contexto, este trabalho objetivou avaliar possíveis associações entre a bioacumulação de arsênio (As), cádmio (Cd), chumbo (Pb) e mercúrio (Hg) e diferentes biomarcadores de efeito encontrados em corvinas (*Microponigas Furnieri*) coletadas na Baía de Guanabara, RJ. Os espécimes foram coletados de dezembro de 2018 a março 2019, retirando-se amostras de sangue por punção venosa caudal. Em laboratório, foram obtidos dados biométricos e retiradas amostras de músculo, fígado, estômago e gônadas. Foram calculados o Fator de Condição, o Índice Hepatosomático (IHS), Índice Gonadosomático (IGS) e Índice de Repleção (IR). As concentrações de As, Cd, Hg e Pb foram determinadas em músculos após decomposição com HNO<sub>3</sub> e análise em espectrômetro de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). Os parâmetros hematológicos analisados foram: hematimetria (H), leucometria global (LG) e específica, hematócrito (Ht), volume globular médio (VGM) e proteína plasmática total (PPT). Esfregaços sanguíneos foram preparados para a contagem de leucometria específica e para a determinação da frequência das anomalias nucleares em hemácias. Utilizou-se o programa IBM-SPSS para realizar as correlações de Spearman. As concentrações em tecido muscular foram: 1,06±0,63 mg kg<sup>-1</sup> de As, 0,04±0,05 mg kg<sup>-1</sup> de Hg e 0,01±0,03 mg kg<sup>-1</sup> de Pb. As concentrações de Cd estavam abaixo do limite de detecção (0,002 mg kg<sup>-1</sup>) e as de As estavam acima do recomendado pela ANVISA (1,0 mg kg<sup>-1</sup>). Os valores dos parâmetros hematológicos foram: H= 2,7±0,9 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>, Ht= 35,35±9,31 %, VGM= 144,30±85,48 fL, PPT= 7,13±1,08 g/dL, LG= 328,9±194,5 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>. A anomalia nuclear mais frequente foi a do tipo "Notched" (74,3±57,1 anomalias/2.000 células contadas), onde o núcleo apresenta uma fenda de largura uniforme que se estende a uma profundidade considerável. Verificou-se uma correlação negativa do As com IGS (-0,44, p<0,05), podendo estar relacionado a danos na reprodução. A LG (0,34, p<0,05) e o número de trombócitos (0,42, p<0,01) aumentaram significativamente com o aumento das concentrações de Pb, indicando efeitos no sistema imunológico. O IR (2,1±0,8 mg/kg.cm) apresentou uma correlação positiva com o Hg (0,45; p<0,01). Dos elementos estudados, o Pb apresentou correlações com efeitos imunológicos e o As com efeitos reprodutivos, sendo indicativos de riscos ecológicos para a população desta espécie na baía de Guanabara.

**PALAVRAS-CHAVE:** CONTAMINAÇÃO, BIOMARCADORES DE EFEITO, TOXICIDADE

**APOIO:** FAPERJ, Projeto Ecológico de longa Duração – PELD (CNPq)

# MERCÚRIO EM SEDIMENTOS FLUVIAIS ATIVOS DE MICROBACIAS COM REGISTROS HISTÓRICOS DE GARIMPOS DE OURO EM MORRETES E ANTONINA (PR)

Ezequiel Antonio de Moura<sup>1</sup>, Otavio Augusto Boni Licht<sup>1</sup>, Jacinta Enzweiler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná (UFPR) - ezequieldemoura@ufpr.br - otavio.licht@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas - jacintae@unicamp.br

O litoral paranaense foi dos primeiros locais onde, no Brasil Colônia, foi encontrado ouro, sendo possivelmente utilizado mercúrio (Hg) para a amalgamação. Levantamentos geoquímicos regionais caracterizaram nesta região uma anomalia de Hg, o que ensejou realizar uma investigação detalhada sobre sua distribuição nas microbacias onde ocorreram garimpos, assim como a identificação dos níveis de base de Hg na região e de possível fonte natural de Hg. Em experimentos analíticos preliminares foram determinadas as frações mássicas de Hg em diferentes frações granulométricas de amostras de sedimentos de rios de Morretes e de Antonina. Duas amostras coletadas em 2007 pelo Projeto Geomedicina foram resgatadas e uma terceira coletada em 2022 no Rio Nhundiaquara, em área de mata atlântica preservada à montante das áreas com registro de antigos garimpos. As amostras antigas estavam secas e devidamente armazenadas e a nova foi quarteada úmida logo após a coleta, parte seca à temperatura ambiente e parte liofilizada. Todas as subamostras foram fracionadas com peneiras de gramaturas de 80#, 115# e 250# Mesh (~200 µm, ~140 µm e ~63 µm). Os teores de Hg nas amostras originais, nas diferentes frações granulométricas e nas alíquotas secas à temperatura ambiente e por liofilização, foram mensurados por espectrometria de absorção atômica com geração de vapor em câmara de pirólise (AAS, RA 915+ com PYRO 915+, LUMEX). Os teores de Hg foram significativamente maiores nas frações granulométricas finas dos sedimentos (<63 µm), com valores médios de 40 ng g<sup>-1</sup> no Rio Marumbi e 45 ng g<sup>-1</sup> no Rio Faisqueira nas amostras do Projeto Geomedicina. Na amostra coletada em 2022, os resultados da mensuração na fração granulométrica <140 µm foram de 62 ng g<sup>-1</sup> (seca ao sol) e 76 ng g<sup>-1</sup> (liofilizada). Estes valores superam todos os demais, isto pode indicar fonte geológica de Hg nas proximidades, contribuição da biomassa da mata ou emissões antrópicas modernas de Hg a montante do ponto de coleta. Novas coletas de sedimentos fluviais serão realizadas, em cursos d'água com e sem registros históricos de garimpos, no exutório das microbacias e a montante de possíveis fontes antrópicas modernas. A fração granulométrica <250# (63 µm) deve ser preferencialmente considerada nas próximas análises por apresentar os maiores contrastes. Para evitar perdas de Hg, as amostras serão secas por liofilização e/ou com cuidados para evitar volatilização durante a secagem. Análises complementares permitirão estabelecer relações entre a magnitude e a distribuição espacial do Hg com possíveis fontes naturais e antrópicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hg, ANOMALIA GEOQUÍMICA, LITORAL PARANAENSE

**APOIO:** Programa de Pós-Graduação em Geologia da UFPR, Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP), Laboratório de Geoquímica (LAGEOQ/Unicamp)

## PRECIPITAÇÃO COMO PRINCIPAL MECANISMO DE REMOÇÃO DE Cd(II), Pb(II) E Zn(II) EM SOLUÇÕES AQUOSAS USANDO FORMAS NATURAIS E ATIVADAS DE LAMA VERMELHA

Fabiano Tomazini Conceição, Mariana Scicia Gabriel da Silva, Maria Lucia Pereira Antunes, Rodrigo Braga Moruzzi, Amauri Antonio Menegário, Guillermo Rafael Beltran Navarro, Alexandre Martins Fernandes

UNESP - fabiano.tomazini@unesp.br - mariana.scicia@unesp.br - pereira.antunes@unesp.br - amauri.antonio-menegario@unesp.br - guillermo.navarro@unesp.br - alefernandes1966@yahoo.com.br

O Brasil beneficiou mais de 35 megatons de bauxita por meio do Bayer Process®, gerando um resíduo conhecido como resíduo de bauxita ou lama vermelha – RM. A RM brasileira pode ser considerada um material perigoso devido à presença de diferentes óxidos e oligoelementos tóxicos misturados em uma matriz altamente alcalina. A disposição desse resíduo geralmente ocorre em barragens de rejeitos, gerando alto custo financeiro e ambiental, levando a problemas relacionados à contaminação do solo, lençóis freáticos e superficiais e danos à flora e à fauna. Porém, a RM tem sido utilizada como um adsorvente alternativo de baixo custo para remoção de elementos traços, sendo a adsorção na superfície da sodalita descrita como o principal mecanismo de remoção. No entanto, estudos recentes mostraram que a precipitação pode ser de grande importância para a remoção de alguns elementos traços usando RM natural e RM ativada termicamente. Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar o principal mecanismo responsável pela remoção de Cd(II), Pb(II) e Zn(II) em soluções aquosas usando formas naturais e ativadas de RM, com base em extrações sequenciais e um modelo cinético de precipitação. Os resultados mostraram que a fração carbonática foi responsável pela maior remoção dos elementos traços (ca. 85%), com as associações minerais precipitadas: otavita -  $\text{CdCO}_3$ , cerussita -  $\text{PbCO}_3$ , smithsonita -  $\text{ZnCO}_3$  e anglesita -  $\text{PbSO}_4$ . O modelo cinético mostrou que a precipitação mineral foi limitada devido ao consumo de  $\text{HCO}_3^-$  durante a formação de novos minerais. Assim, este estudo mostrou que a precipitação foi o mecanismo central na remoção de alguns elementos traços, independentemente das formas naturais ou ativadas de RM. Esta descoberta levanta dúvidas sobre a eficácia dos modelos tradicionais de isotermas e cinética de adsorção para descrever a remoção de metais traço usando RM, contribuindo com novos insights para futuras pesquisas envolvendo este material perigoso. Estudos futuros aplicáveis ao uso de RM em maior escala e para reaproveitamento de Cd(II), Pb(II) e Zn(II) precipitados nasatividades industriais são aconselhados.

**PALAVRAS-CHAVE:** RED MUD, ELEMENTOS TRAÇOS, GERENCIAMENTO AMBIENTAL

**APOIO:** Fapesp, CNPq

## COMPORTAMENTO AMBIENTAL DO LÍTIO: ANÁLISE DE SEDIMENTOS FLUVIAIS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Fábio Augusto de Sousa<sup>1</sup>, Mariângela Garcia Praça Leite<sup>1</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>2</sup>, Maria Augusta Gonçalves Fujaco<sup>1</sup>, Luíza Santosde Castro Guerra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFOP - fabio.augusto@aluno.ufop.edu.br - mgpleite@ufop.edu.br - augusta@ufop.edu.br - luiza.guerra@aluno.ufop.edu.br; <sup>2</sup>Serviço Geológico do Brasil (CPRM) - eduardo.marques@cprm.gov.br

Nas últimas duas décadas, a demanda industrial por lítio aumentou dramaticamente, cuja produção de 43.000 t em 2017 saltou para 100.000 t em 2021. A grande demanda por esse elemento está ligada aos seus diversos usos, como: medicamentos para transtornos mentais diversos, indústria de vidro e cerâmica, e principalmente baterias diversas. Devido a essa crescente demanda por lítio, estudos e pesquisas estão surgindo não só para ampliar sua disponibilidade, mas também para garantir que não se torne um problema ambiental. Uma das maiores preocupações é a contaminação de aquíferos e ecossistemas aquáticos, quer seja pelo lançamento de efluentes por mineradoras e indústrias ou pelo descarte inadequado de baterias em lixões e aterros. Assim, torna-se importante propor métodos para a avaliação de concentrações anômalas do lítio em sedimentos fluviais, fundamentais para os estudos geoquímicos, por possuem uma grande capacidade de concentrar metais, constituindo-se assim como um registro tanto da assinatura geológica de uma região como de seu uso e ocupação. Neste trabalho, buscou-se entender a distribuição do lítio nos sedimentos das principais bacias hidrográficas de Minas Gerais. Para tal, foram utilizados dados geoquímicos de 3.962 amostras de sedimentos de corrente, coletadas e analisadas pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil) entre os anos de 2009 e 2012. Devido à associação do chumbo, cobre, cobalto e níquel com o lítio em baterias, as concentrações destes elementos também foram examinadas. Esses dados foram analisados a fim de se determinar valores de background geoquímico regionais, utilizando-se bacias hidrográficas como unidade de área e os modelos TIF e mMAD. Além disso, foram calculados os seguintes índices ambientais: Fator de Contaminação (FC), Índice de Geoacumulação (Igeo), Fator de Enriquecimento (FE), Índice de Carga de Poluição (ICP), Grau de Contaminação Modificado (GCM), Índice de Poluição (IP) e Índice de Poluição Modificado (PIM), para outros elementos além do lítio. Em relação ao background geoquímico, a bacia do Jequitinhonha teve concentrações máximas absolutas maiores para o lítio, com 73ppm (TIF) e 82,1ppm (mMad). Já em relação aos índices ambientais, a bacia do Rio Pardo foi a que apresentou os valores mais elevados nos índices FE para o lítio na fase de argilominerais (2,82), em óxidos-hidróxidos (3,23) e na fase carbonática (2,06), FC para o lítio (3,02) e Cobalto (1,50), IGeo para o lítio (0,42), e ICP que levou em consideração os elementos Lítio, Cobalto, Cobre e Chumbo (1,36).

**PALAVRAS-CHAVE:** LÍTIO, BACKGROUND GEOQUÍMICO, ÍNDICES AMBIENTAIS

**APOIO:** PROPP (UFOP), CAPES, FAPEMIG, SGB/CPRM

# ÍNDICES REJEITO-SEDIMENTO: UMA FERRAMENTA GRÁFICA PARA A DISTINÇÃO DE REJEITOS APORTADOS AO RIO PARAOPEBA APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM B1 EM BRUMADINHO (MG)

Fernando Verassani Laureano<sup>1</sup>, Fernando Luiz Pantuzzo<sup>2</sup>, Lucas Pereira Leão<sup>3</sup>, Caroline Zanetti de Carvalho<sup>1</sup>, Vitor Brugnara Pimenta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>VALE - fernando.laureano@vale.com - caroline.carvalho@vale.com - vitor.pimenta@vale.com; <sup>2</sup>SRK - fpantuzzo@srk.com.br; <sup>3</sup>UFOP - geolucasleao@gmail.com

A pesquisa e obtenção de fingerprints de rejeitos de mineração de ferro é tema de relevância frente a necessidade de mitigação dos efeitos decorrentes do descomissionamento, ou do rompimento de barragens. Em janeiro do ano 2019 ocorreu o rompimento da barragem B1, na Mina Córrego do Feijão em Brumadinho (MG). Como resultado, um volume de, aproximadamente, 1,6 Mm<sup>3</sup> de rejeitos misturados a solos e outros detritos aportaram ao Rio Paraopeba. Considerando a necessidade de investigação da presença dos rejeitos na carga de fundo do rio, em setembro de 2019, foram extraídos 6 testemunhos de sondagem, sendo amostrados um total de 54 amostras, que foram submetidas a análises mineralógicas por X-ray diffraction (XRD) e Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy (QEMSCAN) e química por X-ray Fluorescence (XRF). A regência mineralógica se mostrou importante para distinguir rejeitos e sedimentos naturais, uma vez que os primeiros eram constituídos predominantemente por hematita, com ocasional ocorrência de hematita + caulinita. Por outro lado, os sedimentos naturais depositados no Rio Paraopeba eram compostos predominantemente por regências minerais principais de caulinita, quartzo e quartzo + hematita. Os principais constituintes inorgânicos em amostras de sedimentos naturais foram SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, que, em conjunto, representaram 52,7% a 96,6%, enquanto Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> representou 1,1% a 42,7%. Em contrapartida, nas amostras de rejeito, as concentrações de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oscilaram entre 36,6% a 88,8%, seguido de sílica (8,4% a 34,4%) e alumina (0,87% a 19,1%). Os teores de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> foram superiores a 60% para a maioria das amostras de rejeitos. As amostras de sedimentos naturais apresentaram, em geral, maior conteúdo em TiO<sub>2</sub>, CaO, MgO do que as amostras de rejeitos. Estas, por sua vez, apresentaram teores, em geral, mais elevados para MnO e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Em função dos dados supracitados, logramos propor dois índices composicionais químicos, IRS1 e IRS2, respectivamente, “índice rejeito-sedimento 1” e “índice rejeito-sedimento 2” que podem ser calculados pelas expressões  $IRS1 = [Fe] / ([Fe] + [Al] + [Si])$  e  $IRS2 = [Mn] / ([Mn] + [Ti] + [Ca] + [Mg] + [Na] + [K])$ . Em função das características composicionais de rejeitos e sedimentos, estes se agrupam diagonalmente opostos quando dispersos em um gráfico binário IRS1xIRS2. Considerando a grande quantidade de dados gerados pelas atividades de monitoramentos dos sedimentos da bacia do Rio Paraopeba, têm-se, nos índices propostos, uma ferramenta gráfica para acompanhamento da dispersão dos rejeitos em escala espacial e temporal.

**PALAVRAS-CHAVE:** REJEITO, RIO PARAOPEBA, FINGERPRINT

**APOIO:** Projeto desenvolvido com recursos da VALE S.A.

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E NECROCHORUME DO COMPLEXO DE CEMITÉRIOS QUINTA DOS LÁZAROS, SALVADOR, BAHIA (BR)

Flavio Souza Batista<sup>1</sup>, Manoel Jerônimo Moreira Cruz<sup>2</sup>, Manuel Vitor Portugal Gonçalves<sup>1</sup>, Rodrigo Alves Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SEC-BA/UFBA - flaviosbatista1@gmail.com - hidrovitor81@gmail.com; <sup>2</sup>UFBA - jeronimo@ufba.br - rodrigo.hidro@gmail.com

Os cemitérios merecem a atenção de gestores e planejadores de políticas públicas de saneamento com ênfase na saúde, nos usos da água, do solo e do planejamento territorial. Isto porque os produtos gerados pelas atividades cemiteriais, como o necrochorume, metais-traços e patógenos, provocam impactos ambientais negativos aos solos, a água, a biota edáfica e aquática e riscos à saúde pública e coletiva. Este artigo pretende investigar a qualidade das águas subterrâneas submetidas à influência dos poluentes do complexo do cemitério Quintas do Lázaro (CCQL), Salvador, Bahia, Brasil, visando à qualidade de vida da comunidade do entorno. Coletou-se amostras de água subterrânea em poços tubulares e água de fontes, mensurando-se in situ as variáveis físico-químicas, com auxílio de sonda multiparâmetros (Horiba U-50), tomando-se alíquotas para as análises laboratoriais químicas e microbiológicas, além da análise espacial de aspectos geoambientais, como o modelado, os usos da terra e da disposição dos pontos de coleta de água na área de influência do CCQL. Os resultados do nitrogênio amoniacal, nitrato e dos indicadores microbiológicos indicaram a presença de restrições locais de uso da água e a perda da qualidade da água, inclusive quanto a potabilidade, em relação ao que dispõe a Portaria de Consolidação nº 888/21, onde o uso destas águas representa uma via de exposição a patógenos e à poluição pelo necrochorume, configurando um fator de risco à saúde pública. Conclui-se que os resultados das análises químicas e microbiológicas da água e da análise espacial de aspectos geoambientais apontaram alteração nos atributos geoambientais associada às atividades do CCQL, caracterizando-se uma fonte primária de poluição. Demanda-se pelo enquadramento da área de influência à legislação, como dispõem as Resoluções do CONAMA no. 357/05, no. 368/06, nº. 402/08, a NBR 10.157/87, a NBR 15.495-1/07 e a NBR 15.495-2/08, monitoramento ambiental e por políticas públicas de promoção da saúde e de fomento à gestão territorial e à vigilância em saúde e à formação de profissionais que compreendam as múltiplas relações entre a saúde, o ambiente e a sociedade.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOCIÊNCIAS E SAÚDE, AQUIFERO, NECROCHORUME

**APOIO:** CAPES, CNPq



# ABORDAGEM METODOLÓGICA E DIRETRIZES GERAIS DO PROJETO MAPEAMENTO E BACKGROUND GEOQUÍMICO DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Gabriel Negreiros Salomão<sup>1</sup>, Roberto Dall'agnol<sup>1</sup>, Rafael Tarantino Amarante<sup>1</sup>, Gabriel Soares de Almeida<sup>1</sup>, Marcio Sousa da Silva<sup>1</sup>, José Tasso Felix Guimarães<sup>1</sup>, Abraão Gomes Soares Júnior<sup>2</sup>, Prafulla Kumar Sahoo<sup>3</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>4</sup>, Emmanoel Vieira da Silva-filho<sup>5</sup>, Lucas Pereira Leão<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Vale (ITV) - gabriel.salomao@itv.org - roberto.dallagnol@itv.org - rafael.amarante@pq.itv.org - gabriel.almeida@pq.itv.org - marcio.sousa.silva@itv.org - tasso.guimaraes@pq.itv.org; <sup>2</sup>Vale S.A. - abraao.junior@vale.com; <sup>3</sup>Central University of Punjab - pk.sahoo@cup.edu.in; <sup>4</sup>Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) - eduardo.marques@sgb.gov.br; <sup>5</sup>Universidade Federal Fluminense (UFF) - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br; <sup>6</sup>Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - lucas.leao@ufop.edu.br

O objetivo deste trabalho é apresentar a abordagem metodológica e as principais diretrizes do projeto 'Mapeamento e Background Geoquímico do Quadrilátero Ferrífero' (MBQF), em execução pelo Instituto Tecnológico Vale. A área de estudo deste projeto engloba a totalidade das bacias dos rios Tanque, Piracicaba e Carmo, as três pertencentes a bacia do rio Doce; e parte das bacias dos rios Paraopeba e Velhas, ambos pertencentes à bacia do rio São Francisco. Inicialmente, uma extensa base de dados geoespaciais foi construída para apoiar tomadas de decisão. Neste projeto estão sendo estudadas águas superficiais (AS) e sedimentos de corrente (SC). A alocação dos pontos de coleta foi baseada no critério sistemático por microbacias. A partir de modelos digitais de elevação do satélite ALOS PALSAR, foram delimitadas 864 microbacias, com área média de 25 km<sup>2</sup> (2ª a 3ª ordem). Em cada microbacia foi definido apenas um ponto de coleta a jusante, o mais próximo possível da foz. A amostragem de AS ocorreu em dois períodos distintos, obedecendo a sazonalidade regional, enquanto a dos SC apenas no período chuvoso. A campanha de campo do período seco ocorreu entre agosto e outubro de 2022, onde foram coletadas 893 amostras de AS, incluindo 47 duplicatas. A campanha de campo do período chuvoso ocorreu entre fevereiro e abril de 2023, quando foram coletadas 881 amostras de AS e 869 de SC, incluindo 46 duplicatas. Todos os procedimentos de amostragem e laboratoriais foram realizados por técnicos e em laboratórios de empresa acreditada. Os procedimentos de coleta, preservação, acondicionamento e análise das amostras obedeceram estritamente aos protocolos internacionais (23ª ed. SMEWW/APHA). Em todas as amostras de AS foram analisados 99 parâmetros, incluindo cátions, ânions e elementos traço (concentrações totais e dissolvidas), além de outros parâmetros físico-químicos, inorgânicos e bacteriológicos. As amostras de SC foram secas a 60 °C, desagregadas, homogêneas e peneiradas (<2,00 mm), e foi feito controle de qualidade. Todas as amostras de SC foram submetidas aos seguintes métodos analíticos: i) Protocolo 3050B da USEPA, ii) Digestão com água régia e determinação via ICP-MS para 53 elementos; iii) Fusão com metaborato de lítio e determinação via ICP-MS para elementos terras raras e alguns elementos traço e por FRX para elementos maiores e menores. Com os dados gerados no projeto MBQF será possível avaliar a distribuição espacial dos principais elementos de interesse ambiental, gerar indicadores de qualidade hídrica e avaliar impactos antrópicos, oferecendo informação científica para uma gestão territorial sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** ÁGUAS SUPERFICIAIS, SEDIMENTOS DE CORRENTE, MAPEAMENTO GEOQUÍMICO APLICADO

**APOIO:** Instituto Tecnológico Vale

# MAPEAMENTO E BACKGROUND GEOQUÍMICO NAS PROVÍNCIAS MINERAIS DE CARAJÁS E DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E SUAS APLICAÇÕES EM ESTUDOS AMBIENTAIS

Gabriel Negreiros Salomão<sup>1</sup>, Roberto Dall'agnol<sup>1</sup>, Rafael Tarantino Amarante<sup>1</sup>, Gabriel Soares de Almeida<sup>1</sup>, Prafulla Kumar Sahoo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Vale - gabriel.salomao@itv.org - roberto.dallagnol@itv.org - rafael.amarante@pq.itv.org - gabriel.almeida@pq.itv.org; <sup>2</sup>Central University of Punjab - prafulla.litkqp@gmail.com

O objetivo deste trabalho é sintetizar e apresentar o conhecimento obtido nos projetos de mapeamento e background geoquímico conduzidos nas províncias minerais de Carajás-PA e do Quadrilátero Ferrífero-MG pelo Instituto Tecnológico Vale nos últimos anos. Os primeiros esforços para elaborar mapas geoquímicos e definir valores de background foram vinculados a estudos de prospecção mineral. Com o avanço da consciência ambiental e fortalecimento dos princípios de sustentabilidade, constatou-se que estes são igualmente relevantes para estudos ambientais. Determinar background geoquímico é necessário por haver uma tendência crescente de proposição de limites reguladores cada vez mais restritivos para concentrações elementares, muitas vezes sem levar em consideração a complexidade geográfica da área sob investigação. As concentrações de elementos químicos em meios superficiais e sua distribuição espacial são, em grande parte, reflexo direto do ambiente geológico, sendo indispensável sua avaliação prévia ao definir valores de referência. O projeto 'Mapeamento e Background Geoquímico da Bacia do Rio Itacaiúnas' (MBitac) foi o primeiro levantamento geoquímico sistemático e multiamostrado (águas, solos e sedimentos), de escala regional, executado em uma bacia hidrográfica da Amazônia oriental, situado na Província Carajás-PA. Entre 2016 e 2022, o projeto passou por etapas de planejamento estratégico, coleta e preparação de amostras, análises laboratoriais e, tratamento e interpretação dos dados. O projeto contribuiu para a elaboração de cinco dissertações de mestrado, uma tese de doutorado e 14 artigos científicos, todos esses produtos acompanhados de relatórios técnicos, mapas geoquímicos multielementares e tabelas com os primeiros valores de background geoquímico para bacia do rio Itacaiúnas e seus domínios geológicos, além de um atlas geoquímico da bacia. Os resultados deste projeto estimularam o desenvolvimento de um novo projeto iniciado em 2022, 'Mapeamento e Background Geoquímico do Quadrilátero Ferrífero' (MBQF). Neste projeto foram consideradas áreas do Quadrilátero Ferrífero-MG, abrangendo parte das bacias dos rios Doce e São Francisco. O projeto MBQF conta com uma malha amostral quatro vezes mais densa e maior escopo analítico que o MBitac para investigação de águas superficiais e sedimentos de corrente. As campanhas de amostragem, obedecendo a sazonalidade local, foram concluídas. Após a finalização das análises laboratoriais, espera-se integralizar a base de dados, tratar e interpretar os dados e gerar os primeiros artigos científicos. Concluímos que projetos como MBitac e MBQF geram contribuições científicas relevantes, oferecem informações indispensáveis para uma gestão territorial sustentável em termos de segurança química e criam dados que permitem avaliar com maior critério eventuais modificações ambientais que venham a ocorrer.

**PALAVRAS-CHAVE:** DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL, GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

**APOIO:** Vale S.A., Fapesp, Fundação Guamá, CNPq



## MOBILIDADE DO MERCÚRIO EM SEDIMENTOS DO RIO MERITI (BAÍA DE GUANABARA) SUBMETIDOS À RESSUSPENSÃO

Gustavo Filgueira Pinheiro<sup>1</sup>, Christiane Monte<sup>2</sup>, Alexandre Rafael de Freitas<sup>3</sup>, Zuleica Carmen Castilhos<sup>4</sup>, Wilson Machado<sup>3</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - gustavo-filgueira@hotmail.com - tantufaz17@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará - christianemonte@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal Fluminense - freitas.ar23@gmail.com - wtmachado@yahoo.com.br; <sup>4</sup>Centro de Tecnologia Mineral

O processo de ressuspensão de sedimentos pode ter origem natural ou por ação antrópica. Durante a ressuspensão, os metais adsorvidos anteriormente pelo sedimento podem sofrer transformações químicas, sendo transformados para formas biodisponíveis. Por isso, este estudo teve como objetivo avaliar possíveis variações nas concentrações de mercúrio (Hg) antes e após eventos de ressuspensão de sedimento do rio Meriti, afluente da Baía de Guanabara-RJ. Para a realização deste experimento foi selecionada uma amostra de sedimento da foz do rio, que apresentou um maior potencial de biodisponibilidade em experimentos realizados anteriormente. Os ensaios de ressuspensão foram realizados em laboratório, com agitação mecânica de 7,5 g de sedimento em 100 mL de água oriunda da área de estudo, não filtrada, em 8 intervalos de tempo (30 min, 1 h, 6 h, 9 h, 14 h, 17 h, 20 h e 24 h). Tanto a concentração total quanto a fração potencialmente biodisponível de Hg (após extração em HCl 1mol L<sup>-1</sup>) foram determinadas em aparelho de espectrofotometria com absorção atômica (LUMEX) específico para análise de Hg total (HgT). Antes do experimento de ressuspensão, a concentração de HgT foi de 6.525,0 ng g<sup>-1</sup>. Após a ressuspensão, os valores encontrados variaram de 5.650,0 ± 880,2 ng g<sup>-1</sup> no T1 e 7.311,7 ± 335,0 ng g<sup>-1</sup> no T5. Houve uma correlação negativa entre o pH e o HgT (Pearson; -0,46; p<0,05), o que pode refletir efeito na mobilidade do Hg no sedimento. Apesar dos valores de HgT encontrados serem similares entre tempos, o percentual de Hg na fração biodisponível aumentou após a ressuspensão, indo de 0,3% do HgT em T0 até 1,1 ± 0,3% em T7. A partir dos dados, foi calculado o índice de mudança na biodisponibilidade a partir da comparação da fração biodisponível antes e após a ressuspensão. Foi observado em todos os tempos do experimento incrementos da fração biodisponível acima de 100% (T0 = 20,1 ng g<sup>-1</sup> - T8 = 76,4 ± 2,3 ng g<sup>-1</sup>), aumentos considerados como muito alto. O experimento indicou um aumento considerável na acidificação do meio (T0 = 7,8 - T8 = 6,7 ± 0,8) acompanhando o aumento da biodisponibilidade de Hg e sua potencial remobilização do sedimento. Desse modo, conclui-se que eventos de ressuspensão causados por possíveis dragagens do rio Meriti, podem trazer impactos negativos à biota, aumentando a biodisponibilidade do Hg.

**PALAVRAS-CHAVE:** BIODISPONIBILIDADE, POLUIÇÃO, DRAGAGEM

**APOIO:** CNPQ, CAPES

## AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DE SEDIMENTOS DRAGADOS DA LAGOA DE JACAREPAGUÁ (RIO DE JANEIRO, RJ): EFEITOS AGUDOS EM MINHOCAS E HORTALIÇAS

Gustavo Teixeira Koifman<sup>1</sup>, Ricardo Gonçalves Cesar<sup>2</sup>, Zuleica Castilhos<sup>3</sup>, Yan Ribeiro de Almeida Fernandes<sup>4</sup>, Domynique da Silva Santos<sup>4</sup>, Lara Figueira<sup>5</sup>, Pedro Almeida Zanetti Lavinias<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - gustavo.laranjeiras@gmail.com; <sup>2</sup>Departamento de Geografia da UFRJ- ricardogcgeo@gmail.com; <sup>3</sup>CETEM - zcastilhos@gmail.com; <sup>4</sup>PPGG-UFRJ yan.raifer@gmail.com - domyniques@yahoo.com; <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - laraf.oliveira1@gmail.com - contato.pedrolavinias@gmail.com

A Lagoa de Jacarepaguá (LJPA) vem sofrendo com o despejo de efluentes domésticos e industriais. A dragagem dos sedimentos de fundo constitui alternativa frequente para recuperação do ecossistema, sendo a disposição do material dragado em solo uma prática comum, com potenciais impactos à biota edáfica. Este trabalho consiste na avaliação ecotoxicológica de solos tratados com sedimentos dragados da LJPA, com base em bioensaios com minhocas (*Eisenia andrei*) e de germinação com alface (*Lactuca sativa*). Para tanto, 16 amostras de sedimentos superficiais da LJPA foram misturadas de forma equânime visando à simulação de um material dragado espacialmente representativo da LJPA. O dragado foi misturado com um solo artificial (SA) e Espodossolo (abundante nos arredores da LJPA) em doses entre 0% e 30%, onde 0% = solo puro, para a realização de bioensaios agudos com minhocas (14 dias) e de germinação com alface (7 dias). Os bioensaios com minhocas avaliaram a sobrevivência e a variação da biomassa dos organismos. Os testes com alface avaliaram o número de sementes germinadas e a biomassa das plântulas. A dose de dragado no solo capaz de causar a morte (CL50) ou inibição de germinação (CE50) de 50% dos indivíduos foi estimada via análise de PriProbit. Os bioensaios em solo artificial indicaram que doses  $\geq 20\%$  causaram morte significativa de minhocas, sendo a dose de 30% letal a 100% dos organismos (CL50 = 24.39%). Em Espodossolo, doses  $\geq 15\%$  causaram mortalidade significativa de organismos, sendo a dosagem de 20% letal a 100% dos animais (CL50 = 15.93%). Não foi observada mudança significativa na biomassa dos organismos. Os testes com alface indicaram inibição significativa da germinação para doses  $\geq 3\%$  (CE50 = 6.53%), sendo que na dosagem mais alta (10%) apenas 31,7% das sementes, em média, germinaram. Em Espodossolo, doses  $\geq 3\%$  inibiram significativamente a germinação, sendo que a dose de 10% inibiu a germinação de 100% das sementes (CE50 = 4.41%). Em ambos os solos foi observada a perda significativa de biomassa das plântulas nas dosagens de 10% (em SA) e 5% (em Espodossolo). Os dados apontam níveis maiores de toxicidade do dragado em Espodossolo, devido a sua textura arenosa, baixo teor de matéria orgânica, e baixa capacidade de retenção de água -fatores que exercem influência sobre a biodisponibilidade de contaminantes. No momento, encontram-se em andamento bioensaios com outras classes pedológicas, bem como a determinação de metais nos materiais, visando oferecer suporte à interpretação dos dados

**PALAVRAS-CHAVE:** BIOENSAIOS, LAGOA DE JACAREPAGUÁ, DRAGADOS

**APOIO:** CNPq

## MOBILIDADE QUÍMICA E DISPONIBILIZAÇÃO DE METAIS ENTRE ÁGUA SUPERFICIAL-SEDIMENTOS EM RIOS: EVIDÊNCIAS NAS BACIAS DO RIO SÃO FRANCISCO E RIO DOCE

Igor de Camargo Moreira, Katia Mellito, Leonardo Silva, Ludmila Lage, Caíque Cabral, Filipe Dornelas

Arcadis Brasil - igordecmoreira@gmail.com - katia.mellito@arcadis.com - leonardo.silva@arcadis.com - ludmila.lage.external@arcadis.com - caique.cabral@arcadis.com - filipe.dornelas@arcadis.com

A mobilidade química, principalmente de metais, entre diferentes matrizes (água, sedimentos e rochas) são questões-chave ainda debatidas e um desafio para estudos ambientais, principalmente em regiões impactadas por rejeitos de mineração. Sistemas aquáticos, como rios, apresentam complexa relação de mobilidade química, com precipitação e solubilização de metais entre água e sedimentos. A precipitação e solubilidade nesses ambientes podem ser controladas principalmente por fatores sazonais (chuvas e estiagem) e físico-químicos, relacionados a processos geológicos, antrópicos e pedogenéticos. Nesse sentido, as bacias dos rios São Francisco e Doce são importantes sistemas aquáticos brasileiros, com dinâmica natural impactada por atividades antrópicas, principalmente pela mineração. O estudo sobre a mobilidade de metais entre matrizes água-sedimento nas bacias dos rios São Francisco e Doce mostrou oscilações nas concentrações de metais ao longo do tempo e espacialmente, a depender de cada microbacia. Permitiu ainda compreender melhor a dinâmica natural das bacias e os impactos da antropização nesses ambientes. Para águas superficiais, houve tendência de elevação nas concentrações de metais nos períodos de chuva, relacionados ao aumento do escoamento superficial e vazões dos rios, com redução nos períodos de estiagem. Já os sedimentos, mostraram maior oscilação dos teores nos períodos de chuva, com tendência de aumento das concentrações de metais durante a estiagem, devido a maior deposição de materiais transportados durante os períodos de chuva. Atividades antrópicas, de maneira geral, também influenciam nas concentrações de metais em águas e sedimentos com inserção de materiais nessas bacias, resultando em oscilações ao longo do tempo. Assim as reações físico-químicas e a competição entre os íons metálicos por ligantes para formação e dissolução de fases sólidas (minerais) nos sedimentos, e em solução nas águas superficiais, controlaram a disponibilização de metais nesses ambientes. Fatores como oscilações de pH, Eh, temperatura, oxigênio dissolvido, presença de matéria orgânica, sais/ácidos/bases, somado as propriedades físico-químicas do metal e reações termodinâmicas, influenciaram a mobilidade química dos elementos nos diferentes meios. Alguns metais, principalmente Fe e Mn tendem a se solubilizar em ambientes mais ácidos e sob condições mais redutoras e anaeróbicas, enquanto o Al em ambientes aeróbicos e oxidantes, com pH mais alcalinos ou mais ácidos. Além disso, alguns fatores geológicos como intemperismo, deposição de sedimentos finos e suspensão de materiais (turbidez) também contribuíram para transferência de metais. Ambiente de deposição do rio, como planícies de inundação, meandros, deltas e mangues também influenciaram com a concentração de materiais.

**PALAVRAS-CHAVE:** MOBILIDADE QUÍMICA DE METAIS, ÁGUA SUPERFICIAL-SEDIMENTOS, BACIAS DO RIO SÃO DOCE

**APOIO:** Arcadis Brasil

# AVALIAÇÃO DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA COMO BIOINDICADOR DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS EM FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL

Isabela Schneider Bezerra de Menezes<sup>1</sup>, Sarah Karoline Rodrigues<sup>2</sup>, João Barreira<sup>2</sup>, Paulo Horta<sup>3</sup>, Amanda Pontes Lopes<sup>4</sup>, Raysa Shtorache Cabral<sup>4</sup>, Isabel Quental Willmer<sup>5</sup>, Tatiana D. Saint’Pierre<sup>6</sup>, Rachel Hauser-Davis<sup>4</sup>, Wilson Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - isabelaschneider@id.uff.br; <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Geoquímica - sarah.skr@gmail.com - jpgbarreira@gmail.com - wilsonmachado@id.uff.br; <sup>3</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Botânica - pauloantuneshorta@gmail.com; <sup>4</sup>Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz - amandaponteslopes@gmail.com - ysashtorache@gmail.com - rachel.hauser.davis@gmail.com; <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia - iqwillmer@gmail.com; <sup>6</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Química - tatispiere@puc-rio.br

A presença de contaminantes metálicos em ambientes aquáticos ameaça a qualidade de vida da biota e de populações humanas. O presente estudo caracteriza a presença e biodisponibilidade de metais em organismos de *Anomalocardia brasiliana* coletados no bairro da Tapera, no sul da Ilha de Santa Catarina, em Florianópolis, SC. Os organismos foram expostos a uma solução de água do mar enriquecida com cromo ( $\text{Cr}^{6+}$ ), na forma de dicromato de potássio. Cada frasco teste continha uma camada de três centímetros de sedimentos, um litro de água do mar com concentrações crescentes de cromo (0, 5, 10, 25, 50 e 100  $\text{mg L}^{-1}$  de Cr) e sete indivíduos de *A. brasiliana* ( $\pm 3\text{cm}$ ). Durante o experimento, as condições físico-químicas foram monitoradas e mantidas constantes. Foram preparadas três réplicas para cada concentração. Após sete dias, o experimento foi encerrado e verificou-se a sobrevivência dos organismos. O tecido integral dos indivíduos sobreviventes foi extraído, congelado ( $-40^\circ\text{C}$ ) e liofilizado, assim como os sedimentos coletados na Tapera, para posterior extração e quantificação de metais por ICP-MS. A taxa de sobrevivência dos organismos foi inversamente proporcional à concentração de cromo. A Concentração Letal de 50% (CL50) foi de 75  $\text{mg L}^{-1}$  ( $\text{Cr}^{6+}$ ). Já o cromo nos tecidos aumentou de acordo com a concentração, indicando que o tempo de exposição foi suficiente para a absorção e retenção do elemento nos organismos. Desta forma, os organismos estudados podem ser utilizados como indicadores da saúde ambiental local. Comparando-se com as concentrações nos sedimentos (arsênio: 4,30  $\text{mg kg}^{-1}$ ; cádmio: 0,04  $\text{mg kg}^{-1}$ ; Cr: 1,50  $\text{mg kg}^{-1}$ ; zinco: 10,0  $\text{mg kg}^{-1}$ ) e nos tecidos pré-exposição (As: 18,5  $\text{mg kg}^{-1}$ ; Cd: 0,90  $\text{mg kg}^{-1}$ ; Cr: 7,30  $\text{mg kg}^{-1}$ ; Zn: 51,0  $\text{mg kg}^{-1}$ ), observou-se acumulação desses elementos nos organismos, mesmo quando presentes em concentrações baixas nos sedimentos, sugerindo a disponibilidade desses elementos na coluna d’água. Além disso, as concentrações de As e Zn nos tecidos dos organismos em todos os tratamentos, incluindo no grupo controle, excederam os valores recomendados pela ANVISA para consumo humano (Resolução ANVISA-MS nº42/2013). As concentrações de metais detectadas nos indivíduos de *A. brasiliana* na baía sul da Ilha de Santa Catarina, podem afetar a saúde da biota e áreas de maricultura locais. Portanto, é necessário monitoramento contínuo com relação aos elementos analisados, especialmente na fração dissolvida, além de investigar potenciais fontes de contaminação, para garantir a qualidade de vida dos ecossistemas e das comunidades humanas dependentes desses ambientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** BIODISPONIBILIDADE, PESCADO, AVALIAÇÃO DE RISCO HUMANO

**APOIO:** FAPERJ, CAPES, UFF (PIBIC-2023)

# GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS COSTEIROS E DE PROFUNDIDADE DO GOLFO DO MÉXICO: CONTAMINAÇÃO POR ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS

Itzamna Zaknite Flores Ocampo, Armstrong Altrin Sam, John Selvamony

Universidad Nacional Autónoma de México - zaknyocampo@gmail.com; armstrong@cmarl.unam.mx

Neste estudo, analisamos o grau de contaminação por elementos metálicos potencialmente tóxicos em sedimentos costeiros e marinhos profundos do Golfo do México. Diferentes índices de contaminação são usados para conhecer características do sedimento. Alguns deles são: Fator de Enriquecimento (EF), Índice de Geoacumulação (Igeo), Índice de Risco Ecológico Potencial (PER) e Índice de Carga Poluente (PLI), entre outros. Os resultados dos sedimentos costeiros revelaram que elementos como As, Cd, Cu e Pb apresentam altas concentrações e, portanto, são elementos potencialmente tóxicos. No caso de sedimentos de águas profundas, a contaminação por metais é regida por Cr, Zn, Cu e As. Além disso, os elementos descritos acima excedem os limites máximos dos Guias de Qualidade de Sedimentos (SQGs), que preveem o nível biológico que pode ameaçar os organismos bentônicos. Em conclusão, a contaminação residual de metais no ambiente costeiro é perigosa devido à sua possível toxicidade e ameaça aos ecossistemas endêmicos do Golfo do México.

**PALAVRAS-CHAVE:** POLLUTION, SEDIMENTS, METALS

**APOIO:** Programa de Pós-graduação em Ciências da Terra, UNAM, programa de bolsas de pós-graduação CONACYT, Projeto CONACYT nº A1-S-21287

## NUTRIENTES E FRAÇÕES GRANULOMETRICAS EM SEDIMENTOS SOB INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE DE CARCINICULTURA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIFE, BAHIA, BRASIL

Jade Guimarães Gomes dos Santos, Crislane Miranda Carvalho, Erick Felipe Luttigards de Oliveira Souza, Gisele Mara Hadlich

Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Instituto de Geociências (IGEO) - Programa de Pós-Graduação em Petróleo e Meio Ambiente (POSPETRO) - jade.guimaraes.gomes@gmail.com - crism\_carvalho@hotmail.com - luttigards.erick@gmail.com - giselemara.ufba@gmail.com

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os teores dos nutrientes fósforo (P), nitrogênio (N) e potássio (K) e a granulometria em sedimentos sob influência de efluentes de carcinicultura no município de Jaguaripe, Bahia. O Estado da Bahia é um dos maiores produtores de camarão do Brasil e a carcinicultura é acompanhada pela preocupação em torno dos possíveis impactos relacionados à atividade, dentre eles a contaminação ambiental com a inserção de efluentes ricos em nutrientes. Para atingir o objetivo da pesquisa, coletou-se sedimentos superficiais (até 5 cm de profundidade) no litoral do município de Jaguaripe, no período de menor precipitação anual (fevereiro). A área de estudo foi dividida em cinco parcelas distintas, sendo que três parcelas recebem diretamente os efluentes dos tanques de carcinicultura e duas parcelas não recebem influência direta. Foram feitas análises para determinar os valores de P assimilável utilizando o método de Grasshoff et al. (1983) e Aspilla (1976). Para a determinação parcial de K utilizou-se o método D5258-92-ASTM, 1992 (manual de Microondas Provecto DGT 100 plus) e determinação por ICP-SEM. O N total foi determinado em analisador elementar (série 628, LECO) pelo método adaptado da U.S. Environmental Protection Agency (2002; metodologia EPA-NCE/2002). A granulometria foi determinada por difração a laser (analisador Modelo Cilas 1064), com classificação nas frações areia, silte e argila (FOLK et al., 1957). Os teores de N, elemento que apresenta elevada mobilidade, foram inferiores ao limite de detecção do método (<0,10%). Os sedimentos coletados nas parcelas em áreas com influência direta da atividade de carcinicultura apresentam maiores teores P e de K em comparação com as outras parcelas. Os valores médios de P e K nos sedimentos que recebem efluentes foram, respectivamente, 56,29 mg kg<sup>-1</sup> e 755,35 mg kg<sup>-1</sup>; os valores médios das parcelas sem influência dos efluentes foram 47,61 mg kg<sup>-1</sup> de P e 187,99 mg kg<sup>-1</sup> de K. As parcelas sem influência dos efluentes também apresentaram os menores teores de silte e argila (14,75 g kg<sup>-1</sup> e 3,09 g kg<sup>-1</sup>). Destaca-se que as parcelas que recebem influência direta dos efluentes possuem mais material fino (silte 89,20 e argila 14,75 g kg<sup>-1</sup>), o que representa uma menor hidrodinâmica local e maior possibilidade de retenção de elementos químicos, o que colabora para a diferença encontrada. Portanto, não é possível afirmar que a carcinicultura é responsável pelo aumento de nutrientes no ambiente, haja vista a influência da granulometria. Investigações mais detalhadas estão sendo realizadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** CARCINICULTURA, GEOQUÍMICA, ÁREAS COSTEIRAS

**APOIO:** CAPES - Código de Financiamento 001, UFBA, IGEQ, POSPETRO

# DETERMINAÇÃO DE COBRE EM SEDIMENTOS COSTEIROS EM DIFERENTES PERÍODOS ANUAIS NO MUNICÍPIO DE JAGUARIFE, BAHIA, BRASIL

Jade Guimarães Gomes dos Santos, Yasmin de Souza Santos, Gisele Mara Hadlich

Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Instituto de Geociências (IGEO) - Programa de Pós-Graduação em Petróleo e Meio Ambiente (POSPETRO) - jade.guimaraes.gomes@gmail.com - 1996yasminsouza@gmail.com - giselemara.ufba@gmail.com

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os teores de cobre (Cu) e características físico-químicas (pH, granulometria, carbono orgânico total -COT) de sedimentos costeiros no município de Jaguaripe, BA, tendo em vista que os ambientes costeiros estão sujeitos a variações climáticas e a atividades antrópicas que têm o potencial de gerar aportes diretos e indiretos de contaminantes. Para atingir o objetivo da pesquisa foram realizadas duas coletas de sedimento superficial (até 5 cm de profundidade) nos períodos de maior (agosto - "chuvoso") e de menor (fevereiro - "seco") precipitação anual. Em cada período foram coletadas 36 amostras. A quantificação de Cu foi feita a partir da digestão parcial realizada em forno microondas pela metodologia D5258-92 -ASTM (1992, Manual de Microondas Provector DGT 100 plus) e determinação por ICP-OES (modelo VISTA-PRO, Varian, Mulgrave, Austrália). O pH foi determinado seguindo a metodologia Embrapa (1997), utilizando pHmetro (modelo Conder Meter D-54). A granulometria foi determinada por difração a laser (analisador de partículas Modelo Cilas 1064), em frações de areia, silte e argila (FOLK et al., 1957). O COT foi determinado em analisador elementar (série 628, LECO) pelo método adaptado da U.S. Environmental Protection Agency (2002; metodologia EPA-NCE/2002). O teor de Cu foi de  $4,48 \pm 6,29 \text{ mg kg}^{-1}$  no período chuvoso e de  $1,89 \pm 2,02 \text{ mg kg}^{-1}$  no seco. O teor de COT apresentou o mesmo padrão que o Cu, sendo maior no período chuvoso ( $0,42 \pm 0,39\%$ ) e menor no período seco ( $0,17 \pm 0,27\%$ ), tendo correlação direta com os teores de Cu. Os teores de pH pouco variaram, com valores médios de  $7,57 \pm 0,25$  no período chuvoso e de  $7,96 \pm 0,22$  no período seco, apresentando correlação inversa com os teores de Cu. O teor de argila, apesar de baixo, também variou estatisticamente, sendo menor durante o período chuvoso ( $10,31 \pm 9,86 \text{ g kg}^{-1}$ ), quando a hidrodinâmica apresenta maior energia e remove mais materiais finos no ambiente litorâneo, e maior no período seco ( $17,65 \pm 11,86 \text{ mg kg}^{-1}$ ). As concentrações de Cu e granulometria não apresentaram correlação. O teor de Cu no período de menor precipitação anual está dentro do limite previsto pela Resolução n. 454/ano2012 Conama para níveis de dragagem de sedimento; entretanto, no período de maior precipitação anual os teores de cobre ultrapassam o limite estabelecido ( $3,75 \text{ mg kg}^{-1}$ ) pela Resolução. Há necessidade de legislação adequada, no Brasil, para avaliação geoquímica ambiental de sedimentos de ambientes costeiros.

**PALAVRAS-CHAVE:** SEDIMENTO, COBRE, GEOQUÍMICA

**APOIO:** CAPES - Código de Financiamento 001, UFBA, IGEO, POSPETRO



# ANÁLISE ELEMENTAR DE SOLOS DA BAIXADA FLUMINENSE PARA PREDIÇÃO DE ÁREAS DE PROVENIÊNCIA: SUBSÍDIO PARA O BANCO DE DADOS DE SOLO FORENSE

Janaina de Assis Matos, Carla Semiramis Silveira, Wellington Caetano da Cruz

Departamento de Geoquímica - Universidade Federal Fluminense - janainaam@id.uff.br - carlasemiramis@id.uff.br - wellingtoncruz@id.uff.br

Os solos podem constituir evidências que conectam uma pessoa ou objeto a um determinado local devido a sua capacidade de onipresença e transferência. Na Baixada Fluminense, uma das regiões mais violentas do país, a Universidade Federal Fluminense e a Polícia Civil do estado do Rio de Janeiro estão construindo um banco de dados de solo forense para uso em investigações criminais e predição de área proveniente para busca de paradeiro. Desta forma o objetivo deste trabalho é avaliar a capacidade da análise elementar como um marcador (fingerprint) capaz de discriminar os solos locais. Em 51 amostras do topo do solo, coletadas nos municípios de Nova Iguaçu, Queimados, Belford Roxo e Seropédica os teores de elementos químicos (Na, Mg, Al, Si, P, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Zr) do solo foram analisados por FRX (EDXRF Epsilon 4, da marca Malvern Panalytical<sup>®</sup>, do Departamento de Geoquímica da UFF). Os seus resultados foram tratados e analisados estatisticamente. Posteriormente os dados levantados foram aplicados a um modelo matemático de predição georreferenciada de proveniência, buscando prever uma área com base em uma amostra simulada, dentro da área de estudo. Os elementos apresentaram a seguinte ordem de abundância  $Si > Al > Fe > K > Ca > Ti > Zr > Mg > P > Na > Mn$ . Os coeficientes de variação transitaram entre 140% (Mn) a 9,9% (Si). Foram observadas correlações positivas significativas entre Na - K, indicando presença dos minerais do tipo feldspato; e correlações negativas significativas entre Fe - Si e Al - Si, indicando a pouca presença de minerais mais intemperizados como goethita e gibbsita. Com base na amostra simulada e nos 11 elementos químicos escolhidos, o modelo de predição conseguiu diminuir para 33% a área possível de origem da amostra dentro da área de estudo. Isso comprovou o potencial, aplicabilidade e eficiência do perfil elementar na discriminação entre solos, indicação preliminar mineral e predição de área proveniente para o Banco de Solos Forense da Baixada Fluminense.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA, EDXRF, GEOPROCESSAMENTO

**APOIO:** FAPERJ, PCERJ

## OTIMIZAÇÃO DE SEPARAÇÃO GRANULOMÉTRICA PARA APLICAÇÃO EM CIÊNCIAS FORENSES: ESTUDO DE CASO

Jéssica de Souza Gabi Barcellos<sup>1</sup>, Paloma de Queiroz Cardoso<sup>1</sup>, Carla Semiramis Silveira<sup>1</sup>, Victor Matheus Joaquim Salgado Campos<sup>1</sup>, Janaina de Assis Matos<sup>2</sup>, Lucca Dorighetto Venturini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - jessicasgb@id.uff.br - pqueiroz@id.uff.br - carlosemiramis@id.uff.br - lucca.venturini@id.uff.br; <sup>2</sup>Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro - janainaam@gmail.com

Solos possuem propriedades físico-químicas heterogêneas que compõem características de agregação e transporte. Ainda, minerais secundários na fração argila ( $< 2\mu\text{m}$ ), que são principalmente argilominerais assinalados como marcadores de processos geoquímicos, diferenciam-se estruturalmente e quimicamente. Entretanto, existem dificuldades na obtenção desta granulometria. Geralmente, a separação da argila é feita pelos métodos da pipeta ou densímetro, contudo, estas análises demandam tempo graças aos processos compreendidos nas metodologias. Devido às suas particularidades, os argilominerais possuem aplicabilidades para diversas indústrias, tais como a de petróleo associado a rochas reservatório. Também, as argilas em solo superficial podem ser consideradas microvestígios cruciais para investigações criminais, especialmente pelo seu tamanho diminuto e capacidade de adesão nas superfícies. Desta forma, o objetivo deste trabalho é otimizar a separação granulométrica da fração argila por meio de centrifugação de solos da Baixada Fluminense. A principal justificativa é a necessidade de contribuir na elaboração de um banco de dados de solos que contenha propriedades úteis para a perícia criminal no Rio de Janeiro, dado que esta é uma das regiões brasileiras que lidera casos de homicídios com baixo índice de resolução. Para isto, foram utilizadas 5 amostras da fração fina ( $< 63\mu\text{m}$ ) de solo superficial, sem matéria orgânica (remoção com  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Posteriormente, as amostras foram agitadas com o dispersante hexametáfosfato de sódio. Na etapa de centrifugação, realizaram-se tentativas de separação para adequar o tempo (26, 12, 9 e 5 min) e a rotação (400, 600, 700 e 1000 rpm, respectivamente) necessários para extrair a fração escolhida e obter o melhor índice de recuperação, sem mistura com outras frações granulométricas. Para validação e controle de eficiência do método, as porções sobrenadantes e precipitadas foram averiguadas através do analisador de partículas por difração a laser. Para as rotações de 600 a 1000 rpm os valores obtidos da fração argila variam entre 68,6% e 89,2%. Ainda que o intuito seja reduzir ao máximo o tempo de análise, a velocidade de aceleração e frenagem influenciam na remobilização das partículas, que são limitadas pelo modelo da centrífuga. Sendo assim, o estudo revelou que a rotação mais eficiente é 400 rpm com resultados no sobrenadante de 89,7% a 99,9% de argila e, no máximo 7,5% de argila na porção decantada. Portanto, o procedimento mostrou-se eficiente, dado a diminuição expressiva no tempo de análise. Logo, a investigação de argilominerais em perícias criminais torna-se viável, principalmente em solos cuja distinção mineralógica pode ser obtida através de minerais secundários.

**PALAVRAS-CHAVE:** ARGILOMINERAIS, CENTRIFUGAÇÃO, MINERAIS SECUNDÁRIOS

**APOIO:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Geoquímica da Universidade Federal Fluminense

# AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DE UM IGARAPÉ DE AGUAS CLARAS NA AMAZONIA: ESTUDO DE IRURÁ EM SANTARÉM - PA

João Vitor Azevedo Araujo, Ana Clara Rocha Novaes Anjo, Shelda Rebbeca Ferreira Correa, Ruan de Alcântara Félix, Edinelson Saldanha Correa

Universidade Federal do Pará - vitorazevedo274@gmail.com - ana.clara.anjo@hotmail.com - sheldarebbec@gmail.com - ruanfelix11@gmail.com - edinelsonsaldanha@ufpa.br

São comuns os impactos do uso e ocupação do solo nas vertentes dos corpos hídricos da Amazônia, isso gera degradação da qualidade da água, afetando o sedimentos de fundo, decorrente das pressões antrópicas sob os mananciais, em maior escala, bem como também por fatores naturais, em menor escala. No contexto regional amazônico, esses conflitos estão relacionados à qualidade desses recursos em decorrência da pressão sobre os ambientes naturais. Atualmente, no município de Santarém-Pará, não é diferente de outros municípios brasileiros, pois também enfrenta problemas visíveis, como falta de serviços de saneamento básico adequado, ausência de políticas habitacionais, serviços de saúde precários, entre outros. Diante disso, o objetivo foi avaliar e caracterizar o aporte de nutrientes nos sedimentos da região como indicador da qualidade ambiental da microbacia Igarapé do Irurá, ao longo de seu curso, desde sua nascente até sua foz, localizada no município de Santarém – PA. Os procedimentos de coleta seguiram as recomendações conforme o manual da EMBRAPA. Os sedimentos coletados foram realizados como auxílio de draga Van Veen, em 20cm de profundidade, identificados e armazenados em sacos plásticos para serem tratados posteriormente. Através das análises de sedimentos de fundo, foi possível obter informações acerca dos valores dos nutrientes referentes aos anos de 2020 e 2021. A granulometria altamente arenosa nos sedimentos pressupõe uma menor adsorção dos contaminantes e favorece maior disponibilidade de poluentes ao meio aquático. A coleta consistiu em seis pontos (AM-1-Nascente; AM2; AM-3; AM-4; AM-5; AM-6-Tapajós) de amostragem entre os anos de 2020 e 2021, sendo coletados ao longo da microbacia, iniciado desde a nascente até a sua foz situada no rio Tapajós. Para o ano de 2020 nos parâmetros Nitrato, Nitrito Amônia e Nitrogênio Total, foram observados que as amostras que tiveram maiores concentrações, respectivamente AM-120,85 (mg/kg) Nitrato, 0,74 (mg/kg) Nitrito. AM-4 2,27 (mg/kg) Amônia, 22,1 (mg/kg) Nitrogênio Total. E para o ano de 2021, AM-4 1,14 (mg/kg) Nitrato, 0,07 (mg/kg) Nitrito, 0,80 (mg/kg) Amônia, 2,01 (mg/kg) Nitrogênio Total. Observou-se que as amostras AM-1 e AM-4, possuem maiores concentrações. Sendo a amostra AM-1 um local de maior disponibilidade de matéria orgânica, composta por muita vegetação nativa. AM-4 localizado na área urbana próximos aos esgotos domésticos e industriais. Portanto, das várias formas de nitrogênio encontradas na natureza, a amônia ( $\text{NH}_3$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3$ ) podem ser a causa da degradação da qualidade da água, pois com a presença de Nitrato em águas superficiais leva à eutrofização.

**PALAVRAS-CHAVE:** AMAZÔNIA, EXULTÓRIO, EFLUENTE.

**APOIO:** UFPA, Laboratório de Geoquímica Ambiental Costeira e Oceânica (LABGECO)

## MERCURY DYNAMICS IN SEDIMENTS OF A FRESHWATER RESERVOIR AND ITS AFFLUENTS IN A PRESERVATION AREA IN DISTRITO FEDERAL, BRAZIL

Joelma Ferreira Portela<sup>1</sup>, João Pedro Rodrigues de Souza<sup>2</sup>, Myller de Sousa Tonhá<sup>3</sup>, José Vicente Elias Bernardi<sup>4</sup>, Jeremie Garnier<sup>3</sup>, Jurandir Rodrigues de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INMETRO - portela.jolma@gmail.com; <sup>2</sup>Instituto de Química - Universidade de Brasília - jooaprsouza@outlook.com - rodsouza@unb.br; <sup>3</sup>Instituto de Geociências - Universidade de Brasília - myllerquimico@gmail.com - garnier.geol@gmail.com; <sup>4</sup>Faculdade de Planaltina - Universidade de Brasília

The flooding of previously vegetation covered areas, like water reservoirs can create conditions for Hg conversion into MeHg, a highly toxic species of this metal. That happens because of changes in the physical-chemical parameters of the water and sediments like pH, conductivity, and dissolved oxygen. Mercury, as a global pollutant, comes from diverse sources such as industrialization, urbanization, vehicular traffic, and agricultural pollution. In this context, a studied was made to evaluate Hg levels in sediments of the Descoberto Basin Preservation Area in the northwest region of Distrito Federal, Brazil. Sampling took place at the affluents (n = 23) and in the Descoberto Reservoir (n = 9), where water and sediments were collected in all stations. Physical-chemical characteristics of the water were measured with an analytical probe, and toxic metals (Cd, Pb, Co, Cu, Ni, Al, Cr and Hg) and organic matter content were analyzed in the sediments. Total mercury (THg) analysis was done for all sediment samples by thermal desorption atomic absorption spectrometry in a RA-915+ Lumex<sup>®</sup> equipment. The variation coefficient between three replicates was 5,0 to 21% and the limit of quantification was 1,15 ng.g<sup>-1</sup>. San Joaquin Soil (NIST 2709) was used as certified reference material for analytical control. THg concentration in sediments was not normally distributed according to Kolgomorov-Smirnov test, so Mann-Whitney U-test was applied to compare the data. Significant difference (p = 0,001925) in THg was observed for two distinct sample groups: affluents (median = 32,6 ng.g<sup>-1</sup> ± 0,02) and reservoir (median = 75,7 ng.g<sup>-1</sup> ± 0,04). This difference allows the evaluation of the mercury dynamic in lentic and lotic environments of the study area. The increase of mercury in the reservoir sediments suggests the accumulation of this metal in the lentic environment. Principal component analysis (PCA) was applied identify the contribution from each affluent to the mercury input in the reservoir. Mercury concentration did not show correlation with iron or aluminum, which indicates that it can be totally attributed to the geological background. The physical-chemical parameters suggest that the waters on the studied sites do not easily extract mercury in the sediments, thus not making it available for methylation, bioaccumulation and biomagnification.

**KEYWORDS:** MERCURY, FRESHWATER RESERVOIRS, SEDIMENTS

**SUPPORT:** UnB, Capes, CNPq, FAP-DF

# RISCO GEOQUÍMICO PROVENIENTE DO CÁDMIO CONTIDO NOS SEDIMENTOS DE RUA DA CIDADE DE SANTO AMARO, BAHIA, BRASIL

Jose Ângelo Sebastião Araújo dos Anjos, Laura Vanessa Teixeira Xavier, Deize Elle Ribeiro Moitinho

Universidade Federal da Bahia (UFBA) - jose.anjos@ufba.br - lauravanessa@ufba.br - deize.elle@gmail.com

A contaminação por metais pesados, causada pela Companhia Brasileira de Chumbo-Cobrac, em Santo Amaro, Bahia vem sendo estudada ao longo últimos 60 anos. Durante os anos de operação da Cobrac, foram produzidas aproximadamente 900 mil toneladas de concentrado de chumbo, gerando milhões de toneladas de resíduos e cerca de 500 mil toneladas de escória contaminada com metais pesados. A escória, considerada inócua, era depositada no terreno entorno da usina e, nos anos 80, a prefeitura recebeu doações desse resíduo que foi utilizado de três formas distintas: aterros de quintais; aterros para construções de casas e pavimentação de ruas. Para a escória disposta como base do pavimento urbano, embora esteja ela atualmente coberta por asfalto ou por calçamento, sempre após ou durante alguma intervenção/obra por órgãos públicos a exemplo os fornecedores de luz, água ou esgoto a mesma fica exposta. E a concentração elevada de metais pesados presente na escória traz danos tanto do ponto de vista de saúde humana quanto do meio ambiente. O objetivo desse trabalho é avaliar a fonte de contaminação do cádmio nos sedimentos de rua da cidade de Santo Amaro, salientando sua grande dispersão, em função da sua alta mobilidade química, e indicar áreas de pequeno, médio e alto risco químico, de acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução Conama 420/2009. Para realizar essa pesquisa foi utilizado estudos desenvolvidos pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), para caracterização e quantificação dos metais estabelecidos na pesquisa. Especialmente, Cunha et al 2016 que apresentam concentrações químicas para cádmio, em uma malha de 121 pontos disperso na cidade de Santo Amaro. Assim, para caracterização do risco químico, proveniente do cádmio, em função da falta de valores normativos para sedimentos de rua no Brasil, foram considerados como referência, os valores do solo contidos na Resolução Conama 420/2009. Assim, correlacionando com a Resolução Conama 420/2009, as áreas que apresentavam valores menores que 2 mg/kg, correspondem a “prevenção de qualidade”, e, portanto, risco baixo; enquanto as áreas no qual foram encontrados valores entre 1,3 a 8 mg/kg indicam “investigação em áreas residenciais”, e correspondente a risco médio; por fim, os valores maiores que 8 mg/kg nas áreas residenciais correspondem a risco alto.

**PALAVRAS-CHAVE:** POLUIÇÃO AMBIENTAL, METAIS PESADOS, RISCO GEOQUÍMICO

**APOIO:** UFBA

# FLUORIDE PRESENCE IN DRINKING WATER ALONG THE SOUTHEASTERN PART OF EL BAJÍO GUANAJUATENSE, GUANAJUATO, MEXICO: SOURCES AND HEALTH EFFECTS

José Iván Morales Arredondo<sup>1</sup>, Maria Aurora Armienta Hernández<sup>2</sup>, Itzamna Zaknite Flores Ocampo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México - ivanma@igeofisica.unam.mx; <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica - victoria@igeofisica.unam.mx; <sup>3</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Posgrado en Ciencias de la Tierra - zaknyocampo@gmail.com

Drinking water with a high natural concentration of fluoride ( $F^-$ ) has serious consequences for the health of the rural population in the state of Guanajuato, Mexico, where the water contains levels of  $F^-$  that are not allowed by national and international regulations (1.5 mg/L). This health problem is very common in multiple states throughout Mexico where drinking water is generally extracted from aquifers that are hosted in fractured volcanic rocks of the Tertiary. These aquifers show similar geological characteristics: deep basins that formed as a result of felsic eruptive events and the extensional deformation of the Basin and Range and are now filled with unconsolidated sediments. In this study, we assessed the occurrence of F in volcanic rocks collected at 11 sampling sites along the Sierra de Codornices in Guanajuato, Mexico, a region where both rural and urban communities consume drinking water with a high  $F^-$  content (up to 7.1 (mg/L)). The F content is dispersed in volcanic rocks, and the highest levels are present in felsic rocks. The hydrogeochemical results of a sampling campaign of 32 wells in the Juventino Rosas (JR) and Villagran (Vill) municipalities suggest that  $F^-$  mobilization in groundwater is the product of silicate weathering and the dissolution of volcanic glass, alkaline desorption in the surfaces of F-containing minerals, and possibly ion exchange of minerals and clays or deep fluids enriched with  $F^-$ , in addition to the precipitation of carbonates that decrease the  $Ca^{2+}$  concentration in groundwater. All of these processes can be accelerated by groundwater geothermal characteristics within the study area. The fluoride exposure risk, and fluoride pollution index (FPI) results, as well as the epidemiological survey, indicate that teenagers and older adults from Praderas de la Venta are at risk of exposure to  $F^-$  due to the high concentrations ingested over a long period, the toxicity of the element, and its ability to accumulate in the bones. Extended exposure to elevated levels increases the risk. This work allows us to observe how the populations of JR and Vill can be exposed to high  $F^-$  contents in drinking water due to the geological characteristics of the region.

**KEYWORDS:** FLUORIDE, GROUNDWATER, EXPOSURE RISK

**SUPPORT:** DGAPA PAPIIT IN105023

# AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO NAS COMPOSIÇÕES MOLECULARES E ISOTÓPICAS DO CARBONO DURANTE PROCESSO DE INTEMPERISMO DE TRÊS DIFERENTES ÓLEOS BRASILEIROS

Jose Marques Lopes, Naiana Dias dos Santos, Giovana Estrelado Fernandes Santos, Luís Felipe Ferreira de Mendonça, Carlos Alexandre Domingos Lentini, André Telles da Cunha Lima, Icaro Thiago Andrade Moreira

UFBA - marqueslopez@yahoo.com.br - naiana.dias@ufba.br - giovana.estrelado@ufba.br - clentini@ufba.br - at.cunhalima@ufba.br - icarotam@ufba.br

Desde o acidente ocorrido na costa brasileira, uma série de investigações foram incentivadas com a finalidade de estabelecer métodos para prevenir, detectar e remediar áreas impactadas por derramamento de óleo. Uma vez que ocorre o derramamento de petróleo bruto na superfície do mar, gradualmente começa a ocorrer processos simultâneos denominados coletivamente como processos de intemperismo. O intemperismo de uma mancha de óleo modifica seu comportamento, tornando-a mais persistente nas águas marinhas, aumentando o tempo de exposição da biota marinha a esse tipo de contaminante. Portanto, para elaborar um plano de ação eficaz, é necessário ter conhecimento detalhado do comportamento do óleo espalhado. O objetivo deste trabalho foi simular em laboratório o derramamento de óleo em tanques e analisar isotopicamente as alterações das propriedades iniciais do óleo devido ao intemperismo imediatamente após o derramamento. Foram selecionados três óleos brutos com densidades diferentes, oriundos de três reservatórios petrolíferos do Brasil, e foi estabelecido condições externas semelhantes para os três tipos de óleo derramado. A simulação do derramamento do óleo foi feita nas dependências do Instituto de Geociências, da Universidade Federal da Bahia. Depois do derramamento, as coletas foram feitas semanalmente, por 3 meses. Depois de coletadas, as amostras foram adequadamente envazadas e mantidas a uma temperatura de aproximadamente  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  até a próxima etapa. Posteriormente, as amostras foram preparadas adequadamente para obtenção das frações de hidrocarbonetos saturados e aromáticos para que os n-alcenos e os isótopos estáveis do carbono pudessem ser analisados. Todas as análises das frações foram feitas no Laboratório de Física Nuclear Aplicada, do Instituto de Física, também na Universidade Federal da Bahia. Os resultados indicaram diferentes alterações físico-químicas durante o processo de intemperismo para os três óleos analisados. Os perfis cromatográficos indicaram uma diminuição da concentração do n-alcenos lineares. A equação de Rayleigh foi utilizada para avaliar a taxa de degradação de acordo com a magnitude do fracionamento do  $^{13}\text{C}$  dos três diferentes tipos de óleo, onde pôde-se perceber que as diferentes características que os óleos vão assumindo podem alterar drasticamente as condições dinâmicas de espalhamento bem como as suas características moleculares e físico-químicas. Em uma próxima etapa, as mudanças ocorridas nas características físico-químicas dos óleos serão utilizadas para alimentar códigos computacionais em desenvolvimento que possam simular a dinâmica de espalhamento do óleo e prever com maior assertividade regiões críticas, com a finalidade de propor ações eficazes direcionadas à remediação de áreas contaminadas em caso de acidente com óleo.

**PALAVRAS-CHAVE:** DERRAMAMENTO DE ÓLEO, ISÓTOPOS ESTÁVEIS, N-ALCANOS

**APOIO:** Marinha do Brasil, CNPQ, MCTI



## OCCURRENCE AND CONTENTS OF TRACE METALS AND RARE EARTHELEMENTS

Josepha Manuela Silva Oliveira Cavalcante Leão<sup>1</sup>, Laís Araújo Souza<sup>2</sup>, Vanessa Hatje<sup>1</sup>, Ana Carolina Sala Sousa Santos<sup>1</sup>, Otto Lucas Couto Schaeppi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - josepha.manuela@gmail.com - vanessahatje@gmail.com - ottolucas06@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco - lais2araujo@gmail.com

Plastic products are suited for a variety of applications. Globally, ~400 million tons of plastic were produced in 2018, and it is estimated that this number will exceed 33 billion tons in 2050. Plastics can be found in all environmental compartments in diverse sizes. The microplastics (MPs) are minute (<5 mm in diameter) plastic debris or pellets. Pellets have been encountered in marine waters and sandy beaches all around the world, as well as in the viscera of fish, birds, and marine invertebrates, including species used for human consumption. The ubiquity of microplastics on beaches around the world is widely known and increasing, becoming a global concern since the durability of this material is associated with high potential risks to aquatic organisms and human health. The objective of this study was to evaluate the occurrence and composition of pellets on oceanic and sheltered sandy beaches and the potential effect of fluvial contribution on the occurrence of these MP on the coast of Bahia, Brazil. We also evaluated the concentrations of trace metals, including REE, in pellets of different colors collected on sand beaches. First, we determined metals in pellets sorted by color, i.e., white/ transparent, yellow, brown, and black. Then we analyzed pellets contamination on beaches that presented a sufficient mass of pellets (>0.7 g) for chemical analysis. Whereas there are numerous reports on the occurrence of pellets in sand beaches worldwide, this is one of the first reports of REE and other trace elements in pellets. It was found that the presence/absence of rivers influences the distribution of pellets. The studied ocean beaches exhibited a very low pollution index (PPI), indicating that it isn't a relevant source of pellets for this region. The concentrations of REE and other trace metals were highly variable among beach types and color of pellets. The highest concentrations of REE and other metals were observed in white pellets, which presented visual signals of erosion and fractures in their surfaces, possibly facilitating the sorption of contaminants. Our study indicates that pellets may be a vector of transport and exposure route for REE and other trace metals. While the concentrations measured here are not particularly high, there is currently no threshold for REE contamination in the environment, and there is a high expectation that REE levels in the environment will increase in the near future due to their extensive use in high technology products and processes.

**KEYWORDS:** MICROPLASTIC, REE, CONTAMINATION

**SUPPORT:** CNPq, GASBRAS/FINEP, CAPES

# CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO SERINHAÉM, APA DO PRATIGI, BAHIA, BRASIL

Júlia Silva Matoso Nunes, Luanna Maia Carneiro, Gisele Mara Hadlich

Universidade Federal da Bahia - julliamatoso.cedaspy@gmail.com - luannamaia.carneiro@gmail.com - giselemara.ufba@gmail.com

O fósforo (P) é um nutriente de extrema importância ambiental por estar diretamente ligado às diversas funções metabólicas da vida microbiana, porém o excesso deste elemento pode causar um desequilíbrio na cadeia alimentar da área exacerbada, o que pode ocorrer em estuários. Sua origem pode se dar por meio da decomposição da matéria orgânica, intemperismo de rochas fosfatadas ou atividades antropogênicas. Este trabalho tem como objetivo avaliar os teores de fósforo nos sedimentos do estuário do rio Serinhaém, localizado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Pratigi, no estado do Bahia. Os estuários são ambientes de transição entre o continente e o oceano, recebendo influências de proveniência fluvial e oceânica e, devido a essas características únicas, funcionam como receptoras de nutrientes, a exemplo do fósforo. Para atingir o objetivo do trabalho, foi realizada uma coleta de sedimentos em 13 pontos amostrais ao longo do estuário, os quais, após serem analisados pelo método de Grasshoff et al. (1983) e Aspilla (1976), registraram concentrações de fósforo que variaram de  $72,2 \text{ mg/kg}^{-1}$  a  $455,9 \text{ mg/kg}^{-1}$ . Foi possível observar que nos pontos localizados em áreas de manguezais com maior influência de rios (água doce), as concentrações de P foram mais elevadas, enquanto no ponto localizado no município de Ituberá e os demais pontos que não possuem conexões diretas com efluentes de água doce, apresentaram concentrações mais baixas do elemento. Segundo a resolução do CONAMA n° 454/2012 (norma utilizada devido à ausência de normatização para sedimentos), os valores ideais de fósforo em sedimentos devem ser de até  $2000 \text{ mg/kg}^{-1}$ . Desse modo, constata-se que as concentrações de fósforo na região mantêm-se abaixo do valor de alerta previsto na legislação, e que as concentrações mais elevadas decorrem do aporte fluvial, podendo ou não advir de atividades antropogênicas nas bacias hidrográficas a montante do estuário. Os valores de P encontrados no estuário do rio Serinhaém são bem inferiores aos encontrados, por exemplo, no rio Botafogo, considerado contaminado e localizado no sistema estuarino do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE, em estudo realizado por Felipe Gaspar (2009), que encontrou valor médio de  $1330,76 \text{ mg/kg}^{-1}$ ; apesar de não ultrapassar o valor de alerta do CONAMA, apresenta um valor quase três vezes maior do que o encontrado no Estuário do rio Serinhaém.

**PALAVRAS-CHAVE:** ANTEOPOGÊNICAS, ESTUÁRIOS, NUTRIENTES

**APOIO:** CAPES, Lepetro/IGEO/UFBA

## RISCO GEOQUÍMICO PROVENIENTE DO CHUMBO CONTIDO NOS SEDIMENTOS DE RUA DA CIDADE DE SANTO AMARO, BAHIA, BRASIL

Laura Vanessa Teixeira Xavier, Deize Elle Ribeiro Moitinho, Jose Ângelo Sebastião Araujo dos Anjos

Universidade Federal da Bahia (UFBA) - lauravanessa@ufba.br - deize.elle@gmail.com - jose.anjos@ufba.br

Áreas contaminadas por metais podem representar alto risco à saúde da população e ao meio ambiente assim, investigar essas áreas representa caracterizar a fonte de poluição, e sequencialmente as vias de contaminação, além dos processos físico e químicos atuantes. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a fonte de contaminação do chumbo, evidenciando sua propagação, por meio da caracterização química do metal contido no sedimento de rua, localizado na área urbana da cidade de Santo Amaro. O minério chumbo, extraído das minas localizadas no município de Boquira, foi enviado para Santo Amaro e processado na Companhia Brasileira de Chumbo (Cobrac). Esta metalúrgica começou a operar em Santo Amaro, no ano de 1960, como usina para produzir lingotes de chumbo. Fruto dos 34 anos de atividade metalúrgica, estima-se que tenha sido produzido aproximadamente 490 mil toneladas de resíduos, especialmente escórias enriquecidas em metais tóxicos. Este material foi reutilizado na cidade, de três formas distintas: aterros de quintais, aterros para construções de casas e pavimentação de ruas. A escória disposta como sub base do pavimento urbano, embora coberta por asfalto ou por calçamento, após escavações nas ruas para intervenções diversas, ficava exposta, a exemplo fornecedores de luz, água ou esgoto. Posteriormente, esse material composto por uma mistura entre o solo e escória passavam a estar dispostos nas ruas, promovendo a dispersão do poluente pelo vento. Esta pesquisa tem como base, os estudos desenvolvidos entre a UFBA e a CPRM, para caracterização e quantificação dos metais. Dentre eles, Cunha et al 2016 apresentam concentrações químicas para chumbo, em uma malha de 121 pontos disperso na cidade de Santo Amaro. Assim, para caracterização do risco químico, proveniente do chumbo, em função da falta de valores normativos para sedimentos de rua no Brasil, foram considerados como referência os valores de solo contidos na Resolução Conama 420/2009. Assim, correlacionando com a Resolução, as áreas que apresentavam valores menores que 76 mg/kg, correspondem a “prevenção de qualidade”, e, portanto, risco baixo; enquanto as áreas no qual foram encontrados valores entre 77 a 300 mg/kg indicam “investigação em áreas residenciais”, e correspondente a risco médio; por fim, os valores maiores que 300 mg/kg nas áreas residenciais correspondem a risco alto. Várias áreas da cidade de Santo Amaro apresentam risco médio a alto de concentrações de chumbo nos sedimentos de rua, em especial a rua Ruy Barbosa, localizada próximo a metalurgia, configurando grande risco a saúde da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** METAIS PESADOS, RISCO GEOQUÍMICO, CONTAMINAÇÃO

**APOIO:** Universidade Federal da Bahia

# CONTROLE GEOQUÍMICO UTILIZADO NO REGISTRO DOS REMINERALIZADORES DE SOLOS: UMA AVALIAÇÃO DO CAPEAMENTO DAS MINAS DE GIPSITA DA BACIA SEDIMENTAR DO ARARIPE

Leonardo Amorim Silva<sup>1</sup>, João Adauto de Souza Neto<sup>2</sup>, Thales Lucio Santos da Silva<sup>1</sup>, Nayara Moreira de Mesquita<sup>1</sup>, Valdielly Larisse Silva<sup>1</sup>, Gabriel Coelho Silva Albuquerque<sup>2</sup>

<sup>1</sup>REMINEIRA - leonardo.amorim@ufpe.br - thales.lucio@ufpe.br - nayara@reminerabrasil.com.br - vallarisse@gmail.com;

<sup>2</sup>UFPE - joao.souzant@ufpe.br - gabrielcsalbuquerque@ufpe.br

A rochagem é uma técnica importante para autossuficiência brasileira na produção de fertilizantes, reduzindo a dependência da importação de fertilizantes convencionais (NPK). Esta técnica incorpora rochas moídas ao solo para fertilização, disponibilizando os nutrientes essenciais para o solo. O Polo Gesseiro do Araripe (PGA) é responsável por mais de 90 % da produção de gesso do país e, como etapa da exploração, pilhas de rejeitos são criadas para acessar à matéria-prima (gipsita). Geologicamente, essas pilhas de rejeitos são formadas pelas rochas sedimentares da Formação Romualdo (capeamento), Bacia do Araripe, que são composta por uma sucessão de calcarenitos e calcilitos, sendo estas o foco desse trabalho. Baseando-se na Instrução Normativa (IN) Nº 5/2016 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece regras à toda cadeia produtiva dos remineralizadores, para uma rocha ser fonte de multinutrientes ela deve conter obrigatoriamente: (i)  $K_2O > 1\%$ , (ii) Soma de Bases (SB) ( $K_2O + CaO + MgO$ )  $> 9\%$ ; e (iii) elemento potencialmente tóxico (EPT) com níveis mínimos (As $<15$ ppm; Cd $<10$ ppm; Hg $<0,1$ ppm; Pb $<200$ ppm); (iv) o pH de abrasão declarado; (v) os teores dos micronutrientes podem ser declarados a partir de valores expressos na IN: (e.x., Fe $\geq 0,1\%$ ; Si $\geq 0,05\%$ ). Visando avaliar o potencial do capeamento a remineralizador de solos, 04 amostras (duas da sequência sedimentar, uma de gipsita e uma da pilha de rejeito) foram analisadas por Fluorescência de Raios-X (Niton™ XL3t, Thermo Fisher) e o pH de abrasão foi analisado com o medidor da AKSO AK-90. Os resultados obtidos na SB sugerem que as rochas da Formação Romualdo e do rejeito, por si só, não se enquadram nas garantias do MAPA. Entretanto, se um blend for feito entre essas rochas e a gipsita (1:1), o novo material se enquadra na IN supracitada. O blend realizado apresentou os seguintes resultados: (i)  $K_2O = 2,05\%$ ; (ii) SB=14,38%; (iii) Pb=15ppm; e para os As, Cd e Hg deram abaixo do limite de detecção (LD) do equipamento; (iv) o pH médio de 8,4; (v) Si=12,33%; Fe=8,18%. Como isso, o material pode ser usado como fonte de  $K_2O$ , Fe e Si, além de se enquadrarem em termos do elemento tóxico Pb. Todavia, os teores obtidos dos demais EPT são inconclusivos, uma vez que os resultados obtidos ficaram abaixo do LD. Perante o exposto, as mineradoras do PGA terão a possibilidade de comercializar como coproduto um remineralizador de solos (blend do rejeito com a gipsita), gerando um melhor aproveitamento econômico e uma destinação às pilhas de rejeitos.

**PALAVRAS-CHAVE:** REMINERALIZADOR, GEOQUÍMICA, REJEITO

**APOIO:** FACEPE, REMINEIRA

# AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE METAIS EM SEDIMENTOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO E ABROLHOS

Livia Maria Bianchi Poleze<sup>1</sup>, Fabian Sá<sup>2</sup>, Rubens César Lopes Figueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - liviambianchi@gmail.com - rfigueira@usp.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Espírito Santo - fabian.sa@ufes.br

Os metais existem no ambiente de forma natural como constituintes das rochas e sedimentos, porém, com a interferência de atividades humanas, os processos de liberação desses metais podem ser acelerados transformando uma área conservada em impactada. Processos de floculação, adsorção e precipitação permitem que elementos presentes na coluna d'água cheguem aos sedimentos e se depositem, criando um registro dos elementos e substâncias presentes naquele momento de deposição. No entanto, esse material presente na camada sedimentar pode ser disponibilizado novamente para coluna d'água e assim causar danos à comunidade biológica local. Índices de qualidade ambiental são ferramentas muito utilizadas para o monitoramento da contaminação, sendo aplicados para avaliação de compostos orgânicos e inorgânicos, em diferentes matrizes como água e sedimentos. Os índices de risco ecológico utilizam valores de metais para comparação com os Valores Guia de Qualidade (SQG) e permitem calcular um quociente de efeito adverso (mERM). O trecho da plataforma leste do Brasil que se entende da foz do Rio Doce à Abrolhos recebeu um aporte de sedimentos ricos em metais oriundos do rompimento da barragem de Fundão em 5 de novembro de 2015. O objetivo deste trabalho é avaliar o nível de contaminação por metais nos sedimentos deste trecho, dividido em quatro setores, durante um ano, a partir dos índices de qualidade ambiental e comparação com valores regulatórios, como a resolução CONAMA 454. As amostras foram coletadas novembro/2018, janeiro, abril e julho/2019 e os metais contaminantes Cr, Cu, Ni, Pb e Zn foram analisados em suas frações móveis pelo método EPA 3051A e quantificados em ICP-MS. Pode-se observar em três dos setores estudados a presença de metais como Ni, Cu e Zn acima dos níveis da resolução CONAMA 454 e os sedimentos classificados como de “moderado efeito adverso à biota” segundo o mERM. Ao longo da área de estudo, o teor dos metais mostrou que as regiões mais ao norte apresentam menores concentrações do que as mais próximas a foz do Rio Doce. O setor Norte foi o único que não apresentou metais acima dos níveis CONAMA 454, mas apresentou moderado efeito biológico segundo o mERM. Houve uma redução das concentrações ao longo do ano de 2019, apesar do aumento ao longo do período seco, devido a exposição a eventos meteoceanográficos, colocando alguns metais fora dos níveis de potencial efeito presentes na resolução. O mERM também mostrou uma melhora na qualidade dos sedimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** ÍNDICES DE QUALIDADE AMBIENTAL, CONTAMINANTES INORGÂNICOS, REJEITO DE MINERA

**APOIO:** CAPES

# SOLUBILIDADE E LIXIVIAÇÃO DE COBRE E ZINCO PROVENIENTES DOS PÓS DE ROCHA FONOLITO, GNAISSE E ESTEATITO

Ludmila Froes Gonçalves, Keise Duarte Bacelar de Moraes, Isabela Cristina Filardi Vasques, André Mundstock Xavier de Carvalho

Universidade Federal de Viçosa (UFV) - ludmila.goncalves@ufv.br - keise.morais@ufv.br - isabela.filardi@ufv.br

Há uma crescente preocupação quanto ao resíduo gerado pelas indústrias da mineração e pedreiras, que não possuem uso específico e podem levar a problemas ambientais. O pó de rochas silicatadas tem sido uma opção sustentável para fornecer nutrientes para o solo e conseqüentemente para as plantas, dando outra função a esses resíduos. O objetivo deste trabalho foi avaliar fonolito, esteatito e gnaisse quanto a liberação de Cu e Zn, micronutrientes de importância para as plantas, através de testes de extração química. Os materiais foram previamente secos em estufa, tamisados em malha de 2 mm e preparadas 5 repetições dos tratamentos. O teste de lixiviação foi realizado utilizando 1 g de cada material, aos quais adicionou-se 20 mL de solução extratora de ácido acético mais NaOH 1 mol L<sup>-1</sup> (ABNT NBR 10005). As amostras foram agitadas e centrifugadas em mesa agitadora horizontal durante 18 horas e em centrífuga a 3000 rpm por 15 minutos, respectivamente; o sobrenadante foi filtrado em papel de filtração rápida e o extrato coletado foi armazenado. Para o teste de solubilidade (ABNT NBR 10006) utilizou-se 4 g dos materiais e adicionou-se 16 mL de água destilada; as amostras foram agitadas em mesa agitadora horizontal 30 rpm durante 5 minutos e permaneceram em repouso por sete dias à temperatura ambiente, após filtrou-se o sobrenadante. Os extratos obtidos foram analisados por espectrometria de absorção atômica, os resultados submetidos à ANOVA pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). Os teores de Cu derivados do fonolito, esteatito e gnaisse não apresentaram diferença estatística entre si, nos extratos solúveis (0,0066, 0,0062, 0,0034 mg/dm<sup>3</sup>, respectivamente) e lixiviados (0,0246, 0,0284, 0,0218 mg/dm<sup>3</sup>, respectivamente). Situação que difere dos teores de Zn, pois na solubilidade o esteatito e gnaisse apresentaram semelhança estatística entre si além de ambos possuírem valores menores que o fonolito, enquanto na lixiviação os três pós de rocha foram diferentes estatisticamente na liberação de Zn, apresentando maiores valores para fonolito. Dessa forma conclui-se que, dos pós de rocha avaliados, o fonolito apresenta maior capacidade de fornecer Zn ao solo, por apresentar taxas bem maiores de solubilidade e lixiviação, com teores médios de 0,024 e 0,34 mg/dm<sup>3</sup>, respectivamente. O esteatito não seria eficiente para fornecer Zn por apresentar taxas bem menores de solubilidade e lixiviação, exigindo outras análises para sua viabilidade como fonte de nutrientes. Essas diferenças podem ser explicadas pela mineralogia distinta das rochas.

**PALAVRAS-CHAVE:** REMINERALIZADORES, MICRONUTRIENTES, ROCHAGEM

**APOIO:** UFV, CAPES, CNPq

## LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIDADE DE CROMO NO PÓ DE ROCHA ESTEATITO

Ludmila Froes Gonçalves, Keise Duarte Bacelar de Moraes, Isabela Cristina Filardi Vasques, André Mundstock Xavier de Carvalho

Universidade Federal de Viçosa (UFV) - ludmila.goncalves@ufv.br - keise.morais@ufv.br - isabela.filardi@ufv.br

A busca por alternativas para a destinação de resíduos de mineração e pedreiras vem se intensificando, e o uso de pós de rocha derivados desses locais como fontes de nutrientes para o solo é uma solução interessante. Porém, deve-se atentar para o risco desses materiais fornecerem elementos indesejáveis para o meio ambiente, principalmente para o solo. O Cromo (VI) é a espécie de Cr considerada tóxica para as plantas e a determinação de Cr total pode dar uma estimativa da sua presença nesses resíduos. O objetivo deste trabalho foi analisar os teores de cromo extraídos do pó de esteatito através dos testes de lixiviação e solubilidade. Com base na normativa ABNT NBR 10005, foi adicionando 1 g de pó de rocha em um tubo falcon com 20 mL de solução extratora composta por ácido acético e NaOH, adotada a partir da realização de um teste prévio. A suspensão foi agitada durante 18 horas em uma mesa agitadora horizontal e centrifugada durante 15 min a 3000 rpm, logo após o sobrenadante foi filtrado e armazenado. A realização do teste de solubilidade seguiu a ABNT NBR 1006 e foi efetuado adicionando 16 mL de água destilada sobre 4 g de pó de rocha em tubo falcon, em seguida agitando durante 5 minutos em mesa agitadora horizontal, logo depois o sistema foi deixado em repouso durante 7 dias e posteriormente o sobrenadante foi filtrado e armazenado. A quantificação do cromo nos extratos foi determinada por espectroscopia de absorção atômica. A interpretação dos resultados obtidos em ambas as análises ocorreu mediante a comparação com valores de referência para o cromo presentes na ABNT NBR 10004. O pó de rocha apresentou teores lixiviado e solubilizado de 0,0146 mg L<sup>-1</sup> e 0,0086 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo os valores menores que aqueles que classificariam o resíduo como perigoso, sendo esses 5,0 mg L<sup>-1</sup> e 0,05 mg L<sup>-1</sup> para o teste de lixiviação e solubilidade, respectivamente. É possível inferir que o fornecimento de cromo pelo esteatito para o sistema solo-planta não é suficiente para caracterizar o pó de rocha como perigoso para a liberação desse elemento.

**PALAVRAS-CHAVE:** ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS, CONTAMINAÇÃO, ROCHAGEM

**APOIO:** UFV, CAPES, CNPq



## ELEMENTOS TERRAS RARAS EM MÚSCULO E SANGUE DE PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA-RJ

Lydia de Assis Machado<sup>1</sup>, Katerine Nunez Machulis<sup>1</sup>, Jéssica Costa Moreira Campos<sup>1</sup>, Christiano de Lucena Sydorack<sup>1</sup>, Jobson Larrubia de Almeida Junior<sup>2</sup>, Larissa Menezes de Souza Lopes<sup>1</sup>, Beatriz Bonfim Grebe<sup>1</sup>, Thatianne Castro Vieira<sup>3</sup>, Tatiana Dillenburg Saint-pierre<sup>4</sup>, Rafael Christian Chávez da Rocha<sup>4</sup>, Rachel Ann Hauser-davis<sup>5</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - lydiamchd@gmail.com - katerinenmachulis@gmail.com - jessik\_cmc@hotmail.com - sissa.msl@gmail.com - beatrizgrebe@gmail.com - tantufaz17@gmail.com; <sup>2</sup>Instituto Militar de Engenharia (IME), Eng. Ambiental - jobsonlarrubia@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal Fluminense (UFF) - thatiannev@gmail.com; <sup>4</sup>Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio) - tatispierre@puc-rio.br - rafaelccrocha@hotmail.com; <sup>5</sup>Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) - rachel.hauser.davis@gmail.com

Os elementos terras raras (ETR) compõem um grupo de elementos químicos, dos quais a maioria pertence ao grupo dos lantanídeos. Estes apresentam grande potencial como traçadores de poluição ambiental em ambientes naturais, desde as suas fontes até organismos expostos, principalmente devido a sua baixa solubilidade e persistência. O estudo e o uso destes elementos é cada vez mais comum, porém ainda há escassez de informações quanto aos seus efeitos e à acumulação na biota marinha. Assim, este estudo objetivou avaliar as concentrações dos ETR no tecido muscular e sangue de peixes *Micropogonias furnieri* (corvina) e *Genidens genidens* (bagre) da Baía de Guanabara-RJ. Os peixes foram coletados em março de 2019 através de arrasto de fundo e as amostras de sangue foram coletadas in situ, via punção caudal. As amostras de músculo foram retiradas em laboratório. No total, foram analisadas 14 amostras de *G. genidens* e 9 de *M. furnieri*. As amostras foram submetidas à extração em meio ácido, com a determinação dos ETR por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado. As razões multielementares foram calculadas através da razão dos ETR médios (Gd, Tb e Dy) sobre os leves (La, Pr e Nd) e dos pesados (Tm, Yb e Lu) sobre os médios. No músculo e no sangue dos bagres, as médias da razão entre os ETR médios e os leves foi de  $-0,58 \pm 0,5$  e  $-0,67 \pm 0,6$  e a da razão entre os ETR pesados e os médios foi de  $-0,52 \pm 0,4$  e  $-0,31 \pm 0,6$ , respectivamente. Para as corvinas, o músculo apresentou razão média de  $-0,67 \pm 0,4$  entre os ETR médios e os leves e de  $-0,10 \pm 0,7$  entre os ETR pesados e os médios, enquanto o sangue apresentou  $-0,57 \pm 0,5$  entre os ETR médios e os leves e de  $-0,59 \pm 0,5$  entre os ETR pesados e os médios. De forma geral, houve um padrão descendente nas concentrações de leves > médios > pesados nas duas espécies para as duas matrizes, indicando que os ETR leves são possivelmente carregados e acumulados com maior facilidade pela biota exposta. Apesar de seguirem o mesmo padrão em relação às concentrações, as variações nas razões podem estar ligadas aos diferentes hábitos alimentares das duas espécies, já que o bagre apresenta comportamento mais oportunista nesse ambiente e a corvina possui alimentação mais seletiva para zoobentos, bem como à possível diferença de partição entre os tecidos sanguíneo/muscular.

**PALAVRAS-CHAVE:** POLUIÇÃO, BIOACUMULAÇÃO, LANTANÍDEOS

**APOIO:** FAPERJ, PELD-GUANABARA (CNPq)

## LÍTIU, ESTE SANTO ELEMENTO

Manoel Jeronimo Moreira Cruz<sup>1</sup>, Rodrigo Alves Santos<sup>1</sup>, Manuel Vitor Portugal Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - jc9508@gmail.com - rodrigo.hidro@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Católica de Salvador, Pós-Graduação em Ambiente, Território e Sociedade - hidrovitor81@gmail.com

Em recentes pesquisas o Grupo Geoquímica das Interfaces do Instituto de Geociências da UFBA coletou, analisou e publicou pesquisas dos resultados analíticos do elemento Lítio, presentes em amostras de águas, solos e sedimentos no Estado da Bahia. Na região de Guanambi, Bahia, foram relatados teores de Li na ordem de 0,5 a 22  $\mu\text{g.L}^{-1}$  em solos e 0,520  $\mu\text{g.L}^{-1}$  a 20  $\mu\text{g.L}^{-1}$  em sedimentos. Em amostras de água da região do Recôncavo da Bahia, sítios de Alagoinhas, Aquífero São Sebastião, foram verificados teores da ordem de 0,035  $\mu\text{g.L}^{-1}$  e 0,125  $\mu\text{g.L}^{-1}$ , em amostras de águas exploradas para consumo e comercialização. Na região extremo sul da Bahia, as amostras de água explotadas dos sedimentos do Grupo Barreiras, apresentaram teores da ordem de 0,025  $\text{mg.L}^{-1}$  0,015  $\text{mg.L}^{-1}$ . A bibliografia mundial descreve o elemento Lítio (Li) como o mais leve dos metais alcalinos, presente em diversas litologias em diferentes concentrações, dependentes da composição mineral da rocha portadora, da origem do solo, condições redox e das reações ácido-base do ambiente. O conteúdo médio raramente excede 0,40 a 0,45  $\mu\text{g.L}^{-1}$  em rochas ígneas e 0,60 a 0,75  $\mu\text{g.L}^{-1}$  em rochas sedimentares, principalmente na fração argila. Em solos os teores de Li variam de 0,01  $\mu\text{g.L}^{-1}$  a 160  $\mu\text{g.L}^{-1}$ . Ressalta-se que a concentração de Li em solos de regiões áridas e salinas é geralmente maior do que os solos ácidos com alta lixiviação, solubilizado os minerais através do intemperismo. Em ambiente aquático, mostram limites entre 0,170  $\mu\text{g.L}^{-1}$  a 1,90  $\mu\text{g.L}^{-1}$  em água do mar e de 0,07  $\mu\text{g.L}^{-1}$  a 0,40  $\mu\text{g.L}^{-1}$  em águas doces continentais. Nas águas superficiais pode atingir 0,40  $\mu\text{g.L}^{-1}$ , em águas subterrâneas variam de 0 a 0,219  $\mu\text{g.L}^{-1}$ . Estes valores são os resultados analíticos dos teores médios do elemento lítio analisados, a luz das pesquisas atuais. As relações entre o Lítio geogênico e saúde mental, abordadas pela geoquímica médica, torna evidente a importâncias da investiga a distribuição deste elemento químico a influência sobre a saúde humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** ELEMENTO LÍTIU, GEOMEDICINA, TEORES

**APOIO:** CNPq. Processo 302613/2021

## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E GEOQUÍMICA DO OURO DO DISTRITO AURÍFERO DE LOURENÇO - CALÇOENE, AP

Manoel Lazaro Frazao Junior<sup>1</sup>, Guilherme de Oliveira Gonçalves<sup>1</sup>, Maria Emília Schutesky<sup>1</sup>, Caio Tadao Joko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília - manoeffj@gmail.com - guilherme.goncalves@unb.br - maria\_emilia@unb.br; <sup>2</sup>Polícia Federal

A crescente demanda por metais nobres (e.g. ouro) impulsionou os processos de extração mineral nas últimas décadas, que em parte são representados por atividades garimpeiras legais, ilegais ou irregulares de pequena escala. O garimpo tem maior expressão em regiões remotas ou com infraestrutura reduzida no território brasileiro, o que dificulta o controle e fluxo de distribuição pelas autoridades competentes. Portanto, a identificação da origem do ouro têm sido um desafio para as autoridades competentes. Como forma de desenvolver estudos que viabilizem determinar a rastreabilidade do ouro, foi criado o projeto Gold Rush que conta com a parceria da Polícia Federal e instituições de ensino, cujo objetivo é aplicar ferramentas geoquímicas e isotópicas no combate ao crime organizado e contrabando de ouro em áreas de conflito (e.g. terras indígenas e unidades de conservação). Estudos que abordam a rastreabilidade de ouro são escassos e normalmente aplicados em objetos arqueológicos que possuem o ouro como componente da liga metálica utilizada na sua fabricação. Entretanto, há uma escassez ainda maior em estudos que abordam a proveniência de ouro nativo ou processado. Deste modo, a presente pesquisa objetiva desenvolver uma metodologia de análises que permita a obtenção da assinatura geoquímica em amostras de ouro primário, secundário e processado (ouro esponja) da região do Distrito Aurífero de Lourenço, Calçoene, Amapá, visto que nessa região há um grande fluxo ouro ilegal, proveniente tanto de atividades garimpeiras quanto por contrabando de ouro trazido da Guiana Francesa. A metodologia adotada conta com análises microscópicas (descrição da assembleia mineralógica e morfologia de grãos de ouro) e geoquímicas (FRX portátil, MEV-EDS e LA-ICP-MS). A análise morfológica aponta que o ouro primário apresenta forma irregular e incrustações de quartzo nas bordas, por outro lado o ouro secundário apresenta formas alongadas e ovais com incrustações de quartzo, tantalita e columbita nas bordas. A química mineral de elementos maiores e menores estabelece que ouro primário possui prata e cobre, e o ouro secundário contém prata, cobre, tântalo e nióbio. Os elementos traços conseguem distinguir o ouro das duas fontes por conta das concentrações de nióbio e tântalo, que em média são de 100 ppm de Nb e 22 ppm de Ta, e 8 ppm de Nb e 4 ppm de Ta, para o ouro secundário e primário, respectivamente. Para o ouro processado (ouro esponja) esses valores são variantes, visto que há uma mistura de ouro das duas fontes durante o beneficiamento desse produto.

**PALAVRAS-CHAVE:** LA-ICP-MS, OURO, ELEMENTOS TRAÇOS

**APOIO:** Universidade de Brasília, CAPES, Polícia Federal

## PERCEÇÃO SOCIAL E ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO MUNICÍPIO DE OURO PRETO, MG

Maria Clara Nascentes Morgado, Adivane Terezinha Costa, Fabio Carvalho Lins, Bárbara Maria de Paula Botaro, Bárbarah VieiraLimas

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - maria.morgado@aluno.ufop.edu.br - adivane@ufop.edu.br - fabio.lins@aluno.ufop.edu.br - barbarapbotaro@gmail.com - barbarahvlimas1d@gmail.com

As águas de Ouro Preto têm sido motivo de preocupação e debate ao longo dos anos devido à influência histórica da exploração aurífera na qualidade dessas águas e também à ineficiência da privatização da água na atualidade. A escassez e a precariedade da água têm um impacto substancial na vida da população, exigindo uma compreensão mais aprofundada da percepção das pessoas sobre a distribuição e qualidade da água, assim como os efeitos dessa escassez em suas atividades diárias. Este estudo adotou uma abordagem metodológica combinada, utilizando métodos quantitativos e empíricos. No método empírico, aplicou-se um questionário de percepção social através do formulário google com 25 questões, aos moradores de Ouro Preto e seus distritos, para obter uma visão mais aprofundada sobre como a distribuição e a qualidade da água afetam suas vidas. No método quantitativo, foram coletadas 30 amostras de água de consumo em pontos de captação e reservatórios do município. Essas amostras passaram por análises químicas por ICP-MS (Espectrometria de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado) e ICP-OES (Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado), para determinar a concentração de diversos elementos, como Alumínio, Arsênio, Chumbo, Ferro, Cobre, Manganês e Zinco, entre outros. Com relação aos resultados do método empírico, o formulário recebeu 202 respostas, revelando percepções de relevância significativa. Dos entrevistados, 25% afirmaram que a água que consomem tem cor, com aspecto leitoso, amarelado ou avermelhado. Além disso, 18,9% relataram que a água também tem cheiro. Em relação à disponibilidade de água, 41,85% mencionaram que a falta de água é um problema recorrente em suas residências, sendo que 22,2% relataram falta d'água mais de uma vez por semana. Além disso, 66,1% dos entrevistados afirmaram que a carência de água afeta diretamente seu trabalho. Com relação aos resultados das análises químicas, 6 amostras apresentaram concentrações de elementos químicos superiores aos limites estabelecidos pela portaria nº888 do Ministério da Saúde. Em particular, três pontos de coleta registraram concentrações médias de arsênio que excedem em 24,56% o limite permitido. Além disso, duas amostras apresentaram teores prejudiciais de ferro para a saúde humana, e uma amostra revelou valores de alumínio duas vezes superiores ao limite estabelecido pelo Ministério da Saúde. Esses resultados evidenciam a situação preocupante das águas de Ouro Preto, com a presença de contaminantes prejudiciais à saúde humana. A escassez de água e sua má qualidade afetam diretamente a vida da população, representando um desafio significativo para a região.

**PALAVRAS-CHAVE:** ÁGUAS DE CAPTAÇÃO, ARSÊNIO, EXPLORAÇÃO AURÍFERA, GEOQUÍMICA

**APOIO:** PET/MEC/FNDE, NUCAT-PROEX/UFOP

# CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOQUÍMICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO AQUIFERO PIRANEMA E SUA RELAÇÃO COM A ÁGUA PROVENIENTE DA EXTRAÇÃO DE AREIA EM CAVA

Mariana Santos Suzano<sup>1,2</sup>, Adacto Benedicto Ottoni<sup>1</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>3</sup>, Emmanoel Vieira Silva-Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - marianassuzano@gmail.com - adactoottoni@gmail.com; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Geoquímica, Universidade Federal Fluminense - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br; <sup>3</sup>Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM) - eduardo.marques@cprm.gov.br

O processo extrativo de areia em cava submersa provoca a exposição e rebaixamento do lençol freático, gerando mudanças físicas e químicas nas águas subterrâneas. A região de estudo está localizada entre os municípios de Itaguaí e Seropédica, sendo a atividade extrativa na região responsável por um dos maiores passivos ambientais do estado do Rio de Janeiro. A área de estudo e região periférica tem como principal fonte alternativa de abastecimento água subterrânea do Aquífero Piranema, que também se mostra como uma boa alternativa de abastecimento em períodos sazonais ou diante de escassez hídrica. Contudo, devido às atividades antrópicas, primordialmente a expansão industrial e às atividades minerárias, o recurso hídrico subterrâneo está em constante risco ambiental. A fim de se obter uma análise comparativa e fornecer informações entre possíveis correlações da água de cava e a água do aquífero Piranema, foram utilizados diagramas de dispersão com o objetivo de relacionar os parâmetros físico- químicos entre os dados analíticos de Marques et al. (2012) em amostras de água subterrânea e cava submersa e as análises químicas de água subterrânea, disponibilizadas pelo Serviço de Outorga de Recursos Hídricos do Instituto Estadual do Ambiental (SEORH-INEA). Em geral, o comportamento entre os íons dissolvidos da água subterrânea apresentou relação de similaridade entre as distintas fontes de dados, com pH (básico) e condutividade elétrica demonstrando características de água subterrânea. Valores anômalos de condutividade sugerem contribuição das águas de cava nas águas subterrâneas. O pH ácido nas amostras de Marques et al. (2012) corrobora com seu maior teor de alumínio, indicando a contribuição do processo extrativo na dissolução dos íons. Valores anômalos nos parâmetros de Al e  $SO_4$  foram observados na água das cavas, o que era esperado devido a oxidação do material reduzido. Tal aspecto é reforçado pelo Diagrama de Piper, caracterizando-se por concentrações de sulfato maiores que as águas provenientes dos poços. Valores discrepantes de  $SO_4$  nas amostras de água subterrânea podem indicar que o processo extrativo seja responsável pelas maiores concentrações de  $SO_4$  nas águas do Aquífero Piranema. A pluviosidade regional também demonstra ser um fator significativo na dissolução dos íons, principalmente o Al, uma vez que se obteve amostras com concentrações maiores deste íon no período de menor precipitação, indicando que sua concentração sofre influência do aporte de recarga hidráulica, com fator de diluição reduzido, tempo de residência das águas subterrâneas e a intensa atividade minerária como fatores intrínsecos nessa correlação.

**PALAVRAS-CHAVE:** HIDROGEOQUÍMICA, AQUIFERO PIRANEMA, CAVA SUBMERSA

**APOIO:** Universidade Federal Fluminense (UFF)

# GEOLOGIA MÉDICA E MODELAGEM HIDROGEOQUÍMICA NA INVESTIGAÇÃO DA MINERAÇÃO ARTESANAL AURÍFERA COMO VETOR DE DOENÇAS NO DISTRITO AURÍFERO DE LAVRAS DO SUL-RS

Marina Thimotheo<sup>1</sup>, Ricardo Perobelli Borba<sup>1</sup>, Francisco Manoel Wohnrath Tognoli<sup>2</sup>, Marlene Heliara Hunnig Bom<sup>3</sup>, Luciana Rigon Carneiro Duarte<sup>3</sup>, Jordana de Souza Xavier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas - marina.thimotheo@gmail.com - borba@ige.unicamp.br; <sup>2</sup>UFJRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro - tognoli.geo@gmail.com; <sup>3</sup>Technological Institute for Paleocceanography and Climate Changes - itt OCEANEON - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) - marleneb@unisinos.br - lduarte@unisinos.br - jordanaxavier@unisinos.br

A geoquímica do meio físico como vetor de doenças para humanos, animais e plantas é uma premissa da geologia médica. Os riscos são mensurados em função de condicionantes naturais e antrópicos. Áreas de mineração artesanal anteriores às legislações ambientais são propensas a desencadear problemas nas populações em seu entorno. O Distrito Aurífero de Lavras do Sul-RS possuiu mineração artesanal de Au-Ag-Cu por quase dois séculos, até a década de 1980. Nunca houve remediação ambiental e as concentrações dos metais provenientes dos rejeitos foram detectadas em altos níveis no solo e em sedimento de corrente, expondo os moradores ao contato via digestiva e tópic. Dados epidemiológicos do município, oriundos do DATASUS, apontam que os residentes têm prevalência de doenças do sistema nervoso e hipertensão até 57,5% a mais que o município-controle vizinho, Santana da Boa Vista-RS. Tais constatações motivaram esse estudo, a respeito da potencialidade das águas como rota de exposição a doenças oriundas da contaminação por metais. Foram amostrados 33 pontos, dentre cacimbas e poços tubulares. As águas são utilizadas para consumo humano, animal e irrigação sem tratamento, e foram analisadas concentrações para ânions (alcalinidade, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>) e metais (Al, Ba, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Zn, Hg, As, Cd e Pb), potencialmente tóxicos. As interações entre as fases líquida-sólida estão sendo abordadas por modelagem hidrogeoquímica no PhreeqC 3.7.3 e a espacialização dos dados no ArcGis 10.9. O estudo epidemiológico inclui entrevistas aos beneficiários dos poços quanto às circunstâncias gerais de uso e ocupação do solo e águas e suas condições crônicas de saúde. Resultados iniciais indicam que apenas valores de Fe e Al estão acima dos Valores Máximos Permitidos (VMP) para potabilidade. 50% dos locais de amostragem possuem VMP acima do permitido para ao menos um dos elementos citados, enquanto 30% das amostras apresentaram concentrações baixas de Cd e Pb, que mesmo nessas condições podem ser tóxicos. Nota-se que a maioria dos pontos de amostragem em que o Fe está abaixo do Limite de Quantificação (0,0475 mg/L), há disponibilidade dos elementos Pb e Cd. O enriquecimento geogênico de ambos pode estar relacionado às alterações de sulfetos primários como a galena, comum nesses depósitos de Au. O conjunto aniônico avaliado apresentou concentração acima do VMP em apenas um dos pontos, para nitrato. Não se verifica, até o presente, correlação significativa entre as concentrações dos íons nas águas amostradas e o desenho epidemiológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** GARIMPO, ÁGUAS SUBSUPERFICIAIS, EPIDEMIOLOGIA

**APOIO:** CNPq, Technological Institute for Paleocceanography and Climate Changes - itt OCEANEON

# CONTAMINAÇÃO POR HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAS) NOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA LAGOA DA TIJUCA (COMPLEXO LAGUNAR DE JACAREPAGUÁ, RJ)

Matheus Teixeira do Nascimento<sup>1</sup>, Ricardo Cesar<sup>2</sup>, Rodrigo Lourenço<sup>2</sup>, Celeste Yara dos Santos Siqueira<sup>2</sup>, Gustavo Koifman<sup>2</sup>, Yan Ribeiro<sup>2</sup>, Helena Polivanov<sup>2</sup>, Zuleica Castilhos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - teixeira.matheus@outlook.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - ricardogc.geo@gmail.com - rodrigoslou@gmail.com - gustavo.laranjeiras@gmail.com - yan.raifer@gmail.com - hpolivanov@gmail.com; <sup>3</sup>Centro de Tecnologia Mineral - zcastilhos@cetem.gov.br

A Lagoa da Tijuca (Complexo Lagunar de Jacarepaguá, RJ) é fortemente impactada por contaminantes diversos, sendo os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) alguns dos mais relevantes do ponto de vista toxicológico. O presente estudo trata da avaliação da distribuição espacial das concentrações de HPAs em sedimentos de fundo da Lagoa Tijuca (LT). Amostras dos sedimentos ( $n = 23$ ) foram coletadas superficialmente (20 cm) usando-se uma draga Van Veen e, em laboratório, foram analisadas quanto à granulometria, teores de carbono orgânico total (COT) e nitrogênio total (NT) e concentrações de HPAs. A magnitude da contaminação foi avaliada via comparação com os valores orientadores da legislação brasileira. A origem dos HPAs foi estimada e classificada como pirolítica, petrogênica ou mista. Os dados indicaram que a LT pode ser dividida em dois setores: (i) setor arenoso: mais influenciado por contribuições marinhas e fluviais de alta energia, com teores mais baixos de COT e NT; e (ii) setor lamoso: menos influenciado pela hidrodinâmica marinha e com teores mais altos de COT e NT. A concentração média do total de HPAs ( $\Sigma$ HPA) para toda a lagoa foi de  $795,4 \pm 1146$  ng/g, com uma grande variabilidade espacial (elevado desvio padrão). Poucos compostos ultrapassaram a concentração-limite estabelecida pela legislação e de forma muito pontual, sendo eles: fenantreno, antraceno e fluoranteno (para um mesmo ponto de coleta situado no setor lamoso – um hotspot de contaminação); dibenzo[a,h]antraceno (em ponto situado em um saco lagunar); e criseno (em ponto no setor lamoso). A maioria dos HPAs (exceto fluoreno e dibenzo[a,h]antraceno) apresentou concentrações maiores no setor lamoso, em comparação com o arenoso, indicando que seu comportamento geoquímico favorece a fixação por partículas mais finas (maior superfície de contato) e por matéria orgânica (afinidade entre compostos orgânicos apolares). Em relação à origem, há predominância de HPAs pirolíticos, associados à deposição atmosférica de partículas presentes nos gases e na fuligem a partir da exaustão de veículos automotores ou da queima de resíduos sólidos, sendo um tipo de fonte de poluição típica de áreas densamente urbanizadas. Em uma área compreendida entre o setor lamoso e arenoso, os HPAs têm origem mista, ou seja, há também contribuição de hidrocarbonetos petrogênicos, geralmente provenientes de vazamentos de combustíveis, associados ao tráfego intenso de embarcações nesta porção da LT e/ou runoff urbano. Por fim, a matéria orgânica, a textura sedimentar e a morfologia lagunar exerceram papel crucial na distribuição espacial das concentrações de HPAs na LT.

**PALAVRAS-CHAVE:** HPA, POLUIÇÃO, LAGUNAS COSTEIRAS

**APOIO:** CAPES



# PROPOSTA DE ÍNDICE DE RISCO ECOLÓGICO PARA A AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE SEDIMENTOS LAGUNARES: ESTUDO DE CASO DA LAGOA DA TIJUCA (COMPLEXO LAGUNAR DE JACAREPAGUÁ, RJ)

Matheus Teixeira do Nascimento<sup>1</sup>, Ricardo Cesar<sup>2</sup>, Wilson Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - teixeira.matheus@outlook.com - wtmachado@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - ricardogc.geo@gmail.com

A avaliação dos efeitos ecológicos da contaminação é um desafio, visto que distintos parâmetros físicos, químicos e ecotoxicológicos precisam ser simultaneamente considerados. Este trabalho propõe a construção de um índice de risco ecológico integrando os diversos indicadores para sedimentos de lagunas costeiras. O índice, que varia de 0 (risco inexistente) a 1 (risco máximo), foi aplicado a dados secundários da Lagoa da Tijuca (Complexo Lagunar de Jacarepaguá, RJ). Para compor este índice, são propostos: (i) um risco químico (RQ) – dividido entre metais (RQM) e HPAs (RQH); e (ii) um risco ecotoxicológico (RE). Essas linhas de evidência são integradas através de médias ponderadas, com peso 1 para o RQ e 2 para o RE, visando valorizar os bioindicadores. No cálculo do RQ, o RQH recebe peso maior que o RQM (2 e 1, respectivamente), devido à alta carcinogenicidade dos HPAs. No caso do RQM, propõe-se um ranqueamento binário avaliando quais metais apresentam concentrações acima do Nível 1 (menor valor que oferece risco à biota) da legislação para qualidade de sedimentos (CONAMA 454). O ranqueamento da toxicologia de cada metal segue a ordem dos fatores de Håkanson (pesos de 1 a 7). O mesmo se procede para o RQH, utilizando-se os limites estabelecidos para os hidrocarbonetos e ranqueando-se sua toxicologia (pesos de 1 a 13) pela ordem decrescente das concentrações estabelecidas na mesma legislação. No caso do RE, podem ser ranqueados: a posição do organismo na cadeia trófica (mais basais recebendo pesos maiores que os de níveis superiores); o tipo de bioensaio (peso maior para os crônicos em detrimento aos agudos); e o tipo de endpoint (efeitos como morte recebendo peso 3, alteração na reprodução, peso 2, e os demais, 1). Os dados apontam que esta lagoa é dividida em dois setores – lamoso e arenoso – com distintas características físico-químicas e discrepantes concentrações dos contaminantes avaliados. Porém, os sedimentos exibiram alta toxicidade para toda a lagoa, em função de efeitos aditivos e sinérgicos com outros contaminantes, e a aplicação do índice reflete este dado. Os valores médios de risco foram de  $0,48 \pm 0,13$  para o setor arenoso e  $0,53 \pm 0,17$  para o lamoso, indicando um risco ecológico generalizado para a lagoa, sem refletir as diferenças nas concentrações de metais e HPAs. Por fim, a integração numérica dos indicadores químicos e ecotoxicológicos se mostrou viável à avaliação de risco, podendo ser estendida a outros estuários assolados por contaminantes diversos.

**PALAVRAS-CHAVE:** ECOTOXICOLOGIA, INTEGRAÇÃO NUMÉRICA, LAGUNA COSTEIRA

**APOIO:** CNPq

# AVALIAÇÃO DA BIOACESSIBILIDADE DE METAIS TÓXICOS EM DUASESPÉCIES DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Maykon Victor Rezende de Oliveira<sup>1</sup>, Ellen Santos Calmon de Oliveira<sup>1</sup>, Jéssica Costa Moreira Campos<sup>1</sup>, Tatiana Dillenburg Saint-pierre<sup>2</sup>, Rafael Christian Chávez da Rocha<sup>3</sup>, Thátianne Castro Vieira<sup>4</sup>, Rachel Ann Hauser-davis<sup>5</sup>, Alejandra Filippo Gonzalez Neves dos Santos<sup>4</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>5</sup>, Edison Dausacker Bidone<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Geociências (Geoquímica Ambiental) - UFF - maykonvictornotebook@gmail.com - ellencalmon1@gmail.com - jessik\_cmc@hotmail.com - ebidone@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, FIOCRUZ - tatispierre@puc-rio.br - rachelhauserdavis@gmail.com; <sup>3</sup>LABSPECTRO, PUC-RIO - rafaelcrocha@hotmail.com; <sup>4</sup>Programa de Pós Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra - UFF - thatiannev@gmail.com - afillippo@gmail.com; <sup>5</sup>Laboratório de Ecotoxicologia Marinha, UFRJ - tantufaz17@gmail.com

As metalotioneínas (MT) são proteínas capazes de se ligar a elementos metálicos tóxicos, objetivando sua destoxificação e reduzindo efeitos deletérios em organismos expostos. Neste contexto, este trabalho avaliou a bioacessibilidade de metais-traço (Pb e Hg) e do semi-metal arsênio (As), através da determinação das frações desses elementos ligada à metalotioneína (FM) em sangue e músculo de bagres *Genidens genidens* e corvinas *Micropogonias furnieri* da Baía de Guanabara, RJ. Os peixes foram coletados através de arrasto-de-fundo de dezembro de 2018 a março de 2019. O sangue foi obtido por punção venosa caudal. As concentrações totais foram determinadas após decomposição ácida com HNO<sub>3</sub> concentrado, enquanto os elementos na FM foram determinados após extração térmica, ambos por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). Em *M. furnieri*, as concentrações totais no músculo (n=46) foram de 1,8±0,6 mg kg<sup>-1</sup> de As, 0,03±0,05 mg kg<sup>-1</sup> de Hg e 0,01±0,02 mg kg<sup>-1</sup> de Pb. As concentrações de As no músculo ficaram acima do limite permitido para consumo (1,0 mg kg<sup>-1</sup>; ANVISA). As concentrações de MT foram maiores no músculo (0,45±0,1 μmol g<sup>-1</sup>) do que no sangue (0,25±0,07 μmol g<sup>-1</sup>) (teste t-student; p<0,05). Os percentuais de Pb e As na FM foram de 43% e 19% no músculo e 59% e 23% no sangue, respectivamente. Em *G. genidens* (n=26), foram encontrados 9,7±10,5 mg kg<sup>-1</sup> de As, 0,2±0,06 mg kg<sup>-1</sup> de Hg e 0,03±0,09 mg kg<sup>-1</sup> de Pb. Apesar das concentrações de Hg no músculo dos bagres serem positivamente correlacionadas com o comprimento total (Pearson 0,7; p<0,001), as concentrações de Hg na FM apresentam correlação negativa (Pearson -0,4; p<0,05), sugerindo uma diminuição na capacidade de desintoxicação em bagres adultos. As concentrações de MT foram maiores no sangue (3,8±0,7 μmol g<sup>-1</sup>) do que no músculo (0,36±0,07 μmol g<sup>-1</sup>) (teste t-student; p<0,001). Os percentuais de Hg, Pb e As na FM foram de: 14%, 36% e 27% no músculo e 35%, 49% e 27% no sangue, respectivamente. O Pb apresentou a maior afinidade às MT e o As, a menor, exceto no músculo de *G. genidens*, possivelmente devido as altas concentrações desse metalóide neste tecido. Conclui-se que o Pb apresentou a menor bioacessibilidade, principalmente no sangue, sugerindo que as MT são importantes na destoxificação e, conseqüentemente, na inibição de efeitos tóxicos do Pb. Entretanto, Hg e As se mostraram mais bioacessíveis, provavelmente, devido a maiores concentrações detectadas nos animais ou devido a forma química predominante no sangue e músculo.

**PALAVRAS-CHAVE:** BIOMARCADOR DE EXPOSIÇÃO, DESTOXICAÇÃO, BIOMONITORAMENTO

**APOIO:** FAPERJ, Projeto Ecológico de Longa Duração – PELD (CNPq)

# PROPOSTA DE DETERMINAÇÃO DE INTERVALOS DE BACKGROUND GEOQUÍMICO PARA SEDIMENTOS EM ÁREAS ISENTAS E AFETADAS PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO NO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Melissa Franzen, Eduardo Duarte Marques, Albert Teixeira Cardoso, Guilherme Casarotto Troian, Franco Buffon

Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) - melissa.franzen@sgb.gov.br - eduardo.marques@cpqm.gov.br - albert.cardoso@cpqm.gov.br - guilherme.troian@sgb.gov.br - franco.buffon@sgb.gov.br

Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia para delimitação de intervalos de background (ou de fundo geoquímico), para elementos em sedimentos de corrente, relacionados à drenagem ácida de mina (DAM) e identificados no sul do Estado de Santa Catarina, pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A DAM acelera a solubilização de cátions metálicos devido à lixiviação dos metais, que transfere metais da fase sólida para a solução, tornando as matrizes sólidas cada vez mais pobres, ao tempo em que as águas vão sendo contaminadas. Os sedimentos de corrente registram tanto o empobrecimento de elementos naturalmente presentes, quanto o enriquecimento de elementos mais nocivos localmente. O conceito de background ainda é matéria de discussão no meio acadêmico, pois os métodos derivam da prospecção geoquímica e levam à determinação de valores extremos, que representam alvos de mineralização. Já a geoquímica ambiental se utiliza do conceito e métodos de determinação do background para separar valores naturais ou geogênicos, não mineralizados e sem influência antrópica. Portanto, os limiares que separam estas populações devem ser distintos. Cada amostra representativa de sub-bacias de até 150 km<sup>2</sup> foi peneirada na fração granulométrica # 80 mesh, submetidas à abertura com água régia e analisadas por ICP-AES/MS. Uma vez que os resultados mostram, em sua maioria, distribuição assimétrica positiva (log-normal), ou distribuições bi- ou polimodais, métodos da estatística robusta foram empregados. Optou-se por separar as áreas afetadas e isentas de DAM, em cada uma das bacias hidrográficas, resultando em 66 amostras, distribuídas em cinco grupos: Urussanga (7), Araranguá afetada (9) e isenta (11), Tubarão afetada (12) e isenta (27). Para determinação do intervalo de background, foram testadas as técnicas mMAD (mediana  $\pm$  2 MAD, Median Absolut Deviation) e TIF (Tukey's Inner Fences), além de duas modificações do mMAD para adequação à área de estudo. Os resultados mostram que os limites de background estabelecidos pelos métodos TIF e mediana  $\pm$  2 MAD se mostraram muito acima do range, alcançando apenas 1,5% e 15,4%, respectivamente, das amostras testadas. Para aumentar o contingente de amostras dentro do range, foi necessário restringir este intervalo para mediana  $\pm$  1,5 MAD (27,7%) e mediana  $\pm$  1 MAD (64,6%) para aumentar o contingente de amostras cujos limites de background caíssem dentro do range. As razões para tal comportamento, no contexto da área estudada, podem estar relacionadas com o fato da lixiviação dos metais achatarem os valores extremos, diminuindo a variabilidade natural dos tipos de litologias presentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** BACKGROUND, SEDIMENTOS, LIXIVIAÇÃO

**APOIO:** SGB/CPRM

## CARACTERÍSTICAS DE ÁGUAS EM RESERVATÓRIOS SUPERFICIAIS - TRANSIÇÃO ENTRE AGRESTE E SEMIÁRIDO DO RN

Micael Batista Damasceno<sup>1</sup>, Raquel Franco de Souza<sup>2</sup>, Douglisnilson de Moraes Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Rio Grande do Norte - damasceno.micael@ifrn.edu.br - douglisnilson.moraes@ifrn.edu.br;

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - raquel.franco@ufrn.br

A bacia hidrográfica (BH) do Rio do Mudo é uma das sub bacias da BH do Rio Doce (BHRD) que, através da Lagoa de Extremoz, serve de abastecimento para parte de Natal, capital do Rio Grande do Norte. A região sofre pressões antrópicas e climáticas que interferem na qualidade das águas, que muitas vezes são utilizadas pela população local. Foram escolhidos 3 pontos para coletas de amostras de água de reservatórios superficiais em junho, agosto e outubro de 2023, para análise de pH, sólidos totais dissolvidos (STD), sódio, potássio, cálcio, magnésio, carbonato, bicarbonato, cloreto, sulfato, nitrato, nitrito, condutividade elétrica e dureza total, visando a caracterização da qualidade e classificação hidroquímica, entre o fim do período chuvoso (junho) e início do seco (outubro). Os locais foram selecionados por estarem próximos a comunidades rurais que utilizam as águas, especialmente em períodos de estiagem. As amostras são classificadas no diagrama de Piper como cloretadas sódicas. No período elas se mostraram predominantemente salgadas. Quanto à dureza total, todas são classificadas como muito duras. Os resultados para STD, sódio e cloreto estão sempre acima do que prevê a legislação para consumo humano. A baixa qualidade das águas é atribuída a questão climática. O diagrama de Gibbs mostrou agrupamento no campo indicativo do mecanismo de evaporação para o controle da química das águas. Esses reservatórios se encontram onde caracteristicamente dentro dessa BH ocorrem menores precipitações pluviométricas mensais, sendo região de transição entre o agreste e o semiárido. Atrelado a isso, a intensa irradiação solar característica de regiões áridas intensifica a evaporação da água acumulada nestes reservatórios durante as chuvas, com o consequente aumento das concentrações iônicas. Diante dos resultados observados as águas não são recomendáveis para uso de abastecimento humano ou para dessedentação animal. Mesmo para uso agrícola a salinidade e íons presentes inviabilizam sua aplicação adequada. O diagrama de risco de salinidade do USSL indica as amostras com risco predominantemente alto de salinização do solo (C4 e C5), com tendência de aumento do risco de salinização de médio a excepcionalmente alto e de risco de sódio médio a muito forte entre os meses de junho e outubro, não servindo para a irrigação ou exigindo características de boa drenagem do solo ou culturas resistentes a essas características. Portanto, as águas desses reservatórios devem ser evitadas para uso, pois podem trazer prejuízo a saúde humana ou animal, a partir do final do período chuvoso. Recomenda-se monitoramento periódico.

**PALAVRAS-CHAVE:** BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO MUDO, HIDROQUÍMICA, QUALIDADE DE ÁGUAS

**APOIO:** IFRN, Núcleo de Análise de Águas, Esgoto e Efluentes (NAAE/IFRN Edital nº 04/202 PROPI/RE/IFRN)

# FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA PARA AMBIENTES ESTUARINOS TROPICAIS E SUBTROPICAIS

Mylena Dias Diniz, Ana Cecília Rizzatti de Albergaria Barbosa

Universidade Federal da Bahia - mylenadiadiniz@gmail.com - cecilia.albergaria@ufba.br

Os manguezais são grandes estocadores de matéria orgânica (MO), fazendo com que esse ecossistema possua um papel importante no ciclo global do carbono. É importante avaliar os aportes e a composição dos materiais depositados nesses ecossistemas. O objetivo deste estudo foi avaliar as fontes da MO depositada em manguezais com diferentes condições ambientais e impactos antropogênicos. Para isto, analisou-se a distribuição dos n-alcenos em amostras de sedimento superficial de cinco áreas estuarinas de três estados brasileiros, sendo eles: Maranhão, Bahia e São Paulo. Também foram avaliados: a distribuição das frações granulométricas; o teor de carbono orgânico total (COT) e de nitrogênio total (NT); e a razão isotópica do COT ( $\delta^{13}\text{C}$ ) e do NT ( $\delta^{15}\text{N}$ ). As concentrações de COT, NT e de n-alcenos totais variaram, respectivamente, de 0,10 a 6,43%, de 0,79 a 1,77%, de 1,22 a 13,2  $\mu\text{g g}^{-1}$  em peso seco. Os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{15}\text{N}$  variaram, respectivamente, de -36,8 a -23,2‰ e de -0,32 a 2,68‰, indicando predominância da contribuição terrígena para a MO depositada. Os valores do Índice Preferencial de Carbono variaram de 5 a 14, indicando domínio de MO natural nas áreas amostradas. O índice de produção aquática variou de 0,08 a 0,34, mostrando que além da contribuição de plantas dicotiledôneas (mangue), algumas áreas tiveram também a contribuição de plantas monocotiledôneas (macrófitas emersas). O índice NORM31 (que avalia a concentração de n-C29 em função de n-C31, e que variou de 0,17 a 0,68) e o tamanho médio de cadeia (que variou de 29 a 30) também revelaram que a principal fonte de n-alcenos nas áreas amostradas são aquelas provindas de plantas vasculares, principalmente as com padrão fotossintético do tipo C3. Baseado na distribuição do TMC23-33 e NORM31 da vegetação de mangue, foi possível caracterizar que o gênero Lagunculária e Rhizophorasão as principais fontes de MO para as áreas do Rio Arapiranga (MA), Mutá (BA) e Rio Escuro (SP). Já Avicennia ea vegetação de restinga foram mais influentes na MO da região do Rio Tromai (MA) e Manguezal do Portinho (SP). As áreas de estudo não se apresentam contaminadas por combustíveis fósseis, sendo que a principal fonte de MO para o sedimento dessas regiões é a vegetação de mangue presentes em seus ecossistemas.

**PALAVRAS-CHAVE:** n-ALCANOS, MANGUE, MATÉRIA ORGÂNICA

**APOIO:** CAPES - Código de Financiamento 001

## CONCENTRAÇÃO DE Pb, Fe E Al EM SOLOS DE MANGUEZAIS DOS ESTUÁRIOS DOS RIOS PARAGUAÇU, JAGUARIPE E ILHA DE ITAPARICA, BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA

Nara Santana Gomes<sup>1</sup>, Renata Barreto Mascarenhas<sup>1</sup>, Gisele Mara Hadlich<sup>1</sup>, Oldair Del' Arco Vinhas Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, nara947@gmail.com - renata.mascarenhas1@hotmail.com - giselemara.ufba@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - oldair@ufrb.edu.br

Os manguezais são ecossistemas costeiros presentes em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo. Devido a ações antrópicas próximas aos estuários ou nas bacias hidrográficas a montante, os manguezais tornam-se vulneráveis aos mais variados contaminantes, retendo-os nos sedimentos. A Baía de Todos os Santos (BTS) estende-se por 462 km de litoral e a ocupação antrópica nas margens ocorre desde o período Colonial, com agricultura, urbanização e posteriormente com exploração e refinamento de petróleo e construção de polos industriais. Este trabalho teve como objetivo analisar concentrações de chumbo (Pb), ferro (Fe) e alumínio (Al) em amostras de solos de manguezais coletadas nos dois estuários principais da BTS, do Rio Paraguaçu e do Rio Subaé, e na ilha de Itaparica, maior ilha da BTS. Estas áreas apresentam diferentes características quanto ao uso e ocupação da terra nas respectivas bacias hidrográficas e próximo aos manguezais. A análise de metais por extração parcial foi realizada em 98 amostras coletadas em diferentes horizontes, segundo método de digestão parcial em forno microondas (metodologia D5258-92-ASTM) e determinação dos elementos por Espectrômetro de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES). A média ( $\pm$ DP) dos resultados (em mg kg<sup>-1</sup>; retirados outliers) obtidos foram: Rio Paraguaçu Pb 7,42 ( $\pm$ 2,52), Fe 12331,53 ( $\pm$ 6692,63) e Al 24245,14 ( $\pm$ 16140,86); Rio Jaguaripe Pb 8,81 ( $\pm$ 3,87), Fe 13912,38 ( $\pm$ 4846,36) e Al 25369,65 ( $\pm$ 12231,84); Ilha de Itaparica Pb 3,50 ( $\pm$ 0,62), Fe 4210,86 ( $\pm$ 1607,76) e Al 7309,75 ( $\pm$ 3184,52). Nos estuários foram encontradas elevadas correlações entre os três metais: Pb-Fe ( $>$ 0,63), Pb-Al ( $>$ 0,70) e Fe-Al ( $>$ 0,91). Valores semelhantes dos metais determinados foram encontrados nos estuários dos rios Jaguaripe e Paraguaçu. Os valores mais baixos foram encontrados nos manguezais da ilha de Itaparica, presumivelmente relacionados com os sedimentos arenosos e maior influência marinha. Estudos futuros são essenciais para esclarecer possíveis questões quanto à origem destes metais nos sistemas estuarinos.

**PALAVRAS-CHAVE:** METAIS, MANGUEZAIS, GEOQUÍMICA

**APOIO:** FAPESB, CNPq, UFBA, POSPETRO, LEPETRO

# UTILIZAÇÃO DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS DE CARBONO EM CORAIS DO ATLÂNTICO SUL TROPICAL: UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO AUMENTO DE CO<sub>2</sub> ATMOSFÉRICO DE ORIGEM ANTRÓPICA EM ECOSISTEMAS MARINHOS

Natan Silva Pereira, Mylena Paiva dos Santos

Universidade do Estado da Bahia - nspereira@uneb.br - paivasantos.m3@gmail.com

Exoesqueleto de corais contém importantes registros geoquímicos (e.g. isótopos estáveis de O e C) que podem ser utilizados como proxies para variáveis ambientais (e.g. temperatura da superfície do mar -TSM, salinidade, poluição). Assim, os corais funcionam com arquivos naturais, possibilitando reconstruções históricas em alta resolução (i.e. intervalo de meses ou semanas) de condições ambientais e climáticas de regiões tropicais. Isótopos estáveis de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) têm sido utilizados como diferentes proxies dentre os quais se destaca a avaliação da mudança na composição isotópica do CO<sub>2</sub> atmosférico devido a queima de combustível fóssil, fenômeno conhecido como Efeito Suess. Este trabalho teve como principal objetivo avaliar múltiplos registros de  $\delta^{13}\text{C}$  com base em corais da costa do Brasil e da ilha oceânica do Atol das Rocas para elaboração de séries temporais e avaliação dos padrões de curto e longo prazo e investigar a influência do CO<sub>2</sub> de origem fóssil nas séries temporais de  $\delta^{13}\text{C}$  nos corais avaliados. Foram utilizados registros de  $\delta^{13}\text{C}$  de corais da espécie *Siderastrea stellata*, coletados nas regiões costeira de Açú-RN, Maracajaú-RN e na ilha oceânica do Atol das Rocas. Amostragens em alta resolução (i.e. espaçamento entre 0,4 e 0,5 mm) para obtenção de carbonato de cálcio (aragonita) foram realizadas ao longo da parede do coralito dos corais e destinadas às análises de  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{18}\text{O}$ . Subamostras de carbonato de cálcio foram coletadas em diferentes pontos das lâminas de corais e datadas por U-Th, para determinação cronológica dos registros estudados. Os dados de U-Th revelaram que os registros de corais compreenderam dois intervalos de tempo, o mais antigo variou de 1647 a 1692 (pré-revolução industrial) e o mais recente variou de 1928 a 2018 (pós-revolução industrial). O  $\delta^{13}\text{C}$  registrado nos corais avaliados neste estudo apresentaram tendências distintas entre o período anterior à revolução industrial, com tendência positiva de crescimento de 0.0224‰ por ano, enquanto os valores registrados pelos corais após a revolução industrial revelaram tendência de decréscimo no  $\delta^{13}\text{C}$  de -0.0204‰ ao ano. O empobrecimento no  $\delta^{13}\text{C}$  após a revolução industrial, ou Efeito Suess, representa uma ruptura no ciclo do carbono com o aumento do fluxo de CO<sub>2</sub> proveniente da queima de combustível fóssil para atmosfera, que iniciaram em meados do século XVIII.

**PALAVRAS-CHAVE:** ARQUIVOS NATURAIS, DIÓXIDO DE CARBONO, MUDANÇAS CLIMÁTICAS

**APOIO:** FAPESB, CNPq



## DISTRIBUTION AND SOURCE OF POLYCYCLIC AROMATIC COMPOUNDS IN SEDIMENT CORES FROM TODOS OS SANTOS BAY, NORTHEAST BRAZIL

Pedro Victor Bomfim Bahia, Ricardo da Silva Duarte, Madson Moreira Nascimento, Vanessa Hatje, Maria Elisabete Machado

UFBA - Universidade Federal da Bahia - pedrovictorbahia@hotmail.com - ricardosduarte@hotmail.com - madchemis89@gmail.com - vanessahatje@gmail.com - maria.elisabete@ufba.br

The polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and the polycyclic aromatic sulfur heterocycles (PASHs) comprise the group of polycyclic aromatic compounds (PACs) that have received increasing attention in recent decades due to their high toxicity, which can cause both short- and long-term effects. These compounds are found in affected by petrogenic (fossil fuel, industrial wastes, oil spills), pyrogenic (incomplete combustion of organic matter) or biogenic sources (diagenetic degradation of organic matter). In aquatic systems, PACs tend to accumulate in sediments due to their low water solubility and hydrophobic. The aim of this study was to investigate the occurrence, distribution, levels and sources of PACs in marine sediment cores from Todos os Santos Bay (BTS). Thus, a total of 24 PACs were simultaneously extracted from sediment cores by a solid-liquid microscale procedure and determined by GC-MS. Samples collection was realized in two sites from Todos os Santos Bay (BTS), in the Landulpho Alves Refinery (RLAM) and in the Aratu harbor (ARH). Cores of approximately 104 cm long were sliced at 1 cm intervals for the top 20 cm and then at 2 cm intervals down the core. Sediment samples were stored frozen (-20 °C) and then freeze-dried and powdered for further analysis. The chemical analyses were performed in the dry bulk fraction of the sediments. Previous studies of depositional history of metals and Pb isotopes, including sedimentary characterization for duplicate cores collected simultaneously were employed to associate the chronologic events with the levels of PACs found in the sedimentary cores. The vertical distributions of 16 polycyclic PAHs and 7 heterocyclic PASHs in marine sediment cores of the two sites of BTS indicate highest  $\Sigma$ PAH and  $\Sigma$ PASH values occurred in sediments retrieved from the ARH zone, an area affected by intense industrial anthropogenic activities. Meanwhile, PASH levels were highest in samples core taken near the RLAM. The PACs showed significant increase with the start of production of the oil fields (1939–1950) and construction of the RLAM in refinery samples. The most abundant PASH was dibenzothiopene indicate petrogenic origin in refinery and Aratu port cores. Pyrogenic source where more relevant of industrial period whereas high molecular weight PAHs were greater than pre-industrial period.

**KEYWORDS:** MARINE SEDIMENT CORE, POLYCYCLIC COMPOUNDS, TODOS OS SANTOS BAY

**SUPPORT:** CNPq (CNPq 441264/2017 - 4, CNPq 465497/2014-4, CNPq 442187/2018-1), FAPESB, FINEP

# ESTUDO DAS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DO MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL CENTRAL

Poliana Dutra Maia, Luiza de Souza Romano

UnB - polianadutramaia@gmail.com - luizinharonano@gmail.com

Os metais pesados têm uma alta afinidade com os óxidos de ferro e representam uma importante classe de poluição no material particulado atmosférico (MP) pois causam doenças em humanos e também representam risco ambiental na ciclagem biogeoquímica do ecossistema. O objetivo deste trabalho foi estudar a propriedade magnética do material particulado na fração MP10 (amostras cedidas pelo IBRAM), em amostras coletadas na estação da Rodoviária entre os anos de 2018 e 2019, Distrito Federal, Brasil Central. Além disso, comparar o sinal magnético no material certificado de referência atmosférica (NIST SRM 1648a) com os valores obtidos no MP10. Observou-se uma boa precisão do método utilizado pois o desvio padrão do sinal magnético nas amostras de MP10 variou de 0,01a 0,1 ( $\text{Am}^2/\text{Kg}$ ). Todas as medições magnéticas nas amostras de MP10 da estação da Rodoviárias foram normalizadas em relação à massa total de material presente nos filtros. O valor do sinal magnético variou de 0,114 a 1,407  $\text{Am}^2/\text{Kg}$  (figura 2) e no SRM 1648a obteve-se um valor de 0,865 ( $\text{Am}^2/\text{Kg}$ ). Dentre as amostras de MP10, 6 amostras (R7, R10, R15, R35 e R38) apresentaram valores do sinal magnético variando de 0,11 a 0,79  $\text{Am}^2/\text{Kg}$ . Assim, observa-se que as amostras coletadas na Rodoviárias apresentaram sinal magnético diferente do quantificado no SRM1648a, porém na mesma ordem de grandeza. Observando a variação temporal do sinal magnético nas amostras da Rodoviária, verificou-se uma diminuição do sinal magnético durante o período de seca no ano de 2018, com o maior valor de 1,132  $\text{Am}^2/\text{Kg}$  em junho e menor valor de 0,114  $\text{Am}^2/\text{Kg}$  no fim da seca, em setembro. Entretanto, no período chuvoso de 2018 observa-se um aumento do sinal magnético nos meses de outubro (0,283  $\text{Am}^2/\text{Kg}$ ) a dezembro (1,351  $\text{Am}^2/\text{Kg}$ ), continuando até maio de 2019. Além disso, observa-se a mesma tendência de diminuição do sinal magnético nas amostras de MP10 entre os meses iniciais da seca (junho e julho) do ano de 2019. No entanto, no final da seca, as amostras de MP10 coletadas somente no mês de setembro de 2019 não apresentaram variação significativa do sinal magnético do MP10 (variando de 0,617  $\text{Am}^2/\text{Kg}$  a 0,838  $\text{Am}^2/\text{Kg}$ ).

**PALAVRAS-CHAVE:** SINAL MAGNÉTICO, MOP10, DISTRITO FEDERAL

**APOIO:** Universidade de Brasília, Laboratório de Fluidos Complexos do Instituto de Física, Laboratório de Geocronologia do Instituto de Geologia

## ELEMENTOS TERRAS RARAS E ÍTRIO EM SOLOS DESENVOLVIDOS SOBRE AS FORMAÇÕES ITAQUERI E PIRAMBOIA, ANALÂNDIA-SP

Rafael Bassetto Ferreira<sup>1</sup>, Ana Elisa Silva de Abreu<sup>2</sup>, Jacinta Enzweiler<sup>2</sup>, Francisco Sérgio Bernardes Ladeira<sup>2</sup>, Sueli YoshinagaPereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas - rafabassettogeo@gmail.com; <sup>2</sup>IG/UNICAMP - aeabreu@unicamp.br - jacintae@unicamp.br - ladeira@unicamp.br - suelijoshinaga@gmail.com

A razão Y/Ho em solos é um possível marcador de poluição difusa associada à aplicação de fertilizantes, especialmente aqueles derivados de fosforitos. Com o objetivo de determinar os valores naturais de ETRY e a razão Y/Ho para a área de estudo (Analândia, SP), foram coletadas amostras de um perfil de solo desenvolvido sobre arenitos da Fm. Piramboia e em dois perfis desenvolvidos sobre a Fm. Itaqueri, da qual um é em arenitos (do topo, P13-1, para a base, P13-7) e outro em conglomerados (perfil P15). As frações granulométricas das amostras foram determinadas pelo método da pipeta, a caracterização mineralógica foi realizada com DRX e as frações mássicas de ETRY foram determinadas por ICP-MS. Os solos da Fm. Piramboia são arenosos e compostos por quartzo, muscovita e argilominerais 1:1. As frações mássicas totais de  $\Sigma$ ETRY são 39,5 e 65,8 mg kg<sup>-1</sup>, com razões Y/Ho de 20 e 21. No perfil P13, os solos variaram de muito argiloso no topo a médio argiloso na base, e são compostos por quartzo, gibbsita (topo) e argilominerais 1:1. A  $\Sigma$ ETRY variou entre 18,0 e 208 mg kg<sup>-1</sup>, com os maiores valores nas amostras superficiais. A razão Y/Ho aumentou do topo, 26, para a base, 33. No perfil P15, os solos são argiloso compostos por quartzo e argilominerais 2:1, com  $\Sigma$ ETRY de 790 e 792 mg kg<sup>-1</sup> e razão Y/Ho de 26. Os solos desenvolvidos sobre ambas as formações apresentaram enriquecimento em terras raras leves (exceto P13-7). A variação  $\Sigma$ ETRY ao longo do perfil P13 pode ser associada à textura mais grosseira do solo do topo para a base, e ao processo de lixiviação do perfil laterítico, que concentra óxidos no topo. O elevado valor  $\Sigma$ ETRY no perfil P15 pode ser atribuído a sua composição mineralógica, além da contribuição dos seixos de rochas básicas que compõem o conglomerado polimítico. Na maior parte das amostras, as razões Y/Ho são semelhantes à crosta continental superior (Y/Ho = 28), ou seja, são inferiores aos valores típicos de fertilizantes fosfatados derivados de fosforitos, cuja assinatura assemelha-se à da água do mar (razão Y/Ho > 44). Como há diferença significativa entre os valores de Y/Ho nos solos da área e aqueles típicos de alguns fertilizantes, essa relação poderia ser utilizada na região como um marcador de poluição difusa, caso sejam aplicados fertilizantes fosfatados com uma assinatura tipicamente enriquecida em Y em relação ao Ho nas culturas locais.

**PALAVRAS-CHAVE:** ETRY, RAZÃO Y/HO, POLUIÇÃO DIFUSA

**APOIO:** FAPESP, CAPES, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP

## BASELINE GEOQUÍMICO POR UNIDADE LITOLÓGICA EM SEDIMENTOS DECORRENTE DA FAIXA VAZANTE MERIDIONAL, MG - BRASIL

Rafael Tarantino Amarante<sup>1</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>2</sup>, Gabriel Negreiros Salomão<sup>1</sup>, Emmanoel Vieira da Silva Filho<sup>3</sup>, Úrsula Ruchkys de Azevedo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Vale (ITV) - rafael.amarante@pq.itv.org - gabriel.salomao@itv.org; <sup>2</sup>Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) - eduardo.marques@sgb.gov.br; <sup>3</sup>Universidade Federal Fluminense (UFF) - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br; <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - tularuchkys@yahoo.com.br

Análises voltadas para a qualidade ambiental em concentrações geoquímicas de sedimentos de corrente desempenham um papel fundamental nas investigações quanto a compreensão de processos geológicos e influências antrópicas em cursos hídricos. Entretanto, para este tipo de análise, existe o fator limitante em relação as definições legais de quais os valores são considerados naturalmente elevados e quais podem ser definidos como enriquecimento promovido pela influência antrópica. No Brasil não existe uma resolução normativa, específica para sedimentos, que aponte para valores de referência de qualidade deste material. Portanto, o uso de metodologias estatísticas na regionalização de dados geoquímicos torna possível representar o aspecto estrutural do fenômeno de dispersão de elementos, seja pela origem litológica quanto para definir as prováveis fontes antrópicas de elementos potencialmente tóxicos. O objetivo deste trabalho é definir valores de referência (baselines) de acordo com o contexto litológico da Faixa Vazante Meridional, bem como identificar anomalias potenciais na dispersão de elementos nos sedimentos de sub-bacias hidrográficas. Por falta de uma legislação específica para a matriz sedimentos de corrente, utiliza-se como referência comparativa dos resultados, os valores de qualidade para material dragado (CONAMA 454/2012) e solos (CONAMA 420/2009), além dos valores médios de concentração da crosta continental superior. Amostras de sedimentos compostos em canal de corrente ativa foram coletadas pelo Serviço Geológico do Brasil, as alíquotas foram peneiradas em malhas com abertura <80 mesh (0,177mm), submetidas à digestão com água régia e analisadas em ICP-OES para os elementos maiores e ICP-MS para os elementos menores e traços. O baseline foi calculado a partir das principais metodologias utilizadas amplamente na literatura científica, a saber: mediana +2x desvio absoluto da mediana (MAD), Tukey's Inner Fence (TIF) e a baseada em percentis. Como resultado, é possível avaliar a influência de diferentes litotipos na dispersão de elementos químicos em bacias hidrográficas. Anomalias foram identificadas para os principais elementos explorados na área, como Zn, Pb, Cd, Cu, Ni, Cr e P com valores superiores às resoluções legais de, respectivamente, 35,00; 17,20; 0,05; 22,50; 16,00; 33,00 e 339,00 ppm. Os resultados indicam a necessidade de uma legislação específica para tratar dos valores de referência de qualidade para sedimentos de corrente, além disso ela deve estar de acordo com as especificidades litológicas de cada província metalogenética no Brasil. Por fim, a partir deste trabalho espera-se contribuir em futuros estudos voltados para a definição de fontes geogênicas e possíveis influências antrópicas na dispersão de elementos potencialmente tóxicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** MAPEAMENTO GEOQUÍMICO, BASELINE, SEDIMENTO DE CORRENTE

**APOIO:** SGB/CPRM, ITV

## ROMPIMENTO DE BARRAGEM DE MINERAÇÃO DE FERRO EM BRUMADINHO (MG): ASPECTOS BIOGEOQUÍMICOS E ECOTOXICOLÓGICOS

Ricardo Gonçalves Cesar<sup>1</sup>, Danielle Martins de Siqueira<sup>1</sup>, Rodrigo Sardinha Lourenço<sup>1</sup>, André Salomão<sup>2</sup>, Gustavo Teixeira Koifman<sup>1</sup>, Yan Ribeiro de Almeida Fernandes<sup>1</sup>, Matheus Teixeira<sup>3</sup>, Domynique Santos<sup>1</sup>, Mariana Vezzone<sup>3</sup>, Zuleica Carmen Castilhos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - ricardogc.geo@gmail.com - dani.msiaq@gmail.com - rodrigoslou@gmail.com - gustavo.laranjeiras@gmail.com - yan.rolfer@gmail.com - domyniques@yahoo.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Rio de Janeiro; <sup>3</sup>Universidade Federal Fluminense - teixeira.matheus@outlook.com - mvezzone@gmail.com;

<sup>4</sup>Centro de Tecnologia Mineral - zcastilhos@cetem.gov.br

A ruptura da barragem da Mina do Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), é um dos principais desastres ambientais brasileiros, e a compreensão de seus impactos ainda carecem de análise. Este trabalho avaliou a ecotoxicidade da lama gerada a partir da ruptura da barragem, com base em indicadores geoquímicos e biológicos. Dez dias após o rompimento da barragem, 15 amostras superficiais da lama foram coletadas em diferentes áreas: (i) Zona Quente (ZQ), próxima à barragem (n = 9); (ii) Parque Cachoeiras (PC), à jusante da ZQ; e (iii) Alberto Flores (AF) (n = 3), à jusante do PC. Adicionalmente, uma (1) amostra de solo natural foi colhida em um fragmento florestal não impactado e utilizado como referência. Bioensaios agudos e crônicos com minhocas (*Eisenia andrei*), alface (*Lactuca sativa*) colêmbolos (*Folsomia candida*), enquitreídeos (*Enchytraeus crypticus*), ácaros edáficos (*Hyspo aculeifer*), microcrustáceos aquáticos (*Daphnia similis*) e algas clorofíceas (*Chlorella vulgaris*) foram aplicados às amostras. A caracterização física, química e determinação de metais foi realizada visando subsidiar a interpretação dos dados ecotoxicológicos. Os resultados apontam que os rejeitos incrementaram as concentrações de Fe e a densidade das partículas, bem como induziram a redução do teor de matéria orgânica (MO) e da capacidade de retenção de água (CRA) das amostras. Parte das amostras, exibiram teores de metais excedendo os limites da lei brasileira (especialmente Hg, Pb, Zn e Cu). A toxicidade para a fauna edáfica e microcrustáceos esteve intrinsecamente ligada a anomalias na estrutura física das amostras (aumento da densidade de partículas e redução da CRA e MO). A germinação de alface e a reprodução de colêmbolos, ácaros e enquitreídeos foram extremamente baixas para quase todas as amostras, possivelmente devido à redução drástica da CRA, pois sementes e casulos necessitam de umidade para brotar e/ou eclodir. Além disso, a granulometria fina dos rejeitos parece inibir o estabelecimento do sistema radicular das alfaces. O bioensaio agudo com minhocas foi o menos sensível, enquanto os bioensaios de reprodução com colêmbolos e algas (organismos-chave da cadeia trófica) mostraram inibição extrema da reprodução para todas as amostras. Por fim, as amostras coletadas na ZQ foram significativamente diferentes das coletadas em áreas mais a montante, devido à alta energia e fluxo turbulento dos rejeitos próximos à barragem.

**PALAVRAS-CHAVE:** RISCO, TOXICIDADE, METAIS

**APOIO:** CAPES

# GEOCIÊNCIAS, SAÚDE E GEOQUÍMICA DAS ÁGUAS DO AQUÍFERO SALITRE, BACIA DE IRECÊ, CENTRO-NORTE DA BAHIA, BRASIL

Rodrigo Alves Santos<sup>1</sup>, Manoel Jerônimo Moreira Cruz Cruz<sup>1</sup>, Manuel Vitor Portugal Gonçalves<sup>1</sup>, Flavio Souza Batista<sup>1</sup>, Antonio Bomfim da Silva Ramos Junior<sup>2</sup>, Mônica Pringsheim da Cunha<sup>1</sup>, Jacqueline Lopes de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - rodrigo.hidro@gmail.com - jeronimo@ufba.br - hidrovitor81@gmail.com - monicaprins2012@gmail.com - jackllopes@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana - absrjunior@uefs.br

Esta pesquisa pretendeu investigar a geoquímica e a distribuição do fluoreto nas águas de abastecimento, do Aquífero da Formação Salitre, no contexto geológico da Bacia de Irecê, no Centro-Norte da Bahia, com ênfase na compreensão dos significados dos níveis do fluoreto nestas águas para a saúde bucal e coletiva. Coletou-se 10 Kg de rochas do Aquífero Salitre, em cada uma das 4 amostras, na Bacia Sedimentar de Irecê, na Bahia, Brasil, identificou-se as espécies minerais presentes por estudos petrográficos e difração de raios-X (DRX), que foram quantificadas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e por Espectroscopia por Energia Dispersiva (EDS). Realizou-se análises de elementos principais e traço por Espectrometria de Emissão Ótica, com Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES) e dos ânions principais, nitrato, fluoreto. Ademais, procedeu-se a coleta de água de 57 poços tubulares dispostos nas rochas carbonáticas da Bacia de Irecê, mensurou-se in situ as variáveis físico-química, tomou-se alíquotas e efetuou-se as análises laboratoriais dos cátions principais (ICP-OES) e dos ânions, incluindo a análise do fluoreto (F) (SPANDS). Quantificou-se 25 minerais nas amostras de rochas (calcita, dolomita, barita, quartzo, willemita e feldspato alcalino); e os minerais secundários (<1%) (berlinita, copiapita, fluorita, gipsita, jamesonita, óxidos de zinco e chumbo e o manganês). As amostras de rochas de M e SJ apresentaram-se mineralizadas em sulfatos e sulfetos (barita, pirita, esfarelita, galena) e as amostras de S e P mineralizadas em calcita, silicatos e pirita. Verificou-se que os níveis do fluoreto variaram entre 0,04 e 3,75 mg.L<sup>-1</sup> (medianas de 0,41 mg.L<sup>-1</sup>) nas amostras de água do Aquífero Salitre, onde um total de 21% das amostras excederam o limite ótimo local de potabilidade para o fluoreto (0,8 mg.L<sup>-1</sup>), cujo consumo dessas águas in natura representa risco à saúde bucal e sistêmica da população dos municípios na área de estudo, havendo áreas de maior relevância epidemiológica, a julgar pelo município de Souto Soares, na porção sul da Bacia Sedimentar de Irecê. Recomenda-se, com isso, um programa de vigilância em saúde da fluorose e o monitoramento do flúor nas águas de abastecimento público, que pode orientar ao poder público onde aplicar a desfluoretação da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOCIÊNCIAS E FLUOROSE, AQUÍFERO CÁRSTICO, FLUORITA

**APOIO:** CNPq, Programa de Pós-Graduação em Geologia/UFBA

# PROCESSOS HIDROGEOQUÍMICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS DO AQUIFERO SALITRE, BAHIA - BRASIL

Rodrigo Alves Santos<sup>1</sup>, Manoel Jerônimo Moreira Cruz<sup>1</sup>, Manuel Vitor Portugal Gonçalves<sup>1</sup>, Jacqueline Lopes de Souza<sup>1</sup>, Antonio Bomfim da Silva Ramos Junior<sup>2</sup>, Flavio Souza Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - rodrigo.hidro@gmail.com - jeronimo@ufba.br - hidrovitor81@gmail.com - jacklopes@hotmail.com - flaviosbatista1@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana - absrjunior@uefs.br

O presente estudo analisa as características químicas do aquífero Salitre na Bacia de Irecê, porção centro-norte do Estado da Bahia. O objetivo é compreender os principais processos hidrogeoquímicos atuantes no sistema-aquífero, bem como investigar os principais vetores de contaminação. Para tanto, foram realizadas coletas sazonais de amostras de água em sessenta poços tubulares para análises físico-químicas, além da compilação das informações hidrogeoquímicas por meio de consulta ao banco de dados da Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB). Além disso, foram reunidas informações referentes ao uso da terra, tais como crescimento populacional, saneamento e expansão agrícola, disponibilizadas pelo IBGE. A análise dos resultados utilizando técnicas estatísticas (univariada e multivariada) e geoestatística (krigagem) caracterizou as águas em quatro grupos hidroquímicos (Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3, Grupo 4) estando estes diretamente associados aos mecanismos de dissolução por interação água-rocha, troca iônica e evaporação/salinização (clima), revelando o predomínio do processo de mineralização das águas ao longo do fluxo local, intermediário e regional. Ao mesmo tempo se observam estas águas tendências crescentes de contaminação por nitrato ao longo das últimas quatro décadas, seguida de uma dispersão da pluma contaminante para os diversos setores da Bacia Sedimentar, em conjunto com o crescimento populacional e da agricultura irrigada, associados às precárias condições de saneamento básico. Estes indicadores estão diretamente relacionados com o comprometimento da qualidade das águas do aquífero Salitre, resultando em riscos para o abastecimento público. Nesse sentido, este trabalho oferece subsídios para a elaboração de um modelo hidroquímico conceitual, reunindo informações referentes a qualidade das águas subterrâneas, condições hidrodinâmicas e uso da terra. Além disso, fornece informações acerca das principais fontes de contaminação bem como dos principais riscos à saúde pública, relacionados ao consumo de água contaminada por compostos nitrogenados. Tais análises são fundamentais ao planejamento territorial e à gestão dos recursos hídricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** AQUIFERO SALITRE, HIDROGEOQUÍMICA; CONTAMINAÇÃO

**APOIO:** CNPq, Programa de Pós-Graduação em Geologia (PPGG/UFBA), Grupo de Pesquisa Geoquímica das Interfaces



## COMPORTAMENTO GEOQUÍMICO DE METAIS EM SEDIMENTOS RECENTES DO SETOR NORTE DA BAÍA DE SEPETIBA-RJ

Sarah Karoline Rodrigues<sup>1</sup>, Isabela S. B. Menezes<sup>2</sup>, Amanda Pontes Lopes<sup>3</sup>, Raysa Shtorache Cabral<sup>3</sup>, Isabel Quental Willmer<sup>5</sup>, Rut Diaz<sup>2</sup>, Tatiana D. Saint'Pierre<sup>6</sup>, Rachel Ann Hauser-Davis<sup>3</sup>, Wilson Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - sarah.skr@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Geoquímica - isabelaschneider@id.uff.br - rutdiaz@id.uff.br - wilsonmachado@id.uff.br; <sup>3</sup>Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz - amandaponteslopes@gmail.com - ysashtorache@gmail.com; <sup>5</sup>Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro - iqwillmer@gmail.com; <sup>6</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Química - tatispierre@puc-rio.br

A baía de Sepetiba possui um legado de altas concentrações de metais por despejo de rejeitos industriais e alterações em sua bacia de drenagem. Em junho de 2022 foram coletados sedimentos em três regiões: Enseada das Garças, delta do Guandu e Coroa Grande. Em testemunhos de dez centímetros foram extraídas, a água de interface, intersticial e sedimentos para análise dos metais (Cd, Cu, Ni, Pb e Zn) a cada um centímetro extraídos. Os sedimentos liofilizados foram submetidos a extração por HNO<sub>3</sub> concentrado (100°C por 5h). Os metais foram quantificados em ICP-MS. As concentrações médias obtidas foram: água intersticial - Cd: 24,9; Cu: 11,3; Ni: 463,9; Pb: 2,6; Zn: 4.1 µg L<sup>-1</sup>; água de interface- Cd: 12,2; Cu: 4,6; Ni: 3066,7; Pb: 0,9; Zn: 1,7 µg L<sup>-1</sup>; e sedimentos - Cd: 1,7; Cu: 19,5; Ni: 10,9; Pb: 23,7; Zn: 341,5 mg kg<sup>-1</sup>. Nos sedimentos, as concentrações de Zn estiveram acima dos valores guias sugeridos pela CONAMA 454/2012 em todas as amostras analisadas. A Enseada das Garças apresentou valores de Zn acima de 410 mg kg<sup>-1</sup> (Nível 2), assim como os primeiros três centímetros no delta do Guandu. O padrão de distribuição do Cd foi semelhante ao do Zn, com valores acima do Nível 1 (1,2 mg kg<sup>-1</sup>) na Enseada das Garças e nos primeiros centímetros no delta do Guandu. Os fluxos difusivos indicaram retenção dos metais nos sedimentos, exceto para o Zn, que apresentou um fluxo médio positivo de 341,4 µg m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, sugerindo exportação para a coluna d'água. O índice individual de qualidade da água intersticial apresentou valores acima de 1 para Cu, Ni e Pb, indicando um potencial risco de toxicidade para a biota. O índice de Nemerow indicou impacto severo na interface sedimento-água e impacto significativo nos primeiros centímetros da água intersticial em todas as regiões analisadas. O Fator de Enriquecimento nos sedimentos apresentou valores acima de 5 para Cd e Zn nas amostras analisadas, indicando enriquecimento significativo. Além disso, o índice que considera múltiplos contaminantes, o quociente de qualidade dos sedimentos, sugere que a região de Coroa Grande está sob risco potencial de impacto, enquanto as outras duas regiões indicam um impacto iminente. Esses resultados destacam a importância da interação entre os metais presentes na água intersticial e nos sedimentos. A saturação da capacidade de retenção de metais, principalmente do zinco, nos sedimentos indica que esta matriz está atuando como fonte de contaminação e não como reservatório.

**PALAVRAS-CHAVE:** ÍNDICES GEOQUÍMICOS, FLUXOS DIFUSIVOS, ÁGUA INTERSTICIAL

**APOIO:** Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (SEI-260003/000283/2022), Universidade Federal Fluminense (Iniciação Científica PIBIC-2023), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

# AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JOANES - BAHIA/ BRASIL

Sheila Bonfim de Jesus, Doriedson Ferreira Gomes

Universidade Federal da Bahia - sheuniez@yahoo.com.br - dfgomes@ufba.br

O uso e ocupação do solo é uma necessidade intrínseca ao desenvolvimento humano e, por isso, é também principal forma de degradação ambiental no mundo. Os impactos ambientais que acometem a Bacia hidrográfica do rio Joanes são: o lançamento de esgoto doméstico e industrial, ocupação desordenada do solo, destinação dos resíduos sólidos, infraestrutura inconsistentes na implantação de empreendimentos. Mesmo diante de tantos impactos ambientais, a bacia hidrográfica do rio Joanes tem representatividade no abastecimento público da Bahia, por isso, o presente trabalho tem o objetivo de conhecer o atual estado geoquímico e ambiental da água do rio Joanes e realizar uma caracterização espaço-temporal. Foram realizadas duas campanhas amostrais, uma no período chuvoso e outra no período seco e a malha amostral de 17 pontos, tendo como referência os pontos de monitoramento da EMBASA e do INEMA, órgãos com responsabilidade legal nesta área. Os parâmetros analisados foram: salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura, condutividade, pH, sólidos totais dissolvidos, clorofila, fósforo total e Escherichia coli. Quando comparados aos limites da resolução CONAMA nº 357/2005 – classe II, que estabelece a classificação de corpos hídricos, todos os pontos nas campanhas 1 e 2, excederam o valor de fósforo 0,05 mg L<sup>-1</sup>. Os pontos P14, P15, P16 e P17 localizados no baixo curso do rio e consequentemente com maior influência direta das áreas urbanas do município de Lauro de Freitas apresentam valores elevados para Escherichia coli com valor mínimo 3.8x10<sup>4</sup> UFC/100 ml e máximo 8,0x10<sup>8</sup> UFC/100 ml. A nascente P01, localizada no município de São Francisco do Conde, situada dentro de uma propriedade privada que explora individualmente esse recurso natural, apresenta E. coli e fósforo elevados, indicando contaminação ambiental. O P15 se destaca por estar localizado em Lauro de Freitas/BA, e apresentar valores elevados para E. coli, fósforo, condutividade e valores reduzidos como 0,6 e 0,5 mg/L de oxigênio dissolvido nas campanhas 1 e 2, respectivamente. Além de estar localizado no baixo curso, o P15 apresenta nas margens desse trecho, a presença de condomínios com instalações de drenagem vertendo para o rio Joanes, presença de bancos de macrófitas como Echornia crassipes e Ninfea Alba e Salvinia auriculata. O P11, localizado na barragem do Joanes no trecho do município de Camaçari/BA se destacou com os resultados obtidos para pH, fósforo, clorofila a e condutividade. Dados fornecidos EMBASA, no período de setembro/2022, há ocorrência de uma vasta biodiversidade de cianobactérias no P11.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA, BACIA HIDROGRÁFICA, IMPACTO

**APOIO:** CAPES, EMBASA, INEMA

## ANÁLISE DA BALNEABILIDADE DA COSTA AMAZÔNICA: ESTUDO DE CASO SALINÓPOLIS

Shelda Rebbeca Ferreira Corrêa, Ana Clara Rocha Novaes Anjo, João Vitor Azevedo Araujo, Ruan de Alcântara Félix, Edinelson Saldanha Correa

Universidade Federal do Pará - sheldarebbec@gmail.com - ana.clara.anjo@hotmail.com - vitorazevedo274@gmail.com - edinelsonsaldanha@ufpa.br

As mudanças de uso e ocupação do solo tem causado inúmeros danos aos ambientes naturais, gerando impactos sobre o solo, ar e aos recursos hídricos, gerando modificações nas componentes do ciclo hidrológico, ou seja, afetando infiltração, evapotranspiração, escoamento superficial, entre outras, tendo como consequências os impactos ambientais sobre as bacias hidrográficas. O município de Salinópolis, distante cerca de 220 km da capital do estado do Pará, é uma das cidades da região Amazônica banhada pelo oceano Atlântico, possui uma população estimada 40.424, segundo dados do IBGE 2018, tem como uma das principais atividades do município o turismo, haja visto que possui belíssimas praias de areia branca ao longo da costa oceânica. Um ponto importante a se destacar, esta população aumenta de forma significativa nos períodos de alta temporada (Janeiro, Julho e Dezembro). Porém, esta fonte de geração de renda econômica, importante para o município, fica comprometida com a perda de serviços ambientais, principalmente com o comprometimento da qualidade das águas superficiais. Ocasionalmente pela expansão urbana desordenada, semelhantes a maioria das cidades brasileiras, isso causa grandes pressões nos ecossistemas naturais, pois gera incremento significativo na quantidade de efluentes domésticos lançados a céu aberto. Desta forma, este trabalho tem como objetivo o monitoramento dos parâmetros físico-químico e microbiológico das principais praias da zona urbana de Salinópolis, bem como, de pontos das principais praias da Região. Os parâmetros analisados serão: Nitrogênio Total, Fosforo-Total, Amônia, Nitrito, Nitrato, Temperatura, pH, Turbidez, Sulfato, Ferro-Total, Cloreto, Coliformes, Sólidos totais dissolvidos, Acidez potencial, Oxigênio Dissolvido, Condutividade elétrica e salinidade, as metodologias foram baseadas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Os resultados serão confrontados com os valores de referência da resolução CONAMA N° 357/05, para águas salgadas de classe 2, seguindo a classificação quanto ao uso recurso hídrico, conforme é preconizado na normativa, e com CONAMA N° 270/2000 que trata da balneabilidade. Foram coletados 8 pontos (P1-Atalaia, P2-Atalaia, P3-Atalaia, P4-Atalaia, P5-Maçarico, P6-Maçarico, P7-Maçarico e P8-Maçarico) quatro na praia do Maçarico e quatro no Atalaia. As concentrações de Nitrato variaram de 0,37 mg/L a 0,86 mg/L; Ferro total 0,22 1mg/L a 1,252 mg/L; coliformes fecais de 640UFC a 10400UFC tais parâmetros mostraram-se em acimados valores de referencia, excerto nos pontos P4-Atalaia. Sendo que amostras na praia do Maçarico, apresentam exorbitância nas concentrações, quando comparadas com Atalaia. Estes resultados são indícios de contaminação por efluentes domésticos, advindos da área urbana, corroborando a interferência antrópica.

**PALAVRAS-CHAVE:** AMAZÔNIA, CONAMA-357, BALNEABILIDADE

**APOIO:** UFPA, Laboratório de Geoquímica Ambiental Costeira e Oceânica (LABGECO)

# A CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, SUAS INTERAÇÕES E CONECTIVIDADES O CASO DO ESTUÁRIO DO RIO SUBAÉ, SALVADOR, BAHIA

Suelen Ferreira de Souza, Thomaz Prado Pedral Sampaio, Lucas Calmon, Leandro Santos, José Ângelo Sebastiao Araújo dos Anjos, Manoel Jerônimo Moreira Cruz

Universidade Federal da Bahia (UFBA) - suelenfs24@hotmail.com - thomaz\_07\_@hotmail.com - lucascalmon25@gmail.com - leandrosantos@petrobras.com.br - jose.anjos@ufba.br - jc9508@gmail.com

O termo baía é dado a um acidente geográfico no qual o mar penetra no interior dos continentes. A Baía de Todos os Santos (BTS), fica localizada no extremo leste do estado da Bahia e possui três estuários principais, abastecidos por seus respectivos efluentes: Rio Jaguaripe, desaguando na parte sudoeste; rio Paraguaçu, desaguando na parte oeste e por fim o Rio Subaé, desaguando na parte norte da BTS, sendo este último o foco deste estudo. A bacia hidrográfica do Rio Subaé está localizada na região do Recôncavo baiano, e recebe contribuições dos rios Serji, Serji-Mirim, Taripe, e da Serra do Macaco. Seu estuário, e consequentemente a Baía de Todos os Santos, esteve e ainda está sujeito a uma intensa contaminação, reflexo de um grande passivo ambiental decorrente de atividades antropogênicas, dentre elas, a expansão urbana, exploração de metais, tais como chumbo, cádmio, zinco e cobre, além de atividades industriais. Devido a este fato, este trabalho tem o intuito de analisar o estado da arte, no que se diz respeito as principais fontes de contaminação da região, e quais as consequências ambientais e sociais decorrentes deste problema. Para isso, a pesquisa será realizada através de levantamento de dados disponíveis na literatura, que permitam um entendimento da atual situação ambiental do estuário do Rio Subaé, e através dos dados levantados, compreender quais as principais fontes de contaminação e seus efeitos adversos para a biota. O estudo revelou que o Rio Subaé representa uma fonte significativa de material particulado em suspensão e principalmente de metais traços para a BTS. Além disso, sua contaminação ocorre desde sua nascente até a sua foz, sendo representada pela alta concentração de metais pesados, contaminação por esgotos domésticos, resultado da urbanização do seu entorno, assoreamento, destruição de suas margens e manguezais, o que representa um problema ambiental e social significativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL, BAÍA DE TODOS OS SANTOS, RIO SUBAÉ

# METABOLIC EVALUATION AND GROWTH OF THE MARINE MACROALGAE *Ulva lactuca* AS A PHYTOREMEDIATION AGENT IN AN EUTROPHIC COASTAL TROPICAL LAGOON

Tacila Oliveira Pinto de Freitas<sup>1</sup>, Vinícius Latgé Meira<sup>1</sup>, Vinícius Peruzzi de Oliveira<sup>2</sup>, Wilson Thadeu Valle Machado<sup>1</sup>, Julio Cesar Wasserman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - tacilafreitas@id.uff.br - vlmeira@id.uff.br - wvmachado@yahoo.com.br - julio.wasserman@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - viniciusperezzi@gmail.com

The green seaweed *Ulva lactuca* is a species that can be widely found in regions of tropical to polar climates, although most of its production is wasted at the shore begetting environmental problems. The large biomass generated can serve alternative uses like agriculture or aquaculture enrichment, lipids source, adsorbent material, among others. Aiming to evaluate the metabolic performance of *Ulva lactuca* in Marapendi lagoon/RJ, an in vitro assay was developed to test their phytoremediation capabilities. Seaweeds were collected at Praia Vermelha rocky shores. The experiment was performed in triplicates with a proportion of 1 g of fresh algal biomass to 1 L of seawater for 14 days, 24 °C and 13 PSU in cultivation chambers. Chlorophyll  $\alpha$  analysis of the algal tissues from each culture treatment were randomly selected. Analyzes were performed in the absence of light using a UV spectrophotometer. To examine C, N and P content in *Ulva*'s tissues, randomly selected samples of *Ulva* were recovered from each triplicate in the experiments and dried overnight in an oven at 50 °C. Samples were then cleaned and ground to a fine powder. Measured mean growth rate was  $4.08 \pm 1.87 \text{ \%} \cdot \text{day}^{-1}$  for the first cultivation week (W1). During the culture, the concentration of chlorophyll  $\alpha$  in the algae tissue increased in the first week, followed by a decline in the second week. The concentration of nitrogen (given as % of dry tissue weight) in the *Ulva* tissues varied between  $2.75 \pm 0.07$  (beginning - W0) to  $4.32 \pm 0.22$  (week 2 - W2). The carbon content in these seaweed tissues ranged from  $26.09\% \pm 0.13$  (W0) to  $35.23\% \pm 0.61$  (W2). And, phosphorus content ranged from  $0.75 \pm 0.03 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (W0) to  $0.82 \pm 0.11 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (W2). As there were no major variations in C and N contents of these seaweed tissues during cultivation, the ratio of carbon to nitrogen (C/N) did not vary significantly ( $9.48 \pm 0.21$  to  $8.17 \pm 0.33$ ). The peak in chlorophyll  $\alpha$  concentration indicates that there was larger primary production during the first cultivation week, which corroborates the results obtained from the growth rate and lower carbon content also found in the same period. Complementary results of the nutrient removal from the water indicate that after 9 days of cultivation, the concentrations of the chemical species were already almost exhausted, which may explain the negative result obtained for the growth rate at the same period.

**KEYWORDS:** MARINE MACROALGAE, GROWTH RATE, PHYTOREMEDIATION AGENT

**SUPPORT:** Unidade Multiusuário de Análises Ambientais – UMAA, CNPq, CAPES

# TEORES DE FOSFORO E POTENCIAL HIDROGENIÔNICO EM SEDIMENTOS DE MANGUEZAIS EM SALINAS DAS MARGARIDAS E JAGUARIFE, BAHIA

Taiane Meireles da Silva, Gisele Mara Hadlich

Universidade Federal da Bahia - taianemeirellesdasilva@gmail.com - giselemara.ufba@gmail.com

O presente trabalho tem como objetivo apresentar resultados das concentrações dos teores de fósforo (P) e de potencial hidrogeniônico (pH) em sedimentos de manguezais próximos a áreas de carcinicultura nos municípios de Salinas da Margarida (SA) e de Jaguaripe (JP), localizados na costa oeste da Baía de Todos os Santos. Avaliar a presença de nutrientes, como o P, e características físico-químicas dos sedimentos, auxilia na avaliação ambiental das áreas estudadas. Para atingir o objetivo foram realizadas coletas de sedimentos superficiais (de 0 a 10 cm de profundidade) e subsuperficiais (10 a 20 cm) em setembro de 2022. As áreas estudadas foram divididas em duas parcelas distintas, em cada manguezal, totalizando 17 pontos amostrais em JP e 18 pontos em SA. Até o momento foram concluídas as determinações de P assimilável e de pH. Para a quantificação de P assimilável foi utilizado o método de Grasshoff et al. (1983) e Aspilla (1976), com determinação por espectrofotômetro de absorção molecular (modelo CARY 60-UV, 880 nm). Para a determinação do pH procedeu-se segundo Embrapa (2009), com uso de pHmetro calibrado com soluções tampão com pH 4,0 e 7,0. Os valores do pH em SA com profundidade até 10 cm variaram entre 7,0 e 8,24 (média  $7,61 \pm 0,378$ ) e de 10-20 cm, entre 7,28 e 8,35 ( $7,91 \pm 0,321689$ ). Em JP, até a profundidade de 10 cm, o pH variou entre 6,76 e 7,85 ( $7,37 \pm 0,418$ ) e de 10 a 20 cm, entre 7,8 e 8,69 ( $7,80 \pm 0,481$ ). Portanto, há menor alcalinidade em superfície (provavelmente decorrente do acúmulo de matéria orgânica, a ser constatado), encontrando-se alguma acidez em JP. O teor de P assimilável em SA, até 10 cm, variou de 17,5 a 117,2 mg kg<sup>-1</sup>, e em subsuperfície, de 20,2 a 261,2 mg kg<sup>-1</sup> ( $73,23 \pm 29,767$  e  $70,88 \pm 59,610$ , respectivamente). Esses valores foram inferiores aos encontrados em JP: entre 35,5 e 1748,3 mg kg<sup>-1</sup> ( $1534,62 \pm 3073,82$ ) em superfície e entre 36,4 e 994,2 mg kg<sup>-1</sup> ( $215,25 \pm 311,81$ ) entre 10 e 20 cm. Apesar de haver uma maior área de carcinicultura em SA, maiores valores de P foram encontrados em JP, onde a área estudada está próxima a um local classificado como pequena produção de camarão. Outras análises estão sendo realizadas visando compreender aspectos geoquímicos das áreas estudadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** FÓSFORO ASSIMILÁVEL, pH, BAÍA DE TODOS OS SANTOS

**APOIO:** CAPES, LEPETRO/IGEO/UFBA

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO BERRECA, FEIRA DE SANTANA, BAHIA

Táise Bomfim de Jesus, Camilla Marcelle Silva Alves, Juliana Conceição Brandão, Rosemeire Silva de Paiva Santos

Universidade Estadual de Feira de Santana - [taise@uefs.br](mailto:taise@uefs.br) - [millamarcele@gmail.com](mailto:millamarcele@gmail.com) - [julianabrandaojc@gmail.com](mailto:julianabrandaojc@gmail.com) - [rpsantos@uefs.br](mailto:rpsantos@uefs.br)

A cidade de Feira de Santana representa a segunda maior cidade do Estado da Bahia, e está localizada a cerca de 108 km a noroeste de Salvador, numa área de transição entre a faixa litorânea e o semi-árido. (CORREA NETO et al. 2005). Feira de Santana é uma cidade constituída por inúmeras nascentes, por isso dispõe de vasto recurso hídrico. O seu perímetro urbano é composto por duas bacias hidrográficas, sendo elas: Pojuca e Subaé, além de uma sub bacia que é a Jacuípe (SANTO, 2012). A cidade conta com um número expressivo de lagoas, entretanto diversos fatores ligados ao rápido crescimento urbano e ao mau uso desses recursos vêm causando degradação desses corpos d'água (MORAES; JORDAO, 2002). O objetivo é avaliar a qualidade ambiental da Lagoa do Berreca, através da análise de parâmetros químicos da água. Realizou-se duas coletas na lagoa do Berreca, localizada em Feira de Santana-Ba, nas seguintes datas 10 de Setembro de 2021 e a outra no dia 23 de Março de 2022. As coletas de água foram realizadas em 06 pontos, sendo estes pré-estabelecidos a partir de estudos anteriormente realizados. Foram analisados alguns parâmetros físicos como pH, condutividade elétrica (CE), turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido (OD) e salinidade, no local, através dos equipamentos portáteis. E no Laboratório de Geoquímica e Catálise Ambiental, foram realizadas as análises dos metais potencialmente tóxicos, sendo eles: Fe, Mn, Cr, Cu, Cd, Ni, Pb e Zn. Foi realizada filtragem das amostras; digestão para análise dos metais, filtragem a vácuo para leitura da clorofila, e leitura no espectrofotômetro. Os valores de Oxigênio Dissolvido em todos os pontos de análise encontram-se em total desacordo com a legislação. O pH os pontos estão dentro dos padrões, detectados valores entre 6,68 e 7,18. A turbidez obtida nos pontos de análise 50% dentro dos padrões e a outra metade acima do nível desejável. Com relação à salinidade, nenhum ponto analisado obteve resultados superiores ao máximo proposto pelo CONAMA. Os valores de clorofila 100% dos pontos, dentro dos padrões exigidos pelo CONAMA, ou seja, todos permaneceram abaixo de 60 µg/l. Em vista dos resultados apresentados pode se concluir que a qualidade ambiental da lagoa do Berreca vem sofrendo impactos com relação à pressão urbana ao seu redor, no tocante aos parâmetros físicos e microbiológicos da água, sendo estes os quais apresentaram valores em desacordo aos exigido pela legislação para águas da classe que foi avaliada.

**PALAVRAS-CHAVE:** LAGOA URBANA, METAIS, CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL



## QUALIDADE DO SOLO DE UM ATERRO COM BASE NO DIAGNÓSTICO QUANTITATIVO DE METAIS-TRAÇO

Taise Bomfim de Jesus<sup>1</sup>, Maselia Fernandes de Magalhães<sup>2</sup>, Carlos Eduardo Veiga de Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UEFS - taise@uefs.br; <sup>2</sup>UFRB - maselageotecnia@ufrb.edu.br; <sup>3</sup>UENF - carvalho@uenf.br

A ampliação dos centros urbanos vinculada ao aumento do consumo acarreta em um maior volume de resíduos sólidos gerados, e o descarte destes, muitas vezes de forma inadequada e em locais inapropriados, ou em locais adequados, porém sem os devidos tratamentos prévios, potencializa consideravelmente os impactos socioambientais. A contaminação do solo, sedimentos, efluentes e biota, ocorre em decorrência da decomposição dos resíduos bem como do lixiviado gerado, os quais tem composição físico-químico-biológica diretamente relacionada à natureza do resíduo, podendo conter quantidades significativas de metais-traço. A depender do tipo de metal, quantidades detectadas e correlação com demais fatores, como capacidade de retenção, associada ao teor de matéria orgânica, pH do solo, capacidade de troca catiônica (CTC), granulometria, quantidade e tipo de fração argila (argilas silicatadas e óxidos) e competição iônica, os metais-traço podem ser considerados danosos à saúde humana, fauna, flora e ecossistema de modo geral, retroalimentando o ciclo antropogênico de contaminação, impactando de forma direta e indireta nos ecossistemas associados às áreas potencialmente contaminadas. Tendo em vista tais considerações, a presente pesquisa analisou a qualidade do solo do Aterro Sanitário Integrado do município de Cruz das Almas-BA, e de pontos da região circunvizinha, com base no teor dos metais-traço Cádmio (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Ferro (Fe); Manganês (Mn), Níquel (Ni), Chumbo (Pb), e Zinco (Zn) detectados no solo. A localização espacial da área de estudo foi feita com base em levantamento aerofotogramétrico com o uso de drone, e elaborados mapas digitais de terreno e de superfície, respectivamente MDT e MDS. O levantamento aerofotogramétrico forneceu dados planialtimétricos e de locação dos pontos de amostragem, devidamente georreferenciados com o auxílio do software Google Earth, a fim de serem coletadas amostras significativas e relevantes no tangente às análises propostas na pesquisa. Foram coletadas 26 amostras deformadas de solo na camada de 0-40cm de profundidade, com o uso de trado manual, as quais foram caracterizadas geotecnicamente como Latossolo Amarelo Distrófico, apresentando valores médios de 95,12% de areias e 4,88% de finos. O teor médio de matéria orgânica detectado nas amostras foi de 11% e o pH médio foi de 5,4. Os teores de metais-traço detectados foram correlacionados com os dados de granulometria, pH e teor de matéria orgânica, e comparados com os Valores Referência de Qualidade (VR) propostos por CARVALHO et al (2013) e FADIGAS (2002).

**PALAVRAS-CHAVE:** ATERROS URBANOS, SOLO CONTAMINADO, INVESTIGAÇÃO GEOAMBIENTAL

**APOIO:** UEFS, UFRB

# ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA EM TESTEMUNHO SEDIMENTAR DO MANGUEZAL DA LAGOA DE ITAIPU A PARTIR DA DISTRIBUIÇÃO DE HPAs ERAZÃO CN

Tatiane Vidal Ferreira<sup>1</sup>, Cássia de Oliveira Farias<sup>1</sup>, Cláudia Hamacher<sup>1</sup>, Nara de Oliveira Rodrigues José<sup>1</sup>, Ana Clara Coimbra Abreu<sup>1</sup>, Michelle Passos Araujo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UERJ - tati.oceano2005@gmail.com - cassiaofarias@gmail.com - claudia.hamacher@gmail.com - accabreu8@gmail.com - mxhelly@gmail.com

No litoral do estado do Rio de Janeiro são encontradas florestas de mangue associadas aos principais sistemas costeiros, os quais vêm sofrendo influência de atividades antrópicas diversificadas. Os manguezais são considerados ambientes de acumulação, onde ocorre naturalmente elevada produção de matéria orgânica e há condições favoráveis para a sua preservação, independentemente de sua origem alóctone e/ou autóctone. Este estudo tem como objetivo avaliar a origem da matéria orgânica através da distribuição de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e da composição elementar de carbono (Corg) e nitrogênio total (NT) em um testemunho sedimentar do manguezal adjacente à lagoa de Itaipu. Foi coletado 1 testemunho sedimentar no manguezal da lagoa de Itaipu (Niterói, RJ) para a determinação de marcadores elementares (carbono e nitrogênio) e marcadores moleculares (HPAs). Em um outro testemunho foi realizada a datação por <sup>210</sup>Pb através de espectrometria gama de alta resolução com detector de Ge hiperpuro. Depois de seccionadas e secas na estufa, as camadas do testemunho foram maceradas e submetidas à extração em Soxhlet (EPA 3540C). A separação do extrato foi realizada pelo método EPA3630C e quantificado em CG/EM pelo método EPA 8210B. As concentrações de Corg e NT foram determinadas por combustão a seco em analisador elementar CHNS Flash Thermo. O uso do modelo CRS resultou em taxa de sedimentação média 0,55 cm ano<sup>-1</sup>, apontando para um aumento na taxa de sedimentação nos anos 1980 e final dos anos 2000. A concentração de Corg variou entre 53,3 mg g<sup>-1</sup> e 144,5 mg g<sup>-1</sup>, e do NT de 3,0 mg g<sup>-1</sup> a 10 mg g<sup>-1</sup> ao longo do testemunho sedimentar. A razão C/N apresentou variabilidade ao longo do testemunho, com os valores oscilando entre 6 e 20. O somatório dos 16HPAs USEPA variou de 2,25 a 62,75 ng g<sup>-1</sup>, já o somatório dos HPAs totais, referente a 38 compostos incluindo 6 séries alquiladas, apresentou valores entre 6,63 e 131 ng g<sup>-1</sup>, podem ser classificados como sedimentos com baixo grau de contaminação. Analisando as razões diagnósticas dos HPAs, observa-se um predomínio de contribuição de fontes de combustão e/ou mistura de fontes para esse sistema. Dessa forma, os resultados apontam que o sedimento do manguezal de Itaipu é composto por matéria orgânica de origem terrestre e marinha, sugerindo que sua distribuição pode ser consequência da hidrodinâmica do sistema lagunar Itaipu-Piratininga e das descargas fluviais do rio, córrego e canais na região, além da produção da floresta de mangue.

**PALAVRAS-CHAVE:** MARCADORES MOLECULARES, MATÉRIA ORGÂNICA, LAGOAS COSTEIRAS

**APOIO:** FAPERJ

# PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA PLUVIAL COMO CRITÉRIO PARA ANÁLISE DO SISTEMA CLIMA URBANO: UMA APLICAÇÃO NO AGLOMERADO URBANO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Teresa de Jesus Manuel, Antônio Carlos da Silva Oscar Júnior

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - terraffa@gmail.com - antonio.junior@uerj.br

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) integra a região Sudeste do Brasil, tem aproximadamente 6.800.000 habitantes e um intenso processo de conversão de cobertura e uso da terra. Em relação à cidade do Rio de Janeiro, algumas substâncias são consideradas indispensáveis para que seja determinada a qualidade do ar, tais como o monóxido de carbono (CO), o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o ozônio (O<sub>3</sub>) e o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>). Estudos apontam que a precipitação pluviométrica é um dos processos atmosféricos mais eficiente na remoção desses gases. A variação da concentração dessas substâncias depende da geomorfologia, dos aspectos climáticos em escala local e sinótica, bem como características de cobertura e uso do solo. Pode-se observar que alguns fatores como: o processo de urbanização, as atividades industriais, o aumento de veículos automotores, a construção de vias expressas, afetam diretamente a qualidade do ar e a qualidade da água pluvial. Esse estudo buscou estabelecer uma correlação entre a qualidade do ar da Região Metropolitana do Rio de Janeiro com alguns parâmetros físico-químicos da água pluvial: valores de pH e concentração de íons, com o objetivo de cooperar na melhor compreensão das possíveis alterações ocorridas no clima urbano. Neste estudo adotou-se a escala episódica de análise, utilizando 31 amostras de pluviosidade, coletadas em 23 bairros localizados na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, nos meses de novembro e dezembro de 2022, bem como dados de emissões atmosféricas, dados meteorológicos e de radiossondagem. Os resultados preliminares deste estudo apontam emissões dentro dos padrões legais e em relação ao pH, evidenciaram que: áreas urbanas com cobertura vegetal apresentaram valores próximos de 6,0, enquanto em região próxima a parques industriais, obteve-se o valor em torno 5,0. As condições sinóticas reinantes, associadas à posição litorânea do Rio de Janeiro com forte influência da maritimidade ajudam na compreensão dessa pequena diferença na escala de acidez.

**PALAVRAS-CHAVE:** ANÁLISE DA ÁGUA PLUVIAL, QUALIDADE DO AR ATMOSFÉRICO, PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

## TRANSLOCAÇÃO DE METAIS EM ESPÉCIMES DE *Rhizophora mangle* L. PRESENTES EM UM MANGUEZAL IMPACTADO POR PETRÓLEO BRUTO

Valéria de Santana Cajueiro<sup>1</sup>, Antônio Fernando de Souza Queiroz<sup>2</sup>, Jucelino Balbino da Silva Júnior<sup>1</sup>, Taiane Meireles da Silva<sup>1</sup>, Danilo Santos Ribeiro<sup>1</sup>, Ícaro Thiago Andrade Moreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociências/Universidade Federal da Bahia - cajueiro.valeria95@gmail.com - jucelinojunior22@gmail.com - danilo.santosrib@gmail.com; <sup>2</sup>Instituto de Geociências/Departamento de Oceanografia/Núcleo de Estudos Ambientais/ Universidade Federal da Bahia - afsqueiroz.ufba@gmail.com; <sup>3</sup>Departamento de Engenharia Ambiental/Escola Politécnica/Universidade Federal da Bahia - icarotam@ufba.br

Esta pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos da poluição por petróleo na translocação de metais em espécimes de *Rhizophora mangle* L. presentes no manguezal da localidade de Garapuá, Arquipélago de Tinharé, região do Baixo Sul – Bahia. Para tal, o manguezal foi dividido em duas áreas de coleta (Manguezal 1 e Manguezal 2), onde foram coletadas amostras de sedimento de manguezal e amostras de folhas, caules e raízes de *R. mangle*, para a determinação dos metais Ca, Fe, Zn, Cu, Ni, Mg, Mn, Na, P, Mo, Al, Cd, Pb e V. No sedimento a determinação dos metais foi feita pelo método de extração parcial. Também foi realizada análise de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA). Na matriz vegetal foi realizada a extração total dos metais para estabelecer o Fator de Translocação (FT) entre as partes aéreas da planta e a raiz; e o Fator de Bioacumulação (FB), entre os órgãos vegetais (folha, caule e raiz) e o sedimentos. Na área menos afetada (Manguezal 2), a concentração de HPA foi maior que na área afetada (Manguezal 1), no entanto, a diferença não foi significativa estatisticamente ( $P < 0,05$ ). Ao analisar o teor dos elementos nas folhas, caules e raízes da *Rhizophora mangle*, foi possível notar que a concentração dos elementos nas folhas, caules e raízes foi considerada normal e não tóxica. Em relação à concentração de metais no sedimento, somente o Mg, Mn e Zn tiveram os maiores valores no Manguezal 2, excluindo esses, todos os outros metais estudados tiveram concentração média mais elevada no Manguezal 1. O Mo foi o único metal que teve concentração superior aos valores de referência, todos os outros elementos que possuem valores de referência para toxidez apresentaram concentração inferior à estabelecida. O FT para o Mn nas folhas foi maior encontrado, em relação ao FB, por sua vez, no tocante ao P foi superior a 1 em todos as estruturas vegetais (folha, caule e raiz). Por meio de ferramentas estatísticas/quimiométricas, verificou-se que a concentração de HPA não identificou correlações significativas com os metais estudados. Ademais, a determinação dos níveis de metais essenciais e não essenciais nas folhas, caules e raízes da *Rhizophora mangle*, bem como a análise do FT e do FB, levam a acreditar que não houve enriquecimento de metais no sedimento ou alterações na translocação de nutrientes dos espécimes como consequência das manchas de petróleo cru.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Rhizophora mangle*, POLUIÇÃO POR PETRÓLEO, TRANSLOCAÇÃO DE METAIS, DERRAME SUBSTÂNCIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

**APOIO:** FAPESB, CAPES, LEPETRO/IGEO/UFBA

# AVALIAÇÃO DO USO DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO ESPACIAL NA ESTIMATIVA DE TEORES DE Pb EM SOLOS DE MUNICÍPIO DE SANTO AMARO

Victor Benjamim Victor<sup>1</sup>, Gisele Mara Hadlich<sup>1</sup>, Thomas Vicent Gloaguen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - victor.valane@gmail.com - giselemara.ufba@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - thomasmgloaguen@ufrb.edu.br

Métodos de interpolação geoestatísticos são utilizados com o objetivo de avaliar a variabilidade espacial de um determinado atributo, baseados em dados amostrais situados numa localidade de interesse. Dentre os diversos métodos de interpolação, citam-se Inverso da distância ponderada (IDW), Krigagem e métodos de Vizinhos Mais Próximos. De uma forma geral, estudos apontam a krigagem ordinária (KO) como aquela que apresenta o melhor desempenho por se basear da dependência espacial entre valores amostrais vizinhos, enquanto o IDW prediz um valor para locais não medidos utilizando os valores amostrados à sua volta. Apesar de estudos geoestatísticos já terem sido realizados no município de Santo Amaro, devido ao reconhecimento de contaminação ambiental decorrente do processamento de minério de chumbo (Pb), não há estudos comparativos entre os métodos de interpolação. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o desempenho do método IDW e o da krigagem para a espacialização de teores de Pb em solos nas imediações da antiga fábrica de processamento do minério. A área de estudo compreende um recorte espacial em Santo Amaro. Foram amostrados 60 pontos aleatórios, a partir do método do hipercubo latino condicionado do software R, usando covariáveis ambientais. As amostras de solo foram coletadas em duas profundidades, 0-5 cm e 5 -20 cm, com auxílio de trado manual inoxidável, e secas ao ar em casa de vegetação; posteriormente foram analisadas com o espectrômetro de fluorescência de raios X (XRF, marca Bruker modelo Titan 600) fixo em bancada, no laboratório de Metais-traços da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Os resultados foram analisados com o software R (R Development Core Team, 2014). Foram confeccionados os códigos para o processamento e realização da comparação dos métodos de interpolação, utilizando os pacotes gstat, raster, rstudioapi, sp e o dplyr, e a performance da interpolação foi avaliada através dos valores de  $r^2$ . O estudo mostrou valores de concentração de Pb de 26 a 850 mg kg<sup>-1</sup> (retirados os valores discrepantes) e os níveis mais altos estão localizados próximos à antiga fábrica COBRAC. Quanto aos modelos, verificou-se que o método da krigagem apresentou melhores resultados quando comparado ao do IDW, tendo como resultados os seguintes valores de  $r^2$ : IDW (0,51), modelo exponencial (0,74), modelo esférico (0,72) e gaussiano (0,62). O modelo exponencial foi o que obteve melhor desempenho, tanto visualmente quanto estatisticamente, se comparado com os demais métodos na distribuição espacial dos teores de Pb.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOESTATÍSTICA; INTERPOLADORES, KRIGAGEM

**APOIO:** CAPES - CÓDIGO DE FINANCIAMENTO 001

# MAPEAMENTO GEOQUÍMICO POR SEDIMENTO DE CORRENTE A SUL DA FAIXA VAZANTE, MINAS GERAIS: ANÁLISE ESTATÍSTICA UNI, BI E MULTIVARIADA E DEFINIÇÃO DE BACKGROUND GEOQUÍMICO

Vinicius da Silva Xavier<sup>1</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>2</sup>, Francisco Silva<sup>1</sup>, Gabriel Soares de Almeida<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - xavinicius@ufrjr.br - fjosilva@ufrjr.br; <sup>2</sup>Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) - eduardo.marques@sgb.gov.br; <sup>3</sup>Vale S.A.

Os levantamentos geoquímicos são historicamente utilizados como ferramenta para exploração mineral, mas devido a sua relevância ao gerar informações, tem sido aplicado em estudos ambientais, em particular nas definições de concentrações de background geoquímico. A área de estudo é situada no noroeste de Minas Gerais, sob o contexto geotectônico do Distrito Zíncífero de Vazante, no limite entre o Cráton São Francisco e a Faixa Brasília. O principal objetivo deste estudo é definir faixas de background geoquímico para sedimento de corrente, como ferramenta de investigação da assinatura geoquímica e da influência dos domínios geológicos na composição química dos sedimentos de corrente a sul da Faixa Vazante. A amostragem foi executada pelo Serviço Geológico do Brasil, com 709 amostras coletadas em uma área de aproximadamente 9.000 km<sup>2</sup>. Em laboratório, as amostras de sedimentos de corrente foram secadas em estufas, quarteadas, posteriormente, peneiradas em malhas com abertura < 80 mesh. Após o tratamento físico, as polpas de cada amostra foram submetidas à pulverização e digestão com água régia e analisadas por ICP-OES (elementos maiores) e ICPMS (elementos menores e traços) para um total de 50 elementos. Os dados geoquímicos foram processados por métodos estatísticos, abrangendo a estatística univariada, através de gráficos box-plot e sumário estatístico com dados log-transformados; a estatística bivariada, por meio da correlação Spearman e gráficos bi-plot, para analisar o grau de afinidade entre os elementos; e a estatística multivariada, a partir da análise fatorial com prévia transformação do dado pela razão logarítmica CLR e extração dos principais fatores. Desta forma, foram gerados mapas de dispersão geoquímica, identificação de associações e processos geoquímicos, e definição de faixas de background geoquímico para as diferentes unidades litológicas entre os elementos analisados por diferentes métodos, dentre eles: dados brutos, mediana + 2x MAD e TIF, com base em percentis. A análise fatorial resultou em 7 scores que representam 10 associações geoquímicas da área de estudo, são elas: (1) Al, Ga, In, Sc, Sn e V; (2) Mg, Zn; (3) Cs, K, Rb; (4) Cr, Cu, Ni; (5) Cr, Ni e Ti; (6) As - Pb; (7) Co, Mn e Fe; (8) LREE, Th e U; (9) Ba, Ca, P e Sr; (10) Be, Cs, Li, Mg, Rb, Y. Portanto, os valores de background e as associações geoquímicas propostos nesta pesquisa são importantes devido ao auxílio em estudos prospectivos minerais, de impactos ambientais e na formulação de políticas socioambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** BACKGROUND GEOQUÍMICO, SEDIMENTOS DE CORRENTE, FAIXA VAZANTE

**APOIO:** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

## O EFEITO DA COMPOSIÇÃO E DA GRANULOMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS DE ÁGUA DOCE NO BAIXO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE/RN

Vinicius Nogueira da Silva, Raquel Franco de Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - vnogueira84@gmail.com - raquel.franco@ufrn.br

Metais pesados podem se acumular em sedimentos de fundo e ser liberados posteriormente em meio aquoso devido a alterações físico-químicas, podendo prejudicar organismos aquáticos. Entretanto, a capacidade que o sedimento tem de reter e liberar metais depende de suas características intrínsecas, como granulometria e composição. Neste estudo, foi investigado como a distribuição dos metais Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn em sedimentos é influenciada pela composição e granulometria. Para isso, foram utilizadas amostras de sedimento de fundo coletadas no baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, Rio Grande do Norte (RN). O local do estudo é situado em uma área urbana em rápido crescimento, a região metropolitana de Natal/RN. As amostras coletadas foram separadas em cinco frações granulométricas (<0,063 mm; 0,063-0,3 mm; 0,3-0,6 mm; 0,6-2 mm; >2 mm) para em seguida submeter uma alíquota de cada fração à extração com água régia e posteriormente analisar os teores de metais por espectrometria de absorção atômica. Calculamos as cargas de metais por fração granulométrica, que correspondem à porcentagem de um determinado metal que é associada a uma fração granulométrica específica. Além disso, a composição de cada fração granulométrica de cada amostra foi investigada com lupa binocular, à exceção da fração mais fina (<0,063 mm). Com base nos teores de metais e análise composicional com lupa binocular as amostras foram separadas em dois grupos distintos. Uma amostra representante de cada grupo foi selecionada para ter a sua fração <0,063 mm submetida a extração sequencial BCR a fim de investigar a distribuição de metais por fração composicional. Encontramos maiores concentrações de metais nas frações <0,063 mm e >2 mm, que também apresentaram maior proporção composicional de argilas, óxido-hidróxidos de Fe e matéria orgânica. Por outro lado, as maiores cargas de metais estão nas frações arenosas, que são as mais abundantes em termos de proporção de massa. As diferenças composicionais influenciaram apenas as distribuições de Cr e Ni por fração composicional. A composição de cada fração granulométrica parece ser o principal fator que determina sua capacidade de acumular metais. Frações enriquecidas em componentes com alta capacidade de retenção de metais, como argilas, óxido-hidróxidos de Fe e matéria orgânica, tendem a acumular mais metais. Por outro lado, nas frações arenosas, em que o quartzo é abundante, os teores de metais tendem a ser menores, pois a capacidade de adsorção do quartzo é menor que a capacidade de outros componentes reterem metais.

**PALAVRAS-CHAVE:** SEDIMENTO DE FUNDO, METAIS PESADOS, EXTRAÇÃO SEQUENCIAL

**APOIO:** CAPES, CNPq



# AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE BIOACUMULAÇÃO DE MERCÚRIO NAS ASCÍDIAS *STYELA PLICATA* E *PHALLUSIA NIGRA* (ASCIDIACEA) EM BAÍAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Vitor Hugo de Souza Coutinho<sup>1</sup>, Andrea de Oliveira Ribeiro Junqueira<sup>2</sup>, Zuleica Carmen Castilhos<sup>3</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>2</sup>, Edison Dausacker Bidone<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica Ambiental) - Universidade Federal Fluminense - vitordeSouza4@gmail.com - ebidone@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - aerdnjunqueira@gmail.com - tantufaz17@gmail.com; <sup>3</sup>Centro de Tecnologia Mineral - zcastilhos@gmail.com

Ascídias são filtradores sésseis, potenciais bioindicadores de qualidade ambiental, no entanto, são escassos estudos quanto à cinética de bioacumulação de poluentes químicos nestes organismos. O objetivo deste estudo foi estimar a cinética de bioacumulação do mercúrio em ascídias das baías de Guanabara, Sepetiba e Ribeira. A coleta foi realizada em julho e agosto de 2010, em um estudo prévio. As concentrações de mercúrio total (HgT) foram determinadas na túnica e nos órgãos internos, por espectrofotometria de absorção atômica. A taxa de incorporação (IR) foi calculada a partir da divisão da concentração pelo volume corporal. As ascídias foram separadas em classes de tamanho para a realização de regressões polinomiais. Frequências acumuladas de ocorrência de indivíduos em cada classe de tamanho foram transformadas em unidades de probit utilizando a tabela de Finney para estimativa do VT50% (Volume Total de 50% dos indivíduos). As ascídias *S. plicata* da baía de Guanabara tiveram concentrações médias de HgT de  $2,7 \pm 5,0 \text{ ng g}^{-1}$  na túnica e  $2,1 \pm 3,5 \text{ ng g}^{-1}$  nos órgãos internos; na baía de Sepetiba a média foi de  $5,9 \pm 5,4 \text{ ng g}^{-1}$  na túnica e  $4,8 \pm 4,5 \text{ ng g}^{-1}$  nos órgãos internos; e ascídias *P. nigra* da baía da Ribeira tiveram médias de  $6,8 \pm 7,4 \text{ ng g}^{-1}$  na túnica e  $25,9 \pm 10,0 \text{ ng g}^{-1}$  nos órgãos internos, sendo as maiores concentrações encontradas. Isto pode ter relação com biodisponibilidade maior de Hg nesta baía ou por maior capacidade de bioacumulação da espécie. Houve correlação positiva entre a concentração de HgT e volume e negativa entre IR e volume ( $p < 0,05$ ), em todos os conjuntos de dados, tanto da túnica quanto dos órgãos, sugerindo que os indivíduos seguem incorporando ao longo da vida, contudo, em ritmo menor do que indivíduos mais jovens. Na estimativa das concentrações de HgT esperadas para o VT50%, observou-se que a maior concentração seria para os espécimes da baía da Ribeira ( $28,0 \text{ ng g}^{-1}$  para órgãos internos e  $6,7 \text{ ng g}^{-1}$  para túnica), seguido dos valores encontrados para baía de Sepetiba ( $6,8 \text{ ng g}^{-1}$  para órgãos internos e  $6,7 \text{ ng g}^{-1}$  para túnica). Na baía de Guanabara foram encontrados os menores valores ( $2,4 \text{ ng g}^{-1}$  nos órgãos internos e  $2,9 \text{ ng g}^{-1}$  na túnica). Conclui-se que há diferenças na cinética de bioacumulação em cada área, entretanto há uma tendência de diminuição do ritmo de acumulação ao longo da vida, sendo importante mais estudos para o entendimento da dinâmica de Hg na biota das baías do RJ.

**PALAVRAS-CHAVE:** TAXA DE INCORPORAÇÃO, MODELO PROBIT, BIOACUMULAÇÃO

**APOIO:** CAPES, CNPq

## BALANÇO DE MASSAS APLICADO AO MONITORAMENTO DE ELEMENTOS-TRAÇO (As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb E Zn) NO SISTEMA FLUVIAL GUAPI-MACACU, BAÍA DE GUANABARA-RJ

Wallace Gomes de Brito<sup>1</sup>, Gustavo Filgueira Pinheiro<sup>2</sup>, Katerine Nunez Machulis<sup>2</sup>, Thatianne Castro Vieira<sup>3</sup>, Douglas Felipe Cordeiro de Oliveira<sup>4</sup>, Rodrigo Araújo Gonçalves<sup>4</sup>, José Marcus de Oliveira Godoy<sup>4</sup>, Alejandra Filippo G. N. dos Santos<sup>3</sup>, Edison Dausacker Bidone<sup>1</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica), Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense (UFF) - wallacebb@gmail.com - ebidone@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - gustavofilgueira@hotmail.com - katerinenmachulis@gmail.com - tantufaz17@gmail.com; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense (UFF) - thatiannev@gmail.com - afillippo@gmail.com; <sup>4</sup>Departamento de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC) douglascoliveira@gmail.com - rodrigoag@puc-rio.br - jmgodoy@puc-rio.br

O Rio Guapi-Macacu fica na região nordeste da Baía de Guanabara (BG), próximo a maior área de preservação de manguezal da baía, que funciona como berçário da vida marinha. Este estudo avaliou o fluxo de elementos-traço do sistema Guapi-Macacu para a BG, aplicando-se o método de balanço de massas (BM). A amostragem foi realizada em setembro/2018, em 12 pontos agrupados em 3 trechos de montante a jusante. A determinação das concentrações dos elementos-traço no material particulado em suspensão (MPS) seguiu diferentes metodologias: cádmio, chumbo, cobre, níquel e zinco por espectrômetro de massa com plasma indutivamente acoplado; arsênio, por espectrometria de absorção atômica forno de grafite; e mercúrio, por espectrometria de absorção atômica por pirólise (Lumex). Para calcular o BM, utilizaram-se os valores de vazão, área de drenagem e concentração dos elementos em MPS de cada trecho, seguindo as fórmulas: (1) Fluxo total (g/dia) = vazão (m<sup>3</sup>/s) \* concentração (mg/m<sup>3</sup>) \* 86.400 (s); (2) Fluxo específico (mg/km<sup>2</sup>/dia) = fluxo total/área. Para o chumbo, o zinco e o cobre, o trecho 3 apresentou uma tendência de acréscimo nas concentrações em relação aos trechos 1 e 2. Já as concentrações de níquel e de arsênio foram similares entre trechos. O mercúrio teve comportamento oposto, tendo maiores concentrações no trecho 2 (trecho 1, 77,0 ± 79,4 µg kg<sup>-1</sup>; trecho 2, 162,6 ± 45,2 µg kg<sup>-1</sup>; trecho 3, 124,6 ± 98,3 µg kg<sup>-1</sup>). Para o cádmio, somente em 3 pontos apresentaram concentrações acima do limite de detecção: um ponto no trecho 2 (0,6 µg g<sup>-1</sup>) e 2 pontos no trecho 3 (1,8 ± 1,6 µg g<sup>-1</sup>). Considerando o BM, houve incremento de 42% de mercúrio no trecho 2 e de 10% no trecho 3. Para o cobre e o arsênio, houve um decréscimo de 23% e 18% no trecho 2 e incremento de 40% e 43% no trecho 3, respectivamente. Com mesma tendência, mas com menores percentuais, o trecho 2 agiu como sumidouro de 12% de níquel e 4% de zinco, e de incremento de 26% e 3% de Ni e Zn, respectivamente. Mesmo Guapimirim sendo indicada como uma das áreas menos impactadas na BG, o BM indicou o sistema Guapi-Macacu com importante contribuição do input de As, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn para a baía. Além disso, através do BM, foram identificados trechos do sistema Guapi-Macacu que atuam como fontes, trecho 1 e 3 e o trecho 2 que atua como sumidouro de poluentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** APA-GUAPIMIRIM, FLUXO, POLUENTES

**APOIO:** CAPES

## CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO SISTEMA FLUVIAL GUAPI-MACACU: UMA AVALIAÇÃO DO APORTE DE (Hg, As, Cd, Pb, Cu, Ni E Zn) A PARTIR DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA POUCO CONTAMINADA AFLUENTE DA BAÍA DE GUANABARA-RJ

Wallace Gomes de Brito<sup>1</sup>, Gustavo Filgueira Pinheiro<sup>2</sup>, Katerine Nunez Machulis<sup>2</sup>, Thatianne Castro Vieira<sup>3</sup>, Mariana Vezzone<sup>4</sup>, João Paulo de Sá Felizardo<sup>4</sup>, Marcelo Costa Muniz<sup>4</sup>, Roberto Meigikos dos Anjos<sup>4</sup>, Douglas Felipe Cordeiro de Oliveira<sup>5</sup>, Rodrigo Araújo Gonçalves<sup>5</sup>, José Marcus de Oliveira Godoy<sup>5</sup>, Alejandra Filippo G. N. dos Santos<sup>3</sup>, Edison Dausacker Bidone<sup>1</sup>, Ana Paula de Castro Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica), Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense (UFF) - wallacebb@gmail.com - ebidohe@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - gustavofilgueira@hotmail.com - katerinenmachulis@gmail.com - tantufaz17@gmail.com; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense (UFF) - thatiannev@gmail.com - afillippo@gmail.com; <sup>4</sup>Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense (UFF) - mvezzone@id.uff.br - jaoafelizardo@id.uff.br - marcelocostamuniz@id.uff.br - meigikos@id.uff.br; <sup>5</sup>Departamento de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC) - douglascoliveira@gmail.com - rodrigoag@puc-rio.br - jmgodoy@puc-rio.br

Considerando o cenário de poluição da baía de Guanabara (BG) e que o sistema fluvial Guapi-Macacu deságua na região nordeste da BG, próximo a maior área de preservação de manguezal da baía, avaliou-se a poluição dos sedimentos superficiais do rio Guapi-Macacu por metais-traço e arsênio, caracterizando a granulometria e a origem da matéria orgânica. Sedimentos superficiais foram coletados em 12 pontos com uso de busca-fundo, agrupando os pontos em três trechos, de montante (trecho 1) à jusante (trechos 2 e 3). A granulometria foi obtida por peneiramento a seco em agitador mecânico e calculada no GRADISTAT 8.0. A matéria orgânica (MO) foi obtida por perda por ignição (450 °C/4h). As concentrações de carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT) e razões de isótopos estáveis de carbono orgânico ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ ) e nitrogênio ( $\delta^{15}\text{N}$ ) foram determinadas em analisador elementar acoplado a um espectrômetro de massas por razão isotópica. A determinação das concentrações dos metais-traço e arsênio seguiu diferentes metodologias: cádmio, chumbo, cobre, níquel e zinco por espectrômetro de massa com plasma indutivamente acoplado; arsênio, por espectrometria de absorção atômica forno de grafite; e mercúrio, por espectrometria de absorção atômica por pirólise (Lumex). Todas as amostras são arenosas (> 65% de areia). A MO foi mais baixa dos pontos à montante (7,3 ± 5,2%) do que em trechos à jusante (trecho 2: 12,5 ± 5,7%; trecho 3: 13,4 ± 5,4%). O  $\delta^{13}\text{C}$  indica a predominância de plantas terrestres do grupo C3. Os valores de  $\delta^{15}\text{N}$  (trecho 1: 4,8 ± ,6‰; trecho 2: 5,2 ± 0,2‰; trecho 3: 5,4 ± 0,6‰) indicam material orgânico terrestre. As concentrações de metais-traço e arsênio ficaram abaixo dos limites estipulados na resolução CONAMA 454/2012. O cádmio ficou abaixo do limite de detecção (<0,5 µg L<sup>-1</sup>). Para o zinco, o níquel e o cobre, o trecho 3 apresentou uma tendência de acréscimo nas concentrações em relação aos trechos 1 e 2. Já as concentrações de arsênio e de chumbo, o trecho 2 apresentou uma tendência de acréscimo nas concentrações em relação aos trechos 1 e 3. O mercúrio teve comportamento oposto, tendo maiores concentrações no trecho 2 (trecho 1, 38,5 ± 25,6 µg Kg<sup>-1</sup>; trecho 2, 63,2 ± 7,7 µg Kg<sup>-1</sup>; trecho 3, 57,0 ± 20,6 µg Kg<sup>-1</sup>). Foram observadas correlações fortes e positivas entre as concentrações de Hg e os parâmetros indicadores de matéria orgânica (p<0,05), indicando um mecanismo de complexação do Hg pela MO. Os resultados indicaram que o sistema fluvial Guapi-Macacu sofre ainda pouca influência antropogênica em relação a deposição de esgotos domésticos e industriais.

**PALAVRAS-CHAVE:** APA-GUAPIMIRIM, FLUXO, POLUENTES

**APOIO:** CAPES

# DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ZINCO E COBRE EM SEDIMENTOS LAGUNARES: ESTUDO DE CASO DA LAGOA DE JACAREPAGUÁ (RIO DE JANEIRO, RJ)

Yan Ribeiro de Almeida Fernandes<sup>1</sup>, Ricardo Gonçalves César<sup>1</sup>, Zuleica Carmen Castilhos<sup>2</sup>, Gustavo Teixeira Koifman<sup>3</sup>, Kátia de Cassia Barbosa Alexandre<sup>2</sup>, Manuel Castro Carneiro<sup>2</sup>, Lilian Irene Dias da Silva<sup>2</sup>, Inês Gomes Fraga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - yan.raifer@gmail.com - ricardogc.geo@gmail.com; <sup>2</sup>Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) - zcastilhos@cetem.gov.br - katiab@cetem.gov.br - mcarneiro@cetem.gov.br - lidias@cetem.gov.br - ifraga@cetem.gov.br; <sup>3</sup>Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - gustavo.laranjeiras@gmail.com

Lagunas costeiras urbanas são frequentemente impactadas pelo alto despejo de efluentes domésticos e industriais, contendo diversos contaminantes, incluindo metais como o Cu e o Zn. Embora sejam micronutrientes, quando em excesso, esses elementos podem causar efeitos tóxicos a saúde humana e à biota aquática, e por serem eliminados na urina e fezes, podem servir como bons indicadores de contaminação por esgoto doméstico. O presente trabalho propõe o mapeamento das concentrações e do comportamento biogeoquímico de Cu e Zn em sedimentos de fundo da Lagoa de Jacarepaguá, na cidade do Rio de Janeiro, bem como visa estimar a intensidade da contaminação por esses metais. Para tanto, 16 amostras (20cm de profundidade) foram coletadas ao longo da lagoa e caracterizadas quanto à granulometria, pH e Fósforo Total. A determinação dos metais foi realizada por ICP-OES e o grau da contaminação por metais foi avaliado através: (i) da comparação com os valores orientadores presentes na Resolução 454/2012 do CONAMA; (ii) do cálculo do Índice de Geoacumulação (IGEO); e (iii) do cálculo dos Fatores de Enriquecimento (FE). A análise granulométrica revelou que os sedimentos de fundo da Lagoa de Jacarepaguá são majoritariamente arenosos com exceção de três pontos de coleta situados em zonas de baixa hidrodinâmica, onde foram predominantes materiais lamosos. As concentrações de metais e fósforo indicam que o comportamento geoquímico e distribuição desses elementos analisados está positivamente correlacionada à granulometria dos sedimentos de fundo, isto é, amostras com maiores teores de finos exibiram concentrações mais elevadas de metais e de fósforo total (indicador de matéria orgânica) quando comparados às amostras de granulometria mais grosseira. Acerca dos valores referência do CONAMA 454/2012, para os metais Cu e Zn, apenas três amostras estiveram acima dos limites estipulados para o Nível 1 (baixa probabilidade de efeitos tóxicos à biota aquática). A aplicação do IGEO indicou valores na classe 2 (moderadamente poluído) para o Zn e classe 1 (pouco a moderadamente poluído) para o Cu para as 3 referidas amostras, enquanto as demais, para ambos os metais, foram enquadradas na classe 0 (praticamente não poluído). Os valores de FE acusaram que 9 e 2 amostras apresentaram contribuições antrópicas significativas na contaminação por Zn e Cu, respectivamente (FE > 2). Por fim, sedimentos ricos em matéria orgânica, de textura fina e áreas de baixa hidrodinâmica (induzidas pela morfologia lagunar) constituem parâmetros chaves ao entendimento da distribuição espacial da contaminação por Zn e Cu na Lagoa de Jacarepaguá.

**PALAVRAS-CHAVE:** CONTAMINAÇÃO, TOXICIDADE, METAIS

**APOIO:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

# Geoquímica da Hidrosfera

# OCORRÊNCIA DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Carlos Alexandre Borges Garcia<sup>1</sup>, Joel Marques da Silva<sup>2</sup>, Paulino Estevez Rocha<sup>1</sup>, Ébano dos Reis Melo<sup>2</sup>, Silvério Silvério Lopes da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe - cgarcia@academico.ufs.br - marquesengpetro@gmail.com - paulinoestevezrocha@gmail.com - silvanioslc@gmail.com; <sup>2</sup>ITPS - lab.agua@itps.se.gov.br

Diversos elementos químicos ocorrem naturalmente em águas subterrâneas, e alguns deles podem provocar efeitos negativos a saúde humana. Neste trabalho foram determinadas as concentrações de Cr, Fe, Mn, Pb e Zn por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) para a água de 15 diferentes poços tubulares localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, na região sul do estado de Sergipe, Brasil. As campanhas de amostragem ocorreram entre janeiro e julho de 2022. Cr e Pb são elementos com alta toxicidade, concentrações acima de 0,05 e 0,01 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente, provocam danos à saúde conforme Resolução CONAMA 396 de 2008. A presença de Cr está associada comumente as atividades da indústria metalúrgica, pigmentos e tratamento de madeira, não relacionadas a área estudada, logo não foi observado valores em desacordo com a legislação, entre 0,019 a 0,022 mg L<sup>-1</sup> no período seco e todos valores abaixo do limite de detecção (0,001 mg L<sup>-1</sup>), no período chuvoso. O Pb pode ser oriundo da erosão de depósitos naturais ricos em matéria orgânica ou deposição atmosférica pela queima de combustíveis e atividades industriais, foram observados valores entre 0,010 a 0,065 mg L<sup>-1</sup>. No período úmido foram observadas menores concentrações, provavelmente devido ao efeito de diluição provocado pelo aumento do volume de água no aquífero. Elementos como o ferro, manganês e zinco normalmente estão associados a dissolução do substrato rochoso, os limites definidos pelo CONAMA n. 396/2008 são de 0,3 mg L<sup>-1</sup> para Fe, 0,1 mg L<sup>-1</sup> para Mn e 5,0 mg L<sup>-1</sup> para Zn. Apenas o ponto P11, inserido num contexto sedimentar, esteve em desacordo com a legislação, observou-se valores médios de 0,563 e 0,593 mg L<sup>-1</sup> para os períodos chuvoso e seco, respectivamente, tais concentrações podem estar associadas a presença de níveis ferrosos relativamente comuns no Grupo Barreiras ou a atividade de bactérias redutoras de ferro. O Mn variou de 0,007 a 0,901 mg L<sup>-1</sup> com valores superiores ao limite da legislação relacionados a um contexto de aquífero fissural de rochas metamórficas e ígneas que podem ser a principal fonte desse elemento. Enquanto o Zn variou de 0,003 a 1,525 mg L<sup>-1</sup> respeitando os limites da resolução CONAMA n. 396/2008. Apesar da concordância com a legislação, para a maioria dos poços, esse estudo aponta a necessidade de um constante monitoramento das águas subterrâneas a fim de minimizar qualquer impacto relacionado a contaminação por metais.

**PALAVRAS-CHAVE:** RIO PIAUÍ, ICP OES, AQUÍFERO

**APOIO:** FAPITEC, ITPS, CNPq, CAPES

# GROUNDWATER QUALITY OF MONITORING WELLS IN THE RIMAS PROJECT IN THE CITY OF SANTARÉM, BRAZILIAN AMAZON

Everson Cesar Conceição Melo<sup>1</sup>, Fernanda Souza do Nascimento<sup>2</sup>, Manoel Imbiriba Junior<sup>3</sup>, Norbert Fenzl<sup>4</sup>, Homero Reis de Melo Junior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PPGRH - Universidade Federal do Pará - eversoncesar2@gmail.com; <sup>2</sup>Geologia - Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) - fernanda.nascimento@ufopa.edu.br; <sup>3</sup>Serviço Geológico do Brasil - CPRM - manaelimbiriba@sgb.gov.br - homero.melo@sgb.gov.br; <sup>4</sup>NUMA - Universidade Federal do Pará (UFPA) - nfenzl01@gmail.com

The Alter do Chão Aquifer, the main underground reservoir in the Brazilian Amazon, has twenty-three wells for public water supply and, in Santarém, four wells exclusively for monitoring. Santarém has experienced a population growth of approximately 15% over the past 20 years, which has increased the demand and search for groundwater, often through irregular exploitation, putting at risk its quality. So, the objective of this study was to assess the water quality of the aquifer in four urban monitoring wells of the RIMAS/CPRM project, located in the neighborhoods of Nova República, Amparo, Livramento, and Caranazal. The physical-chemical data from the “dry” period of 2018 (October/November) and the “rainy” period of 2019 (March) were used, which were available in the Groundwater Information System (SIAGAS). These data included temperature (°C), hydrogen ion potential (pH), and electrical conductivity (EC, in  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) obtained in situ using a multiparameter probe (HACH HQ), as well as ions ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) and alkalinity ( $\text{CaCO}_3$ ) analyzed in the CPRM laboratory. The results showed that the water from the aquifer is acidic (average pH of 5.14), slightly mineralized (average EC of 43.7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), hypothermal (average temperature of 30°C), and of the sodium chloride and sodium bicarbonate type. The water quality was inadequate for human consumption in all four wells due to one or more parameters exceeding the established drinking water standards set by the Ministry of Health and CONAMA. The inadequacies were primarily related to pH anomalies (in wells P1, P3, and P4), EC (in wells P1 and P4), total alkalinity (in well P1), and the presence of  $\text{NO}_3^-$  (in wells P2 and P4). The acidity of the water is natural and can be attributed to high precipitation, organic acids from the forest, and silicic acid from the aquifer's geology. However, the high and unusual alkalinity in these waters cannot be explained with the available data. Lastly,  $\text{NO}_3^-$  indicates recent contamination, possibly associated with leaks or the lack of a domestic sewage system, which is common in the region. In light of these findings, it is recommended to conduct more detailed hydrogeochemical studies not only in the monitoring wells but also in other wells within the COSANPA and private wells to better understand the dynamics of the aquifer system and provide scientific foundations for public policies regarding the use and management of water resources in the Amazon.

**KEYWORDS:** ALTER DO CHÃO AQUIFER, RIMAS/CPRM PROJECT, BRAZILIAN AMAZON

**SUPPORT:** Universidade Federal do Oeste Pará (UFOPA), Serviço Geológico do Brasil - CPRM



# ELEMENTOS DE TERRAS RARAS E ÍTRIO NOS ESTUÁRIOS DA COSTA LESTE DO BRASIL

Franciele Castro Novais, Vanessa Hatje

Universidade Federal da Bahia - novais1992@hotmail.com - vhatje@ufba.br

Os elementos de terras raras (REE) são amplamente utilizados como traçadores de processos geoquímicos e antropogênicos em diversos ambientes. Este é o primeiro estudo extensivo de REE ao longo da Costa Leste do Brasil. Os REE foram quantificados em sedimentos de doze estuários no Brasil (i.e., Bahia: Jaguaripe, Paraguaçu, São Paulo, Mataripe, Subaé, Serinhaem e Maraú; Pernambuco: Capibaribe e Canal de Santa Cruz; e Espírito Santo: Rio Doce, Rio Piraquê Açú e Baía de Vitória). O objetivo deste estudo foi quantificar as abundâncias e determinar as fontes e o fracionamento de REE e Y. As concentrações de Al, Fe e Mn também foram avaliadas para melhor compreender a influência da remobilização diagenética e para facilitar a comparação entre os estuários estudados. Os sedimentos foram digeridos em forno de microondas usando HCl, HNO<sub>3</sub>, e HF, e os REE foram determinados por ICP-MS. O ΣREEY variou de 6 mg kg<sup>-1</sup> (Canal de Santa Cruz; > 90% areia) a 336 mg kg<sup>-1</sup> (Piraquê-Açú; 50% silte+argila). As abundâncias de REE normalizadas por xisto australiano pós-Arqueano (PAAS) tenderam a ser enriquecidas de REE leves (LREE; La, Ce, Pr e Nd) sobre REE pesados (HREE; Er, Tm, Yb e Lu). Os estuários do norte (Capibaribe, Jaguaripe, Paraguaçu, São Paulo, Mataripe, Subaé) e o rio Doce também apresentaram um enriquecimento de MREE. O ΣREEY apresentou uma correlação positiva significativa com Al, Fe e Mn para 5 dos estuários estudados. O LREE mostrou correlação significativa com Al ( $r_2 > 0,7$ ) e Fe ( $r_2 > 0,8$ ) para a maioria das áreas estudadas. Os REE foram significativamente correlacionados com o Mn ( $r_2 > 0,8$ ) em apenas 5 dos 12 estuários. A concentração de todos os REEY, Al, Mn e Fe depende dos tipos de fundo e da posição ao longo das zonas estuarinas. As abundâncias de REEY aqui observadas corroboram a caracterização dos estuários da costa leste do Brasil e podem ser usadas como referência para a região.

**PALAVRAS-CHAVE:** REE, FRACIONAMENTO, BRASIL

**APOIO:** UFBA, CIEEnAm, CAPES, CNPQ, Finep

# AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS SISTEMAS DE CADASTROS HIDROGEOLÓGICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Ingrid de Carvalho Lage<sup>1</sup>, Carla Semíramis Silveira<sup>1</sup>, Olga Venimar de Oliveira Gomes<sup>2</sup>, Ana Carolina Cabral de Miranda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - [ingridlage@id.uff.br](mailto:ingridlage@id.uff.br) - [carlasemiramis@id.uff.br](mailto:carlasemiramis@id.uff.br); <sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - [gomes.olga@gmail.com](mailto:gomes.olga@gmail.com); <sup>3</sup>Instituto Estadual do Ambiente - [anacarolinacabral@inearj.gov.br](mailto:anacarolinacabral@inearj.gov.br)

Apesar da gestão dos recursos hídricos no Brasil ter enfoque em água superficial, as águas subterrâneas oferecem uma fonte alternativa de abastecimento confiável e acessível, principalmente onde não há abastecimento público. Todavia, a gestão desse recurso carece de base robusta de informações sobre aquíferos (tipos, litologia), disponibilidade (recarga, hidrodinâmica) e qualidade das águas subterrâneas. Os dados sobre águas subterrâneas no estado do Rio de Janeiro estão disseminados em três cadastros e não há uma estimativa confiável da participação da água subterrânea como fonte de abastecimento do estado, pois é pobre o conhecimento sobre número de usuários ou de poços em uso. Estimativas dos números de poços variam entre 5 mil, com base nos processos de outorga, a 25 mil poços, baseados em números do DRM-RJ. O presente trabalho teve como objetivo verificar as fontes de dados em água subterrânea no estado, avaliando disponibilidade, acesso e qualidade das informações. Foram avaliados os três sistemas de cadastro dos dados litológicos, construtivos, hidrodinâmicos e hidrogeoquímicos dos poços fluminenses: SIAGAS, SOUTH e CNARH. O SIAGAS (Sistemas de Informações de Águas Subterrâneas), sistema criado pelo CPRM (Serviço Geológico do Brasil) em 1997, contendo 1947 poços, com dados de 1950 a 2019, é acessível a qualquer usuário de maneira sistematizada. O sistema SOUTH (Sistema de Outorga do Instituto Estadual do Ambiente - INEA) foi criado em 2019, contém dados sobre aproximadamente 1500 poços, apenas parte dos dados técnicos das outorgas, e seu acesso é restrito ao órgão. O sistema CNARH (Cadastro Nacional de Recursos Hídricos), criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2003, contém registro de 5578 poços para outorga, com acesso restrito. Os dados do SIAGAS são auto declaratórios, pois suas fontes não estão disponíveis para consulta, diminuindo sua confiabilidade, além de estarem desatualizados. Sua vantagem principal, além do maior volume de dados, é permitir acesso a qualquer usuário. Os dados de volumes extraídos do CNARH, que são necessários à cobrança do recurso pela ANA, estão integrados ao SOUTH, embora o cadastro tenha estrutura para vários outros tipos de dados. Isso exige complementação dos dados no SOUTH a partir dos processos de outorga que, sendo públicos, contribuem para maior confiabilidade. Constatou-se que os sistemas são pouco ou nada integrados e há muitos dados incompletos. O SOUTH e o CNARH são promissores como fonte de dados hidrogeológicos e hidrogeoquímicos no estado, precisando de melhorias em suas estruturas e acessibilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** HIDROGEOLOGIA, HIDROGEOQUÍMICA, GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

**APOIO:** Universidade Federal Fluminense, Instituto Estadual do Ambiente

# FATORES CONTROLADORES DA QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE, SUDESTE - BRASIL

Isadora Mello<sup>1</sup>, Ana de Assis Machado<sup>1</sup>, Leonardo Coelho Botelho<sup>1</sup>, Eduardo Paim Viglio<sup>2</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>2</sup>, Emmanoel Vieira da Silva Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Geociências (Geoquímica Ambiental) - Universidade Federal Fluminense (UFF) - isa.mellojf@gmail.com - assismachado.ana@gmail.com - geologia.botelho@gmail.com - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br; <sup>2</sup>Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM - eduardo.viglio@cprm.gov.br - eduardo.marques@cprm.gov.br

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce (BHRD) abastece mais de 3,5 milhões de habitantes em 228 municípios nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Os recursos hídricos da bacia desempenham um papel fundamental em sua economia, uma vez que fornecem a água necessária aos usos doméstico, agropecuário, industrial e geração de energia elétrica. No entanto, apesar da grande importância da água na região, os estudos acerca dos processos geoquímicos que regem seu comportamento químico ainda são escassos. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo principal contribuir para um melhor entendimento dos aspectos hidrogeoquímicos da BHRD com base em um estudo e modelagem hidrogeoquímica. Para isso, foi utilizado dados do SGB/CPRM de 520 amostras de águas superficiais coletadas em toda a extensão da bacia, com exceção do canal principal, durante o período seco dos anos de 2009 e 2010. Esses dados, previamente analisados quimicamente em laboratório em relação aos conteúdos de íons principais, metais e parâmetros físico-químicos, foram tratados através da construção de mapas, diagramas hidroquímicos, análise estatística bi e multivariada (análise fatorial), e modelagem hidrogeoquímica através do software Phreeqc. Os principais resultados mostraram que as águas da BHRD são caracterizadas principalmente pelos íons  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Na}^+$ , e que o conteúdo dos íons dissolvidos está diretamente relacionado à variabilidade espacial das rochas, ao escoamento superficial e ao regime pluviométrico na região. A análise fatorial identificou 3 fatores dominantes na química das águas da BHRD. O fator 1 explicou 48,6% da variância total do conjunto de dados com uma forte tendência ao processo de intemperismo dos silicatos, o fator 2 explicou 16,6% da variância total e foi associado a fontes antropogênicas, sobretudo urbanas e industriais, e o fator 3 explicou 9,5% da variância total do conjunto de dados e indicou a influência de esgoto doméstico e atividades agrícolas na química das águas estudadas, concentrando principalmente nas áreas de maior densidade demográfica. A modelagem hidrogeoquímica através do índice de saturação mostrou que o intemperismo de silicatos exerce forte influência na química das águas da BHRD, bem como a dissolução de minerais carbonáticos, sendo a dissolução desses minerais controlada ativamente pelas mudanças do pH na água. Foi observado que os minerais carbonáticos, como calcita e dolomita, e silicáticos, como a calcedônia, tenderam a ficar dissolvidos na água, enquanto outros minerais, como a gibbsita, tenderam à precipitação.

**PALAVRAS-CHAVE:** BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE (BHRD), HIDROGEOQUÍMICA, ÍNDICE DE SATURAÇÃO

**APOIO:** CAPES, CNPq, FAPERJ, SGB/CPRM

# AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE RADIOLÓGICA DOS EFLUENTES LIBERADOS POR UMA ANTIGA MINA DE URÂNIO

Jose Marques Lopes<sup>1</sup>, Wagner de Souza Pereira<sup>2</sup>, Maria Rosário Zucchi<sup>1</sup>, Jade Guimarães Gomes dos Santos<sup>1</sup>, Daniel Souza Ribas<sup>1</sup>, Gisele Mara Hadlich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFBA - marqueslopez@yahoo.com.br - mrzucchi@ufba.br - jade.guimaraes.gomes@gmail.com - daniel.ribas@ufba.br - giselemara.ufba@gmail.com; <sup>2</sup>INB - pereiraws@gmail.com

A mineração de urânio causa impactos radiológicos no meio ambiente, principalmente devido à liberação de radionuclídeos de meia vida longa das séries U-238 e Th-232. Esse tipo de mineração demanda um processo complexo que requer uma equipe constantemente treinada, monitorada e equipamentos especializados. Além disso, o monitoramento ambiental é indispensável para garantir que suas atividades sejam seguras e ambientalmente sustentáveis. A Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC), uma antiga mina de urânio, possui três pontos de lançamento de efluentes líquidos, pontos 014, 025 e 076. Cada ponto libera efluentes em três diferentes cursos de água: Ribeirão das Antas, Ribeirão Soberbo e Córrego da Consulta. Para avaliar os parâmetros radiológicos dos efluentes, amostras de água são coletadas constantemente nos pontos de interface com o meio ambiente. Os radionuclídeos presentes nessas amostras de água foram analisados por contagem alfa total, contagem beta total e por espectrofotometria de arsenazo. As avaliações foram feitas utilizando o critério radiológico de qualidade da água estabelecida pela Organização Mundial da Saúde e outros órgãos, juntamente com a legislação brasileira, na intenção de avaliar se os efluentes liberados nesses pontos podem ser utilizados sem restrições. Técnicas estatísticas foram utilizadas para avaliar e comparar as magnitudes das concentrações de atividade, por radionuclídeos e por pontos de liberação. O estudo mostrou que os radionuclídeos naturais não estavam em equilíbrio secular. Apesar do urânio ter apresentado valores fora dos limites recomendáveis em alguns pontos, pôde-se afirmar que o uso irrestrito dos efluentes lançados nos três corpos hídricos dentro dos limites recomendados, do ponto de vista radiológico. Em termos de taxa de dose, as liberações em três pontos estiveram dentro dos limites radiológicos de potabilidade. Por outro lado, em análise complementar, o ponto 076 apresentou toxicidade química acima do valor permitido, apontando a necessidade do uso restrito de água do ponto de vista da toxicidade química e a necessidade de implementações de procedimentos para que o efluente liberado esteja dentro do limite de isenção necessário.

**PALAVRAS-CHAVE:** RADIONUCLÍDEOS NATURAIS, RADIOPROTEÇÃO AMBIENTAL, DRENAGEM ÁCIDA

## CONCENTRAÇÃO DE METAIS MICRONUTRIENTES NA COLUNA D'ÁGUA NA FOZ DO RIO DOCE

Livia Maria Bianchi Poleze<sup>1</sup>, Cibelle Menolli Longhini<sup>2</sup>, Eduardo Schettini Costa<sup>3</sup>, Fabian Sá<sup>3</sup>, Renato Rodrigues Neto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo (USP) - liviambianchi@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - cybelle.longhini@ufrn.br; <sup>3</sup>Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - eduocean@gmail.com - fabian.sa@ufes.br - rrrneto@gmail.com

A chegada do rejeito de minério proveniente da barragem de Fundão liberou uma grande quantidade de compostos e elementos no ambiente marinho. A chegada desse material na área costeira do estado do Espírito Santo desencadeou mudanças na composição da biota, aumento nas concentrações de metais pesados no sedimento e na coluna d'água que, apesar de possuírem funções biológicas, podem causar impacto deletério na comunidade biológica local. O objetivo deste trabalho foi determinar as variações espaciais nas concentrações dos micronutrientes dissolvidos na coluna d'água (Ferro, Manganês, Cobalto, Cobre, Zinco e Vanádio), verificar a influência destes sobre a biomassa da comunidade fitoplanctônica (clorofila-a) e a presença de material em senescência (feofitina). A variação espacial se deu na distribuição de nove estações de coleta em três transectos ao longo da foz do Rio Doce formando três setores amostrais: Norte, Central e Sul. Além disso, foi avaliada a ocorrência de variação ao longo da coluna d'água utilizando amostras coletadas em superfície e fundo. As amostras de água para análise de metais dissolvidos foram pré-concentradas em resina CHELEX e as concentrações foram determinadas por ICP-MS através do método EPA 6020A e os pigmentos analisados por espectrofotometria e pelo método monocromático de Lorenzen (1967). Os parâmetros não apresentaram variação significativa entre as regiões amostrais ( $p > 0,05$ ) e as concentrações ao longo da coluna d'água, os metais Fe, V, Mn e Co não tiveram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ), enquanto Cu e Zn obtiveram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), com maiores valores nas amostras de superfície. Quanto à distribuição dos pigmentos, observou-se variações entre as profundidades, com maiores concentrações de feofitina na superfície em comparação ao fundo. As concentrações de clorofila-a ocorreram abaixo do limite de detecção nas amostras de superfície. Esses resultados mostram que há um predomínio de feofitina, oriundo de degradação característico da senescência do fitoplâncton. As análises de Correlação de Spearman mostraram correlação negativa entre Zn dissolvido e clorofila-a ( $p < 0,05$ ;  $R = -0,51$ ). Zn é um micronutriente essencial para o crescimento fitoplanctônico, importante em mecanismos a nível celular. No entanto, esse metal também é considerado tóxico em níveis elevados, limitando o crescimento da comunidade. Considerando que os níveis de Zn foram mais elevados nas águas de superfície, coincidindo com os baixos níveis de clh-a e maiores concentrações de feofitina nessa profundidade, este elemento pode estar agindo de forma tóxica e provocando a senescência do fitoplâncton na área de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** MICRONUTRIENTES INORGÂNICOS, PIGMENTOS FOTOSSINTETIZANTES, REJEITO DE MINERA

**APOIO:** Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES)

# CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO DO BRITO (SE)

Mariana de Fátima Sá de Jesus, Luiz Alberto Vedana

Universidade Federal de Sergipe - marianasa534@gmail.com - luizvedana@gmail.com

As águas subterrâneas são uma importante fonte de água doce para o abastecimento hídrico da população, sobretudo aquelas que vivem em regiões afetadas por longos períodos de estiagem. Nas últimas décadas foi observado um aumento da contaminação dessas águas principalmente por causas oriundas de atividades industriais, rurais ou urbanas. Dessa forma, é preciso ressaltar a importância do estudo hidrogeoquímico para identificar e quantificar as propriedades e constituintes das águas subterrâneas, a fim de estabelecer os padrões de qualidade da água para os diferentes usos. O presente estudo selecionou o município de Campo do Brito, localizado no agreste central sergipano, que é constituído por dezoito povoados onde alguns desses são exclusivamente abastecidos pelas águas subterrâneas, visto que a cidade se encontra parcialmente inserida no Polígono das Secas. O objetivo da pesquisa foi identificar e quantificar os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos – Condutividade Elétrica (CE), Potencial Hidrogeniônico (pH), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Dureza Total (DT), Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e Coliformes Termotolerantes (CT) conforme os padrões estabelecidos pela portaria nº 5/2017 do Ministério da Saúde e a Resolução 396/2008 do CONAMA. Foram coletadas amostras de água subterrânea de quatro poços estrategicamente selecionados, de acordo com sua localização, litologias distintas, dados disponíveis e finalidade do uso da água. As amostras para análise físico-química e microbiológica foram coletadas e armazenadas em recipientes de 2 L e 500 ml, respectivamente, e, posteriormente, foram analisadas pelo Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe. Os resultados dos 4 poços analisados evidenciaram uma variação de STD entre 117,2 e 264,7 mg/L, todos dentro do limite de 1000 mg/L preconizado pela norma, assim como o pH que variou entre 6 e 7. Os valores de CE foram de 209,2 a 472,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ou seja, acima dos 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  recomendado por alguns órgãos técnicos. A DT de todas as amostras ficou abaixo de 500 mg/ $\text{CaCO}_3/\text{L}$ , com valores entre 31,49 e 193,4. Em 2 amostras foi detectada a contaminação por Nitrato, com valores de 11,75 e 10,97 mg/L, acima dos 10 mg/L estabelecidos pela norma e em todos os poços foram detectados CT com valores entre 13 e 220. Portanto, diante dos resultados adversos dos diferentes parâmetros analisados, especialmente, a condutividade elétrica, nitrato e coliformes termotolerantes, foi possível sinalizar, mediante cautela, a contaminação do aquífero, que pode estar associada tanto ao sistema de esgotamento sanitário da região como as atividades agropecuárias próximas aos poços e drenagens.

**PALAVRAS-CHAVE:** CONTAMINAÇÃO, ANÁLISE HIDROQUÍMICA, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

**APOIO:** Universidade Federal de Sergipe

# AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DAS BACIAS SEDIMENTARES DE PERNAMBUCO: O QUE SABEMOS E OS PRÓXIMOS PASSOS

Mariucha Maria Correia de Lima, Thyego Roberto da Silva

Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC) – mariucha.lima@apac.pe.gov.br – thyego.silva@apac.pe.gov.br

O Semiárido nordestino é a região que abriga o maior número de concessões às empresas estaduais e onde as municipalidades apresentam maior fragilidade na gestão em saneamento. No meio rural dessa região, a obtenção de água é ainda mais difícil e custosa. Segundo a Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílios (PNAD), 67,2% da população rural captam água de chafarizes e poços protegidos ou não, em cursos d'água sem nenhum tratamento e em outras fontes geralmente insalubres. Apenas 32,8% dos domicílios nas áreas rurais estão ligados a redes de abastecimento de água com ou sem canalização interna. O Governo do estado de Pernambuco, através da Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC executa a Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída por intermédio da Lei 12.984/05, e regula o uso da água, no âmbito dos recursos hídricos estaduais, por meio das normas infralegais, em especial as Resoluções do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH-PE), as quais necessariamente refletem as diretrizes estabelecidas nesta lei para gestão integrada dos recursos hídricos subterrâneos. A água no estado de Pernambuco é um recurso estratégico e um fator vital para o seu desenvolvimento socioeconômico, necessitando de uma política que vise aumentar a oferta, garantir a qualidade e o estabelecimento da infraestrutura hídrica no estado. Para tanto, entre outras ações, torna-se necessário conhecer a disponibilidade dos sistemas aquíferos e a qualidade das águas subterrâneas, bem como a elaboração de uma ferramenta de gestão que vise o aproveitamento e conservação das águas das bacias sedimentares. Ao todo o Estado de Pernambuco dispõe de 10 Bacias Sedimentares em seu território, no contexto das bacias sedimentares interiores citam-se as bacias do Araripe, Cedro, São José do Belmonte, Mirandiba e Jatobá, além das relíquias sedimentares siluro-devonianas de Betânia, Fátima e Carnaubeira da Penha. Na faixa marginal atlântica, representada por sedimentos mesozoicos, encontram-se as bacias Pernambuco e Paraíba, as chamadas bacias sedimentares costeiras. Um total de 8 estudos hidrogeológicos já foram realizados e a APAC vem trabalhando junto ao governo do estado para implementar ferramentas de gestão adequadas a estes mananciais estratégicos para o desenvolvimento do agreste e sertão Pernambucano. A elaboração de novos modelos hidrogeológicos e mapas de zoneamento exploráveis contribuirá com a implementação da política de recursos hídricos do estado e fortalecerá a gestão e desenvolvimento institucional do setor de recursos hídricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, PERNAMBUCO, APAC

**APOIO:** APAC



# FRACIONAMENTO GEOQUÍMICO DE METAIS TRAÇO E AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONTAMINAÇÃO E RISCO ECOLÓGICO DE SEDIMENTOS DA BOCA DO CANAL DE SÃO FRANCISCO – BAÍA DE SEPETIBA – RJ

Murilo de Carvalho Vicente<sup>1</sup>, Cleuza Leatriz Trevisan<sup>1</sup>, Ângelo Cezar Borges de Carvalho<sup>1</sup>, Braulio Cherehe Vaz de Oliveira<sup>2</sup>, Carlos Eduardo de Rezende<sup>2</sup>, Wilson Thadeu Valle Machado<sup>1</sup>, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - murilovicente@hotmail.com - cltrevisan@id.uff.br - angelocarvalho@id.uff.br - wilsonmachado@id.uff.br - julio.wasserman@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense - crezende@uenf.br

Os processos relacionados mobilidade de metais traço em ambientes costeiros tem sido amplamente discutidos nas últimas décadas, principalmente com relação a resuspensão de sedimentos. A Baía de Sepetiba, localizada a aproximadamente 55 Km do centro da cidade do Rio de Janeiro, possui em toda sua área algum grau de contaminação no sedimento por metais traço (principalmente Cd e Zn). A baía ainda abriga dois importantes terminais portuários, resultando na necessidade periódica de dragagem do sedimento superficial para manutenção dos canais de navegação, impactando diretamente a mobilidade e a biodisponibilidade dos metais traço. O principal objetivo deste trabalho foram a determinação do fracionamento geoquímico dos metais (Fe, Al, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb e Zn) e a avaliação do grau de contaminação e biodisponibilidade. Foram coletadas 18 amostras de sedimentos superficiais com um amostrador Van-Veen, as determinações de pH e Eh foram realizadas in situ através de uma sonda multiparamétrica Hanna. O fracionamento geoquímico foi analisado através da determinação das concentrações dos metais presentes nas frações trocável, redutível, oxidável e residual, de acordo protocolo de extração sequencial BCR-701. A avaliação da contaminação do sedimento foi realizada através da aplicação dos índices de geoacumulação (IGEO) e fator de enriquecimento (EF), enquanto que a avaliação do risco ecológico foi realizado pela aplicação do Risk Assessment Code (RAC) e do Risky Pollution Index (Ir). O Cd e Zn estiveram associados em média principalmente a fração geoquímica trocável ( $64.81 \pm 10.84$  e  $48.85 \pm 9.76$  respectivamente), demonstrando o caráter antropogênico destes elementos. O Pb esteve presente principalmente na fração redutível, representando  $50.27 \pm 9.93$  da concentração, relacionado a formação de oxihidroxidos de Fe e Al. Os demais metais estiveram ligados a fração residual, portanto estes metais estiveram relacionados com fração mineralógica do sedimento. Portanto, por estarem associados a fase residual estes metais a apresentam uma baixa mobilidade, independentemente de eventuais alterações físico-químicas, como as promovidas pela resuspensão por exemplo. Os índices utilizados para avaliar a contaminação do sedimento demonstraram que as concentrações de Cd e Zn estão associadas a contribuições antropogênicas. O RAC demonstrou que o Cd e especialmente o Zn pode representar altos riscos ecológicos para a biota. Enquanto que o Ir demonstra que além destes dois metais, o Pb também pode representar algum risco ao ecossistema. O Cd e Zn estiveram associados a fontes antropogênicas e podem representar sérios riscos a biota da Baía de Sepetiba, principalmente devido a resuspensão do sedimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** EXTRAÇÃO SEQUENCIAL, METAIS TRAÇO, RIO DE JANEIRO

**APOIO:** CNPq - Murilo de Carvalho Vicente [Processo:143523/2018-0]

# DINÂMICA DE LIBERAÇÃO DE METAIS (Al, Fe, Zn AND Ni) DE DIFERENTES FRAÇÕES GEOQUÍMICAS ATRAVÉS DE UM EXPERIMENTO DE RESUSPENSÃO

Murilo de Carvalho Vicente<sup>1</sup>, Cleuza Leatriz Trevisan<sup>1</sup>, Ângelo Cezar Borges de Carvalho<sup>1</sup>, Braulio Chereze Vaz de Oliveira<sup>2</sup>, Carlos Eduardo de Rezende<sup>2</sup>, Wilson Thadeu Valle Machado<sup>1</sup>, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - murilovicente@hotmail.com - citrevisan@id.uff.br - angelocarvalho@id.uff.br - wilsonmachado@id.uff.br - julio.wasserman@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense - crezende@uenf.br

A Baía de Sepetiba é um importante local para a atividade de navegação no sudeste do Brasil, abrigando dois portos e uma vários tipos de indústria. A presença dos portos demanda dragagens periódicas para a manutenção das condições de navegação. A dragagem é um relevante evento em relação a impactos ambientais em si mesmo, no entanto, para a Baía de Sepetiba estes impactos são ainda maiores devido a poluição dos sedimentos com metais traço durante a década de 1990. O principal objetivo deste trabalho foi simular alterações no potencial redox através de um experimento de resuspensão e avaliar a dinâmica da liberação de metais nas diferentes frações geoquímicas. Para o experimento de resuspensão foram coletadas 6 amostras de sedimento e água da Baía de Sepetiba. Primeiramente todo o oxigênio dissolvido foi purgado na água através de carreamento utilizando He, visando produzir um ambiente anóxico. Dentro de um glove bag, 200 g de sedimento foram colocados em 6 frascos, posteriormente preenchidos com a água anóxica, por fim incubados por 15 dias em ambiente escuro. Após os 15, os frascos abertos e colocados em agitação, durante o intervalo de 720 minutos 5 amostras foram coletadas em cada frasco e registradas as condições de pH e Eh no momento da amostragem. Por fim, o sobrenadante e o sedimento foram separados por centrifugação e analisados por ICP-OES após extração sequencial (BCR-701) e ICP-MS respectivamente. A fração redutível foi a principal responsável pela liberação de Al e Fe para a coluna d'água, principalmente nos primeiros 10 minutos de resuspensão. Na parte final do experimento é possível observar uma redução da concentração na água, provavelmente devido a oxidação e consequentemente a formação de oxi-hidroxidos de Fe a Al. O Ni somente aparece em concentrações detectáveis na água após 10 minutos de resuspensão, a liberação esteve relacionada com as frações trocáveis e redutíveis. O Zn demonstrou um comportamento similar ao Fe e Al, ocorrendo uma relevante liberação nos primeiros 10 minutos do experimento, e em seguida a formação de oxi-hidroxidos promove a retirada deste elemento da coluna d'água. Em geral, o aumento da concentração dos metais na água, no entanto, em diferentes momentos para cada metal. A água não foi o único destino possível para os liberados do sedimento, a realocação e acomodação em outros compartimentos geoquímicos sugere ser o destino de uma parte da massa destes metais.

**PALAVRAS-CHAVE:** RESUSPENSÃO, METAIS TRAÇO, FRACIONAMENTO GEOQUÍMICO

**APOIO:** CNPq - Murilo de Carvalho Vicente [Processo:143523/2018-0]

# CARACTERIZAÇÃO E CÁLCULO DE SOLUBILIDADE MÁXIMA DE CO<sub>2</sub> DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PROFUNDAS DE RESERVATÓRIOS CARBONÁTICOS DO CAMPO DE PETRÓLEO DE TUPI, NO PRÉ-SAL DO SUDESTE BRASILEIRO

Neilma de Melo Lima<sup>1</sup>, Ricardo Perobelli Borba<sup>2</sup>, Laury Medeiros de Araújo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Petrobras - neilmalima@petrobras.com.br; <sup>2</sup>Unicamp - borba@ige.unicamp.br; <sup>3</sup>ABGP - Associação Brasileira de Geólogos do Petróleo - laury.medeiros@yahoo.com.br

O Pré-sal brasileiro é um play petrolífero subjacente a um intervalo de evaporitos com cerca de 2 Km de espessura, localizado no subsolo oceânico da costa sudeste brasileira. Nele há acumulações de petróleo descobertas a partir de 2007 que tornaram o Brasil autossuficiente e exportador de petróleo, sendo o Campo de Tupi o maior produtor no presente. O interesse econômico nas reservas fomentou diversos estudos de Geologia do Pré-sal, especialmente nas áreas de Sedimentologia, Diagenese, Estratigrafia, Geologia Estrutural, Tectônica, Geocronologia e Petrofísica. Entretanto, poucos estudos de geoquímica de água foram publicados. A água de formação, presente no reservatório anteriormente à chegada do petróleo, é um importante agente transformador de ambientes geológicos em subsuperfície. Ela influencia 1) os processos de dissolução, precipitação e substituição de minerais, aumentando ou reduzindo a porosidade de reservatórios; 2) o transporte de massa por difusão iônica e advecção, inclusive na migração de petróleo; 3) os processos tectônicos de bacias sedimentares, ao modificar a reologia dos sedimentos. A água de formação também serve como armazenadora para injeção de CO<sub>2</sub> em operações de captura e sequestro de carbono (CCUS), como solvente para dissolução de gás e minerais e/ou precipitação dos últimos. O presente trabalho discorre sobre os dados de hidrogeoquímica para investigar a caracterização, origem e evolução das águas a partir de misturas de águas e interações água-rocha no Campo de Tupi. Adicionalmente, apresenta inferências sobre a compartimentação hidráulica de reservatórios e cálculos de solubilidade de CO<sub>2</sub> nas águas estudadas. As salmouras de Tupi derivam da mistura de água lacustre singenética com água do mar evaporada e salmouras residuais da formação de evaporitos, enriquecidas em brometo. Durante a diagenese houve enriquecimento relativo das salmouras em cálcio e lítio. O aumento do Ca ocorreu por processos de dolomitização dos carbonatos- reservatório. O enriquecimento em lítio derivou do aporte de fluidos hidrotermais gerados direta ou indiretamente pelo magmatismo ocorrido durante a separação do Gondwana. Diferenças iônicas agrupadas por métodos estatísticos indicam três compartimentos das águas no campo, discriminando-se os domínios NW, SW e L de Tupi. Há também diferenças hidroquímicas verticais entre as formações Itapema (Barremiano/Aptiano) e Barra Velha (Aptiano), onde foram coletadas as amostras. A solubilidade máxima de gás carbônico calculada para as águas de Tupi é de 31,7g(CO<sub>2</sub>)/Kg(água) (gramas de CO<sub>2</sub> por quilograma de água). O cálculo da solubilidade de CO<sub>2</sub> na água permitirá estimar o potencial de captura de gás carbônico dos reservatórios de Tupi.

**PALAVRAS-CHAVE:** SALMOURAS PROFUNDAS, PRÉ-SAL, HIDROGEOQUÍMICA

**APOIO:** UNICAMP, PETROBRAS

## PROCESSOS GEOQUÍMICOS QUE CONTROLAM AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICA DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO DIONÍSIO MACHADO, ESTADO DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL

Paula Jessica da Cruz Santos, José do Patrocínio Hora Alves, Adnivia Santos Costa Monteiro

Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos-Universidade Federal de Sergipe - paulajessica.engcivil@gmail.com - jphalves@uol.com.br - adniviaco@hotmai

O Nordeste Brasileiro, está inserido numa região semiárida onde as condições climáticas são adversas, com poucas chuvas, períodos cíclicos de secas e elevada evaporação. Por isso, vem sofrendo a décadas com a escassez de água. Para atender a demanda de água doce da região, principalmente para abastecimento humano e irrigação, tem sido utilizada como estratégia, o armazenamento de águas superficiais em reservatórios. Um dos problemas recorrentes na região é a salinização das águas dos reservatórios, como consequência principalmente da elevada evaporação. Nesse estudo foram identificados os principais processos geoquímicos, tais como a evaporação e intemperismo das rochas e solos, que controlam a composição química das águas do reservatório Dionísio Machado, situado no estado de Sergipe, no Nordeste do Brasil. O estudo contemplou dez amostras de água superficial coletadas nos períodos secos e chuvosos de 2013 a 2019. Foram determinados em cada amostra os seguintes parâmetros: temperatura, sólidos totais dissolvidos (STD), pH, condutividade elétrica,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  e  $\text{Cl}^-$ . A abundância dos íons se deu na ordem de  $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$  para os cátions e  $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$  para os ânions. A principal origem do  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  e  $\text{Cl}^-$  foi o aerossol marinho transportado pela precipitação atmosférica e pela deposição seca, enquanto a origem predominante do  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{HCO}_3^-$  foi o intemperismo dos silicatos. O diagrama de Gibbs, mostrou que as características química da água são controladas pelo intemperismo (60% das amostras) e pela evaporação (40 % das amostras). As águas do reservatório foram classificadas pelo diagrama de Piper, como cloretadas sódicas e cloretadas mistas. Os resultados mostraram um crescente processo de salinização (aumento dos STD), controlado pela evaporação, nas amostras coletadas em 2018 e 2019. [Esse trabalho utilizou os dados gerados no Projeto “Monitoramento de Mananciais Superficiais e Reservatórios do Estado de Sergipe/SERHMA/SEDURBS” e foi financiado pelo CNPq]

**PALAVRAS-CHAVE:** HIDROGEOQUÍMICA, RESEVATÓRIO, SERGIPE/BRASIL

**APOIO:** “Monitoramento de Mananciais Superficiais e Reservatórios do Estado de Sergipe/SERHMA/SEDURBS”, CNPq

# ANÁLISE COMPARATIVA DE MEDIDAS CONTÍNUAS E DISCRETAS PARA DETERMINAR A PRESSÃO PARCIAL DE DIÓXIDO DE CARBONO EM ÁGUAS COSTEIRAS EUTRÓFICAS (BAÍA DE GUANABARA, RJ)

Samira Cristina de Souza Pinto<sup>1</sup>, Roberta Bittencourt Peixoto<sup>1</sup>, Luana Queiroz Pinho<sup>1</sup>, Manuela L. Carvalho<sup>1</sup>, Letícia Cotrim da Cunha<sup>2</sup>, Tainan Fonseca Fernandes<sup>1</sup>, Ana Luísa Fonseca de Oliveira<sup>1</sup>, Daniela França<sup>1</sup>, Vinícius Peruzzi<sup>3</sup>, Humberto Marotta Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - samirasouza@id.uff.br - roberta.bittencourtpeixoto@utoledo.edu - manuelalimacarvalho@id.uff.br - tainan\_fonseca@id.uff.br - analuisaoliveira@id.uff.br - danielafranca@id.uff.br - humbertomarotta@id.uff.br; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Rio de Janeiro - luanaqp@yahoo.com.br - lcotrim@uerj.br; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - viniciusperuzzi@gmail.com

A dinâmica do dióxido de carbono nas águas costeiras é considerada um componente importante das mudanças globais. Porém, seus diferentes métodos de análise demandam estudos comparativos, visando aprimorar a qualidade das observações. O objetivo desse estudo foi comparar a acurácia da medida indireta-discreta (pH-alcalinidade total; pH-AT) em relação a um método direto contínuo (equilibrador) para determinar a  $p\text{CO}_2$  em águas costeiras tropicais eutrofizadas, analisando-as em coletas simultâneas ao longo de campanhas nictemerais e sazonais na Baía de Guanabara (RJ, Brasil). As análises pH-AT foram realizadas em 50 mL de água marinha em cela aberta, titulando a amostra com solução de ácido clorídrico 0,1 N até atingir o valor de pH = 3. As medições diretas contínuas de  $p\text{CO}_2$  na água do mar foram realizadas mediante um sistema constituído de um equilibrador (tubo de acrílico vertical preenchido com esferas de vidro que aumentam a superfície contato da água para troca gasosa com o ar) em um circuito fechado interligado a um analisador de carbono por infravermelho, permitindo aquisição de medidas de  $x\text{CO}_2$  a cada minuto. Dados complementares de temperatura, salinidade e pH foram obtidos in situ para calcular a  $p\text{CO}_2$  por meio do programa  $\text{CO}_2\text{sys}$  pelo par pH-AT e para as correções físico-químicas no caso da  $p\text{CO}_2$ . As campanhas amostrais ocorreram em ciclos nictemerais mensalmente entre janeiro de 2018 a janeiro de 2020. As coletas para as amostras discretas ocorreram a cada 2 h e para as medições diretas foram feitas as médias dos dados de 15min antes e após cada coleta discreta. Foram realizadas regressões não-lineares de Spearman para comparar a  $p\text{CO}_2$  calculada a partir do par pH-AT do sistema carbonato e as medidas do equilibrador. Os resultados, demonstraram que a  $p\text{CO}_2$  calculada pelo método pH-AT apresentou forte correlação com os dados medidos pelo equilibrador ( $r_s=0,91$ ;  $p < 0,05$ ), sendo maior na faixa acima do pH 8,0 do que abaixo ( $r_s=0,86$  e 0,37, respectivamente;  $p > 0,05$ ). Apesar da correlação elevada em condições de pH > 8,0, os valores de  $p\text{CO}_2$  calculados a partir do par pH-AT tenderam a superestimar com mediana de ~30% em relação à  $p\text{CO}_2$  medida diretamente. Portanto, em águas tropicais eutrofizada com valores de pH < 8 é indicada a medição direta da  $p\text{CO}_2$  pelo método do equilibrador devido à forte variação de pH derivada da intensa atividade fotossintética e de respiração, intensificada por altas temperatura, disponibilidade de nutrientes e incidência solar ao longo de todo ano.

**PALAVRAS-CHAVE:**  $p\text{CO}_2$ , ALCALINIDADE, EQUILIBRADOR

**APOIO:** CAPES, FAPERJ

# APLICAÇÃO DA LEI DE FICK PARA AVALIAR A DIFUSÃO DE FOSFATO DO SEDIMENTO PARA A COLUNA D'ÁGUA DA LAGUNA DE ARARUAMA, RJ

Teresa Cristina Soares de Mello Guimarães<sup>1</sup>, Kaylanne Montenegro da Silva<sup>2</sup>, Cleuza Leatriz Trevisan<sup>1</sup>, Murilo de Carvalho Vicente<sup>1</sup>, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PPG-GEO/UFF - tecrismello@yahoo.com.br - cltrevisan@id.uff.br - murilovicente@hotmail.com - juliowasserman@id.uff.br; <sup>2</sup>INCQS/FIOCRUZ - kaylanne.silva@fioacruz.br

Desde os anos 1970, a laguna hipersalina de Araruama sofreu aportes de esgoto doméstico in natura, resultando na acumulação de nutrientes no sedimento. Apesar da redução dos aportes de esgoto, pela instalação de sistema de captação em tempo seco no entorno da laguna, o risco de eventos de distrofia ainda é grande por causa dos estoques no sedimento, visto que a difusão de nutrientes estocados no sedimento pode ter papel importante. A partir de dados obtidos em sedimento e água, foi construído um modelo, utilizando a Lei de Difusão de Fick, para entender melhor a difusão do fosfato entre o sedimento e a água (positiva) e vice-versa (negativa). O fosfato foi escolhido, pois é o elemento limitante da produção primária. Foram utilizados dados de concentração de fosfato na água de 2010/2011 e dados da concentração de fosfato na água intersticial de 2014. Foram construídos mapas de distribuição das concentrações na água e na água intersticial. Em seguida foram escolhidos 35 pontos onde foram interpoladas as concentrações nos dois compartimentos e os dados do nutriente foram utilizados para o cálculo da difusão. O coeficiente de difusão de Fick, que é utilizado para a difusão livre (água aberta), foi adaptado para meios porosos (sedimento), utilizando um fator de tortuosidade. A partir dos resultados de concentrações obtidas no inverno e no verão, foram construídos mapas da taxa de difusão de fósforo do sedimento para a coluna d'água. Foram observadas taxas de +37,6 a -3,9  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$  no inverno e de +42,3 a +0,2  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$  no verão, indicando uma grande predominância de transferência do sedimento para a coluna d'água seja no inverno, seja no verão. A maior intensidade de transferência no inverno foi observada na porção Leste da laguna, mais próximo ao canal de conexão com o mar (Canal de Itajuru). No resto da laguna, os valores são relativamente homogêneos, oscilando entre -2 e +14  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$ . No verão, embora os limites oscilem um pouco, o padrão de distribuição é muito similar. Conclui-se que existe, tanto no inverno quanto no verão, um balanço extremamente positivo de transferência de nutrientes do sedimento para a coluna d'água que pode ser responsável pela manutenção de uma produção primária fitoplanctônica que promove alguma redução da transparência da água (pelo disco de Secchi), mas que não chega a ser suficiente para provocar maior degradação da qualidade da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** FOSFATO, INTERFACE SEDIMENTO-ÁGUA, DIFUSÃO DE FICK

**APOIO:** CNPq - JCV (#477213/2012 e #310425/2020-4), CAPES - TCSMG

# NUTRIENT DIFFUSION FROM SEDIMENTS TO THE WATER COLUMN UNDER HYPOXIA IN ARARUAMA LAGOON, RJ

Teresa Cristina Soares de Mello Guimarães<sup>1</sup>, Kaylanne Montenegro da Silva<sup>2</sup>, Cleuza Leatriz Trevisan<sup>1</sup>, Murilo de Carvalho Vicente<sup>1</sup>, Julio Cesar de Faria Alvim Wasserman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PPG-GEO/UFF - tecrismello@yahoo.com.br - cltrevisan@id.uff.br - murilovicente@hotmail.com - jullowasserman@id.uff.br; <sup>2</sup>INCCS/FIOCRUZ - kaylannesilva@fiocruz.br

The continuous enrichment in allochthonous and autochthonous organic matter in coastal environments promote eutrophication. The process contributes to changes in the chemical and biological conditions of the water bodies and reduces water quality. In coastal lagoons, due to the reduced water turnover time, this phenomenon is particularly important. Large works have been proposed to promote exchanges with sea, however the contact of sediments with the renewed water may increase diffusion of nutrients, further reducing water quality. In the present research, it was aimed to evaluate nutrient transfer rates between sediments and the water column under hypoxia, considering scenarios of salinity reduction with the broadening of connections with the sea in the hypersaline Araruama Lagoon. An in situ incubation experiment with a bell-jar benthic chamber was installed and an oceanic water (35 PSU) was introduced, contacting the sediment. Sediment samples were collected in the beginning and in the end of the experiment, and samples of water from the interior of the bell-jar were collected in short intervals during the 52 hours of experiment. Dissolved oxygen, temperature, salinity, pH and Eh were measured continuously. In the water samples (free and interstitial), ammonium, nitrite, nitrate and phosphate (dissolved phase), total phosphorus, chlorophyll a and phaeopigments (particulates) were measured. Results showed that dissolved oxygen reduced from 3.70 mg L<sup>-1</sup> to 0.02 mg L<sup>-1</sup>, attributed to the lack of water exchange and consumption of organic matter within the bell-jar. The fluxes of dissolved nitrogen in the interface water/sediment were positive (153.81 μmol m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>), with concentrations of dissolved nitrogen varying between 1.59 to 15.74 μmol L<sup>-1</sup> within the chamber. Fluxes of phosphate were negative (-3.97 μmol m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>), maintaining low concentrations in the water column (0.05 μmol L<sup>-1</sup>). In the sediments, phosphorus concentrations varied between 0.50 and 0.98 μmol g<sup>-1</sup>, indicating retention of phosphorus in the sediments. It was concluded that the decay of oxygen and reduction of salinity may promote intense release of nitrogen to the water column and a significant retention of phosphate. In Araruama Lagoon, dissolved oxygen and salinity are critical factors affecting remineralization processes of nutrients in the interface water/sediment.

**KEYWORDS:** PHOSPHORUS, NITROGEN, DIFFUSIVE FLUXES

**SUPPORT:** CNPq - JCW (#477213/2012 e #310425/2020-4), CAPES - TCSMG



## GEOPHYSICAL, HYDROGEOCHEMICAL, AND GROUNDWATER QUALITY APPRAISAL IN THE MIRANDIBA BASIN, NE BRAZIL

Thyego Roberto da Silva<sup>1,2</sup>, Mariucha Maria Correia de Lima<sup>1,2</sup>, Tiago Nunes Martins<sup>3</sup>, Teresa Eira Leitão<sup>3</sup>, Manuel Mendes Oliveira<sup>3</sup>, Waldir Duarte Costa<sup>4</sup>, Mateus Souza Cezar Albuquerque<sup>1</sup>, Manoel Júlio da Trindade Gomes Galvão<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Water and Climate Agency of Pernambuco, Recife, Brazil - mateus.souza@apac.pe.gov.br; <sup>2</sup>NEG-LABISE, Federal University of Pernambuco, Recife, Brazil - rthyego@yahoo.com - mariucha.lima@apac.pe.gov.br; <sup>3</sup>Department of Hydraulics and Environment, National Laboratory for Civil Engineering, Lisbon, Portugal - tiago.anmartins@gmail.com - tleitao@lnec.pt - moliveira@lnec.pt; <sup>4</sup>COSTA - Consultoria e Serviços Técnicos e Ambientais Ltda, Recife, Brasil - waldircosta15@gmail.com; <sup>5</sup>SGB-PRM - Geological Survey of Brazil - manoel.galvao@sgb.gov.br

Groundwater is an essential water source for domestic, industrial, and mainly agricultural use throughout the World. Understanding its hydrochemical characteristics, formation mechanisms, and reserves is crucial for the rational use of groundwater. In this study, we have used 20 vertical electrical soundings, 67 physiochemical groundwater samples, and 12 isotopic groundwater compositions ( $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^2\text{H}$ ). The vertical electrical soundings evidenced the depth and thickness of the formation, basement morphology, and potentiometric surface. Besides, classical geochemical methods and isotopic compositions, multivariate statistics, and chemical indices were applied to explore the hydrochemical characteristics, quality, and mechanisms of formation and evolution of groundwater in the study area. The integrated techniques have shown that the main factors controlling groundwater chemistry evolution are cyclic salts dissolution (mainly halite), rock weathering in conjunction with the ion exchange, and nitrate contamination. The analyzed groundwater samples showed isotopic signatures ranging from  $-4.95$  to  $-3.16\text{‰}$  and  $-29.74$  to  $-17.50\text{‰}$  for  $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^2\text{H}$ , respectively, near the Global Meteoric Water Line, but clearly evidencing that their pristine character was modified by evaporation and/or mixing processes. The physical-chemical parameters of  $\sim 90\%$  of groundwater samples are within the World Health Organization (WHO) guidelines, except for iron, for drinking purposes ( $\sim 92\%$  within the excellent water quality category). Similarly, well-known irrigation ion-based indices showed that most groundwater is suitable for irrigation purposes.

**KEYWORDS:** SEDIMENTARY BASIN, GROUNDWATER CHEMICAL EVOLUTION, DRINKING AND IRRIGATION SUITABILITY

# AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA REGIÃO ADJACENTE À LAGOA AZUL, TANGUÁ – RJ

Victor Alves de Souza Guedes, Aisha Barros Padilha, Gustavo da Silva Mendes, Emmanoel Vieira da Silva Filho

Universidade Federal Fluminense - victorguedes@id.uff.br - aishabarros@id.uff.br - mendegustavo@gmail.com - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br

É certo que a ingestão de flúor em concentrações acima do limite estabelecido pelo Ministério da Saúde do Brasil (Portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021) pode causar danos à saúde humana ao longo da vida, desenvolvendo doenças, por exemplo a fluorose dentária e/ou esquelética. Este trabalho avaliou o nível de fluoreto (F) em água subterrânea, relacionado aos impactos locais e regionais decorridos da alta exploração do mineral fluorita ( $\text{CaF}_2$ ), por volta da década de 70, na área que hoje compreende o corpo hídrico popularmente conhecido como Lagoa Azul. Dessa forma, foram selecionadas 167 amostras de águas subterrâneas do banco de dados do INEA/RJ, que abrange os municípios de Rio Bonito, Itaboraí, Tanguá e Cachoeiras de Macacu. Através da análise dos cátions ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{K}^+$ ) e dos ânions ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  e  $\text{HCO}_3^-$ ), foi feito o balanço iônico que delimitou 69 amostras com o erro analítico abaixo de 15%, sendo considerado aceitável. Além disso, visto outros parâmetros, verificou-se valores de pH entre 4,0 e 8,3, com uma mediana de 6,8. Ao analisar a concentração de flúor, foi possível constatar que aproximadamente 23% das amostras apresentaram teores de fluoreto acima do limite permitido (1,50 mg/L), destas todas são do tipo bicarbonatada sódica. Nas águas desta classificação, o valor máximo do teor de flúor foi de 6,00 mg/L, o mínimo de 0,01 mg/L, enquanto a mediana foi de 1,00. As demais, com concentração de flúor abaixo do padrão estabelecido, são classificadas como: sulfatadas ou cloretadas sódicas (30%), com valores entre 0,01 mg/L e 0,88 mg/L e mediana de 0,02; sulfatada ou cloretada cálcica ou magnésica (2%), com apenas um poço que apresenta concentração de 0,20 mg/L; e bicarbonatada sódica (34%) e bicarbonatada cálcica ou magnésica (32%), com faixa de concentração entre 0,01 mg/L e 0,93 mg/L e mediana de 0,10. Desta forma, pode-se concluir que a maioria das águas analisadas são do tipo bicarbonatadas sódicas e que, as águas com maiores concentrações do íon fluoreto, encontram-se nessa classificação. Isto ilustra o fato de que os íons sódio e bicarbonato apresentam uma significativa correlação positiva com o fluoreto. Além disso, o alto teor encontrado indica uma possível herança associada à presença da fluorita na região, sobretudo nos poços mais próximos à Lagoa Azul.

**PALAVRAS-CHAVE:** HIDROGEOQUÍMICA, FLÚOR, CONTAMINAÇÃO SUBTERRÂNEA

**APOIO:** CAPES, CNPq/PIBIC, FAPERJ

The background of the slide is a solid light blue color. It features four thick, dark blue, curved lines that sweep across the frame from left to right, creating a sense of movement and depth. These lines are positioned roughly at the top, middle, and bottom of the slide, framing the central text.

# Geoquímica da Litosfera

# ESTUDO MINERALOQUÍMICO DO PLUG FREI MARTINHO, PROVÍNCIA BORBOREMA SETENTRIONAL, PARAÍBA

Ádila Renally Araújo Azevedo<sup>1</sup>, Vinicius Anselmo Carvalho Lisboa<sup>2</sup>, Asayuki Rodrigues Menezes<sup>3</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>4</sup>, Herbet Conceição<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Universidade Federal de Sergipe - adila@academico.ufs.br; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus de Picuí - vinicius.lisboa@ifpb.edu.br;

<sup>3</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Universidade Federal da Bahia - asayukirm@outlook.com; <sup>4</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe - Irosa@academico.ufs.com - herbet@academico.ufs.br

Na Província Borborema, região nordeste do Brasil, existem diversos pulsos magmáticos cenozoicos nomeados de magmatismo Macau. O Plug Frei Martinho (PFM), o corpo estudado, é um deles e se localiza no Estado da Paraíba, na região sul do município homônimo. Este plug é formado por rochas alcalinas intrusivas em biotita-xistos da Formação Seridó. O PFM tem forma semicircular e área de aproximadamente 310 m<sup>2</sup>. As rochas do PFM correspondem a basaltos e basanitos afaníticos de cor preta. Estas rochas têm estrutura maciça e texturas afanítica, porfirítica e glomeroporfirítica. Nódulos centimétricos a milimétricos de dunito e peridotito de coloração verde são frequentes. Os fenocristais são de olivina, nefelina, apatita, cromita e espinélio. A matriz é hipocristalina, contendo vidro <2% em volume, é formada por micrólitos de sanidina, diopsídio, apatita, nefelina, ilmenita, Ti-magnetita, pentlandita e crisotila. Nas raras amígdalas têm-se nefelina e biotita. Estas rochas foram descritas com microscópios clássico e eletrônico (BSE, EDS). Obteve-se cerca de 200 análises químicas dos minerais que permitiram identificá-los convenientemente. Os xenocristais de olivina têm 91% de forsterita e os microlitos de olivina da matriz têm composição variando de 59-85% forsterita e apresentam zonação normal. Os fenocristais de espinélio encontram-se recobertos por cromita que exibe textura sieve em plagioclásio. Os micrólitos de diopsídio (36-42% En, 14-21% Fs, 49-37% Wo). Os cristais de biotita das amígdalas são primários (9 -11% TiO<sub>2</sub>) indicando que mesmo a fase fluida é de alta temperatura. As análises do vidro intersticial na matriz refletem alto grau de fracionamento do magma, tendo composição de fonólito com 15-25% nefelina normativa. A ordem de cristalização determinada para os basaltos e basanitos estudados inicia pela cristalização de olivina, seguida por alteração de alta temperatura formando bowlingita, e posteriormente a cristalização de nefelina, espinélio (cromita e espinélio) e diopsídio. Os glômeros de olivina correspondem provavelmente a xenocristais. O baixo percentual de vidro na matriz (<2%) evidencia o seu resfriamento rápido o que produz a cristalização dos micrólitos de olivina, diopsídio, nefelina e minerais opacos.

**PALAVRAS-CHAVE:** BASALTO, BASANITO, MAGMATISMO MACAU

**APOIO:** CNPq, CAPES, CLGeo-UFS

# GEOQUÍMICA E MINERALOQUÍMICA DOS SODALITITOS E SODALITA-SIENITOS DO STOCK ITAJU DO COLÔNIA, PROVÍNCIA ALCALINA DO SUL DO ESTADO DA BAHIA

Adjanine Carvalho Santos Pimenta, Herbet Conceição, Maria de Lourdes da Silva Rosa

Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, Universidade Federal de Sergipe (LAPA/UFS) - adjanine.pimenta@live.com - herbet@academico.ufs.br - lrosa@academico.ufs.br

A Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia corresponde a uma das expressões mais significativas de magmatismo alcalino no nordeste do Brasil. As intrusões regionalmente são orientadas NE-SW, os corpos mais antigos (730 Ma) localizam-se a sul e os mais novos (676 Ma) a norte. Esta estrutura regional tem continuidade no continente africano onde carbonatitos e nefelina sienitos são ainda mais jovens. O Stock Itaju do Colônia (< 5 km<sup>2</sup>) é uma intrusão importante nesta província alcalina devido a presença dos maiores depósitos de sodalíticos de cor azul intensa, e de sodalita sienitos explotados comercialmente sob a denominação de “Granito Azul Bahia”. Neste trabalho é apresentada geoquímica e a química mineral de rochas deste stock. Os sodalíticos correspondem a camadas, com até 5 m de espessura, circundada por fenitos (thompsonita, mica, carbonatos e zeólitas). Os sienitos são rochas com textura pintada: azul (sodalita), branco (albita), verde (nefelina) e preto (annita). Diques de carbonatito e aegirinito são frequentes neste stock. A mineralogia essencial é formada por albita, nefelina, sodalita, microclina e annita. A química mineral identificou a presença na mineralogia acessória de pirocloro, torita, keiviita, xenotímio, ancilita, euxenita e variados minerais tardios (e.g. bastnasita, esfalerita, barita, galena, fluorita e fluorcarbonatos). As texturas dos sienitos são marcadas por prismas de albita e nefelina com interstícios ocupados por sodalita. As texturas magmáticas evidenciam que estas rochas resultaram da cristalização de magmas fonolíticos muito evoluídos e a presença de evento autometassomático importante com fluidos ricos em sódio, cloretos, CO<sub>2</sub> e flúor. A geoquímica indica que estes sienitos (sodalíticos, sodalita nefelita sienitos, nefelina sodalita sienitos, annita nefelina sodalita sienitos) são peralcalinos miasquíticos, com algumas amostras mais evoluídas agapaíticas. Estas rochas contêm altos conteúdos de Zr (até 1.520 ppm), Nb (até 470 ppm), Ta (até 79 ppm), Zn (75 ppm), Ce (44 ppm), La (22 ppm). Os conteúdos destes elementos reforçam o caráter anorogênico deste magmatismo e afinidade com magmas IOB. Os ETR são enriquecidos de 10 a 100 vezes superior aos condritos e são marcados por negativa de Eu, que refletem a cristalização importante de plagioclásio. Os dados disponíveis indicam que os sienitos do Stock Itaju do Colônia são produto do fracionamento de magmas alcalinos intermediários a básicos, que apresentam história magmática complexa, a presença de diques de carbonatitos é interpretada como resultante da desmistura de magma fonolítico, com presença de autometassomatismo de fluido resultante do fracionamento importante de minerais anídras. Os dados geoquímicos

**PALAVRAS-CHAVE:** MAGMATISMO ALCALINO, METASSOMATISMO, CRIOGENIANO

**APOIO:** CAPES, CNPq, FINEP, CLGeo/UFS

# LITOQUÍMICA, QUÍMICA MINERAL E MODELAGEM GEOQUÍMICA DA MINERALIZAÇÃO DA PORÇÃO CENTRAL DO ALVO

Alan Dantas Cardoso<sup>1</sup>, Luiz Alberto Vedana<sup>2</sup>, Joaquim Daniel de Liz<sup>3</sup>, Cristine Lenz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias e <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe (PGAB-UFS) - alancardoso\_geologo@hotmail.com - luizvedana@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal de Sergipe - Departamento de Geologia (UFS-DGEOL) - danieliz@academico.ufs.br - crislenz@academico.ufs.br

O Alvo Mandacarú (Irauçuba-CE) está inserido na Província Fósforo-Uranífera do Centro-Norte do Ceará, em conjunto com as ocorrências Serrotes Baixos, Taparuaba e a Jazida Itataia. As rochas estudadas estão localizadas no Domínio Ceará Central, na Subprovincia Norte da Província Borborema, formada como resultado da convergência e colisão dos crátons Amazônico, São Luís-Oeste África e São Francisco-Congo, durante a Orogenia Brasileira/Pan-Africana, formadora do Gondwana Oeste. O trabalho em questão realizou uma caracterização geoquímica das rochas testemunhadas de furos de sondagem, buscando entender, classificar e quantificar a mineralização de fósforo e urânio presente. Ao todo foram identificadas 35 zonas mineralizadas, com espessura variando entre 60 cm e 18 m, com valores de  $P_2O_5$  chegando a 15,11% e U a 8.380,39 ppm. Destacam-se zonas mineralizadas com espessura superior a 10 m e teor de  $P_2O_5$  e U superior ou próximo a 10% e 1.000 ppm, respectivamente. O estudo de química mineral evidenciou que o colofano, mineral minério das rochas estudadas, trata-se de flúor-apatita de natureza amorfa, com conteúdo de  $P_2O_5$  entre 36,46-42,18%, CaO entre 50,56-56,69% e F entre 1,23-2,22%. Foi identificado um mineral formado por  $SiO_2$  e  $UO_3$ , que variam de 13,90 a 26,49% e 55,12 a 77,47%, respectivamente. Acredita-se que o mineral pode ser classificado como coffinita, entretanto, outras técnicas devem ser utilizadas para uma melhor classificação. A modelagem geoquímica mostrou que a área estudada possui volume de 90,88% (4.449.700,00 m<sup>3</sup>) de rochas estéreis, enquanto 9,12% (446.495,30 m<sup>3</sup>) são compostos por rochas mineralizadas, dessas, 7,20% (352.470,00 m<sup>3</sup>) possui teor entre 4,00-7,00  $P_2O_5$ , 1,77% (86.839,00 m<sup>3</sup>) entre 7,00-10,00% de  $P_2O_5$  e 0,15% (7.186,30 m<sup>3</sup>) possui  $P_2O_5$  maior que 10%. As mineralizações identificadas se encontram geograficamente concentradas na parte centro-leste da área estudada, estando dispostas próximas da superfície, o que são pontos positivos para uma possível abertura de mina a céu aberto.

**PALAVRAS-CHAVE:** HIDROTHERMALISMO, PROVÍNCIA BORBOREMA, MINERAL DE MINÉRIO

**APOIO:** CAPES, Universidade Federal de Sergipe

# VALIDAÇÃO DA TIPOLOGIA GEOQUÍMICA DAS ROCHAS VULCÂNICAS BÁSICAS DO GRUPO SERRA GERAL NO ESTADO DO PARANÁ, POR MEIO DE TÉCNICAS DE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA

Alexandre Cancian Bajotto<sup>1</sup>, Anselmo Chaves Neto<sup>1</sup>, Otavio Augusto Boni Licht<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PPGMNE/UFPR - alexandre.bajotto@ufpr.br - anselmo@ufpr.br; <sup>2</sup>PPGGEO/UFPR - otavio.licht@gmail.com

As rochas ígneas básicas e ácidas do Grupo Serra Geral foram ultimamente classificadas em 8 tipos geoquímicos, baseados na combinação dos gaps da curva de distribuição dos dados de  $\text{SiO}_2$ , Zr,  $\text{TiO}_2$  e  $\text{P}_2\text{O}_5$ , selecionadas como variáveis discriminantes, analisadas em cerca de 5.000 amostras de afloramentos e poços. Objetivando validar essa classificação, foi examinado um banco de dados com 61 variáveis geoquímicas analisadas em 995 amostras de fragmentos de rocha (cada uma representando 8 m de perfuração) coletadas por seis poços tubulares profundos separados entre si por cerca de 70 km, e compoendo uma seção SW-NE com 530 km no Estado do Paraná. Os poços variaram entre 600 e 1600 m de profundidade e atravessaram apenas rochas vulcânicas básicas. As 61 variáveis, expressas em ppb, ppm ou %, como elementos ou óxidos, foram obtidas por uma combinação de técnicas analíticas, como FRX, ICP-MS, geração de vapor frio e Fire-Assay. O Teste de Esfericidade de Bartlett resultou em  $\text{Chi}^2 = 110528$  com 1830 G.L. e  $p = 0,00$ , mostrando que as 61 variáveis estão correlacionadas. A Análise Fatorial – técnica dos Componentes Principais – foi aplicada sobre a matriz de correlação. Todas as comunalidades são elevadas, tendo sido extraídos 21 fatores com autovalores maiores que 0,6; o nível de explicação acumulada de 90,128%, com o 1º Fator explicando 32,593% da variância, o 2º Fator 15,111%. O Teste de Kaiser-Meyer-Olkin forneceu um  $\text{KMO} = 0,821717$ , indicando que a variação comum é explicada pelos 21 fatores. Sobre a Matriz dos Pesos dos Fatores foram selecionadas as variáveis com coeficientes maiores que |0,6| em cada fator. A Rotação Varimax foi aplicada para acentuar os contrastes entre os fatores. Sobre a matriz dos escores fatoriais (995 x 21) foi aplicada a Análise de Agrupamento Hierárquica, com o dendrograma elaborado com a ligação de Ward e Distância Euclidiana Quadrática. Por meio da Análise de Correlação Hierárquica, com os dados padronizados e o Método Aglomerativo das K-médias, foram retidos 4 clusters: 1 / 412 membros / 41,41%; 2 / 69 / 6,93%, 3 / 114 / 11,46%, 4 / 400 / 40,20%. Foram obtidos os componentes principais dos 4 tipos geoquímicos iniciais, com as mesmas técnicas da matriz de dados completa. O teste de validação foi realizado com a Correlação Canônica entre os fatores. Os resultados com a matriz de 61 variáveis validaram a composição inicial dos 4 tipos geoquímicos estabelecidos com apenas 4 variáveis geoquímicas discriminantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** TIPOLOGIA, LITOGEOQUÍMICA, ESTATÍSTICA MULTIVARIADA



# HYBRID MANTLE INVOKED TO CORRELATE VITÓRIA-TRINDADE RIDGE ORIGIN TO REACTION-PYROXENITE FROM SUBDUCTED ANCIENT OCEANIC CRUST (MORB-ECLOGITE)

Anderson Costa dos Santos<sup>1</sup>, Eduardo Reis Viana Rocha Júnior<sup>2</sup>, Mauro César Gerales<sup>1</sup>, Gabriella de Oliveira Quaresma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro - andersonsantos@dmpj.com.br - mauro.gerales@gmail.com - gabriella.oaa@gmail.com; <sup>2</sup>UFBA - eduardo.junior@ufba.br

Vitória-Trindade Ridge (VTR) is a West-East lineament of more than 1,200 km, which comprehends a notable alignment of volcanic features on the South Atlantic Ocean, composed of ca. 30 volcanic edifices located at ca. 20°S, which Davis Bank is the largest and most voluminous volcanic mount in the ridge. VTR has been interpreted by some authors as the track of the Trindade hotspot imprinted on the South American Plate, despite the evident importance of structural control on the ridge, such as the Vitória-Trindade Fracture Zone. Our study presents the first integrated analysis of Sr-Nd-Pb isotopic compositions of the VTR to provide new constraints on its magmatic processes, besides published argon whole-rock, with a new one yielding ca. 21 Ma for one dredged sample from Davis Bank. Moreover, we present new geochemical data. The Sr-Nd-Pb isotopic signature from the VTR seamounts rocks, along with isotopic signatures compiled data from the Vitória-Trindade ridge seamounts, with Davis Bank and Vitória Seamount presenting more enriched isotopic signatures than the other magmatic manifestations from this ridge, which precludes the derivation of the Davis Bank through an exclusive melting from a depleted mantle source, requiring the involvement of one or more enriched components homogenized prior to eruption. Our proposal for the melt source of these seamounts is that one of these components is related to the recycled ancient subducted oceanic crust and evolved in an environment with time-integrated low Sm/Nd and slightly high Rb/Sr, U/Pb, and Th/Pb ratios. The enriched component is probably represented by a HIMU-type pyroxenite (hybrid component). Our isotopic modeling data indicates that VTR isotopic composition is achieved by a dominant asthenospheric component (DMM) hybridized by the addition of EMI and HIMU melts. We believe that the VTR is the surface manifestation of upwelling flow attributed to anomalous fertile shallow sources within a depleted mantle matrix with ubiquitous heterogeneities, probably related to shallow asthenospheric convections based on recent mantle tomography data. Besides that, we further argue that a deep-mantle origin associated with the Trindade Plume hypothesis lacks convincing evidence such as robust geochronological data to attest to the age progression along the VTR. We also suggest an important contributions of detached SCLM fragments and subducted slabs from the Brasileiro Orogeny contaminating the mantle underneath the South Atlantic Ocean, account in the convective mantle, for the significant shallow seismic anomalies that have been observed beneath many intraplate volcanic regions in the South Atlantic.

**KEYWORDS:** ANCIENT SUBDUCTED SLAB, HYBRID MANTLE, CHEMICAL MODELING

**SUPPORT:** FAPERJ

# HISTÓRIA DE CRISTALIZAÇÃO E NATUREZA DOS ENCLAVES SIENÍTICOS DO STOCK GLÓRIA SUL, DOMÍNIO MACURURÉ, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPIANO

Asayuki Rodrigues de Menezes<sup>1</sup>, Joane Almeida Conceição<sup>2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>3</sup>, Herbet Conceição<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia/Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral - asayukirm@outlook.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Oeste da Bahia/Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral - joane.conceicao@ufob.edu.br; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe/Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral - rosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br

A presença de enclaves microgranulares sieníticos é feição marcante nos biotitas sienogranitos do Stock Gloria Sul (630 Ma), localizado no Domínio Macururé, no Sistema Orogênico Sergipano, a cerca de 115 km de Aracaju. Estes enclaves são centimétricos, arredondados, elipsoides, têm contatos bem definidos, granulação mais fina que os granitos encaixantes e são constituídos por feldspato alcalino, biotita, albita-oligoclásio, diopsídio, quartzo, hornblenda, titanita, apatita, zircão, magnetita, ilmenita e pirita. Os enclaves estudados correspondem a diopsídio biotita álcali-feldspato sienito, diopsídio biotita quartzo álcali-feldspato sienito, diopsídio biotita sienitos e diopsídiobiotita quartzo-sienitos, leucocráticos e mesocráticos. As texturas presentes testemunham rápido resfriamento (granulação fina, cristais apatita e zircão aciculares e zonações em plagioclásio). Os cálculos termobarômetros realizados com os dados químicos de minerais dos enclaves indicam que: o diopsídio cristalizou a profundidades entre 58-30 km (15-8 kbar) e a temperaturas elevadas (1171-1042 °C); foi seguido pela cristalização da biotita, 37 -16 km (10-4 kbar) a temperaturas de 869-771 °C; e o anfibólio é o último máfico a se cristalizar a profundidades de 24-13 km (7-3 kbar) a temperaturas de 896-650 °C. A similaridade com os resultados termobarométricos de anfibólio dos enclaves com a os da biotita do granito encaixante (7,76 - 4 kbar e 822 - 764 °C) sugerem que a interação entre os magmas que geraram estas rochas ocorreu em vários momentos entre 25-13 km de profundidade. Quimicamente esses enclaves são saturados em sílica ( $\text{SiO}_2 = 56,34\%$  a  $61,54\%$ ), metaluminosos, têm  $8 < (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) < 10$ ,  $1 < (\text{K}_2\text{O} / \text{Na}_2\text{O}) < 3$  e correspondem a magmas latíticos e traquíticos shoshoníticos. Eles são enriquecidos em LILE em relação a HFSE, exibem fracionamento dos ETR de  $17 < \text{La}_N / \text{Yb}_N < 35$ , com elevados conteúdos de Cr (200-490 ppm), e têm baixos a moderados conteúdos de Zr (206-265 ppm), Hf (6-7 ppm), Nb (11-15 ppm), Y (15-19 ppm) e Ta (0-1 ppm). As razões Nb/Y-Ta/Yb, La/Yb-Ta/Yb e Sm/Yb-Ta/Yb, sugerem que estes enclaves tenham se cristalizados de magmas mantélicos associados a ruptura da litosfera subductada.

**PALAVRAS-CHAVE:** ENCLAVES, TERMOBAROMETRIA, DOMÍNIO MACURURÉ

**APOIO:** CAPES, CNPq, PGAB/UFES, CLGeo/UFES

# REGRESSÃO LINEAR MULTIPLA EM GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS DECORRENTE

Bruno de Oliveira Calado

Serviço Geológico do Brasil (CPRM) - bruno.calado@sgb.gov.br

Os efeitos de diferentes litologias na bacia de drenagem dos sedimentos de corrente e o conteúdo de elementos maiores e traços foram estudados através do método quantitativo de regressão linear múltipla. Os dados usados na análise de regressão incluíram resultados geoquímicos de 2597 amostras de sedimentos de corrente, inseridos no Domínio Ceará Central, norte da Província Borborema, no Estado do Ceará. Os efeitos da litologia são definidos como porcentagem em área da bacia ocupada para cada tipo de unidade geológica, a partir do mapa estadual na escala 1:500.000. Todos os dados foram convertidos em logaritmos. O cálculo da regressão linear possibilita comparar os valores observados com os valores previstos da equação de regressão, que resulta em um grupo de valores anômalos positivos e negativos. O objetivo específico foi analisar o elemento urânio em função dos demais elementos químicos nos sedimentos e as unidades geológicas, de modo a avaliar qual é a contribuição da unidade geológica que hospeda a mineralização fósforo-uranífera de Itataia para o cálculo da regressão linear múltipla. A escolha das variáveis influencia no modelo, por exemplo,  $U \sim Fe + Mn + Litotipos$  ( $R^2 = 0,28$ ) responderam com 8% de contribuição da Unidade Itataia, enquanto que  $U \sim Na + Ca + K + Litotipos$  ( $R^2 = 0,26$ ) responderam com 16% e  $U \sim Na + Ca + K + Li + Litotipos$  ( $R^2 = 0,27$ ) responderam com 18%. Embora o valor de  $R^2$ , que representa a fração da variação total explicada, foi relativamente baixo, apresentou significância estatística. A escolha dos elementos  $Li + Be + Na + P + Ti$  com coeficientes positivos e  $Mg + Al + Ca + Sc$  com coeficientes negativos ( $R^2 = 0,47$ ), a Unidade deltataia respondeu com 16% de contribuição, associados aos elementos positivos. Em resumo, a Unidade Itataia apresentou significância estatística para o cálculo de regressão linear múltipla para urânio associado: (i) Fe; (ii)  $Li + K + Na$  e (iii)  $Li + Be + Na + P + Ti$ . Estes elementos sugerem processos diretamente relacionados ao Depósito de Itataia, como a presença de corpos de pegmatitos episeníticos, com alterações ferro-silicosas, albitização das rochas, e o fósforo sugestivo da presença da apatita, como principal mineral relacionado ao depósito de urânio.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA DE SUPERFÍCIE, SEDIMENTO DE CORRENTE, URÂNIO

**APOIO:** SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM)

# ENCLAVES MICROGRANULARES E A MISTURA DE MAGMAS NO BATÓLITO RIO JACARÉ, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO

Carlos Santana Sousa<sup>1</sup>, Asayuki Rodrigues de Menezes<sup>1</sup>, Hiakan Santos Soares<sup>1</sup>,  
Diego Melo Fernandes<sup>1</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>1</sup>, Herbet Conceição<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - PPGeo - karlcss@ufba.br - asayukirm@outlook.com - hiakanss@ufba.br - dmfernandes@ufba.br; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análises de Bacias - Universidade Federal de Sergipe - lrosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br

O Batólito Rio Jacaré (BRJ;  $617 \pm 4$  Ma) é intrusivo no Domínio Poço Redondo, Sistema Orogênico Sergipano. O BRJ é composto por rochas inequigranulares e porfíricas, que correspondem a quartzo monzonitos, monzogranitos e granodioritos. Nessas rochas encontra-se enclaves microgranulares (EM) de dioritos, quartzo dioritos, quartzo monzodioritos e granodioritos. Os EM se destacam nos afloramentos por sua cor mais escura, granulação mais fina e tamanhos de até 2 metros. Exibem formas que variam de globulares a alongadas e podem possuir também formas mais complexas com contatos crenulados e cuspídes com os granitos. Bordas de resfriamento são comuns, como também a presença de xenocristais de feldspato alcalino e quartzo. Essas características sugerem a interação entre dois magmas com viscosidades diferentes. Os conteúdos de  $\text{SiO}_2$  dos EM variam de 48 % a 69 %. Possivelmente, essa variação composicional reflete a atuação do mixing durante a evolução do magma dos EM. O mixing nessas rochas podem ser observados em tendências negativas retilíneas nos diagramas do tipo Harker, para o  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{FeOt}$ , e também pela curva hiperbólica e tendência retilínea ao utilizar as razões  $\text{MgO}/\text{Al}_2\text{O}_3$  versus  $\text{SiO}_2/\text{CaO}$  e  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$  versus  $\text{FeOt}/\text{SiO}_2$ . Cálculos de correlação linear de elementos maiores indicam que o mixing foi efetivo e que a porcentagem de hibridização do magma máfico foi de 57%. Os EM são magnesianos, metaluminosos e possuem afinidade com a série shoshonítica. Os conteúdos de Rb e Sr nos EM sugerem a presença de flogopita na fonte deste magma máfico. A depleção em Nb, Ti e Ta e os conteúdos de Zr, Nb, Ce e  $\text{P}_2\text{O}_5$  sugerem contribuições da litosfera durante a geração do magma máfico em ambiente orogênico e em período pós-colisional. Os valores de Ba/Nb ( $>52$ ), Ba/La ( $>16$ ) e Nb/La (0,26 a 0,34) das rochas estudadas são típicos de magmas gerados por uma fonte de manto litosférico enriquecido em elementos incompatíveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** MIXING, MINGLING, DOMÍNIO POÇO REDONDO

**APOIO:** CAPES, CNPq, PPGeo/UFBA, PGAB/UFES, CLGeo/UFES

# SUCCESSIVE GRANITIC MAGMA PULSES FROM HETEROGENEOUS SOURCE, EMPLACED IN MEDIUM TO DEEP CRUST: THE CASE OF THE PARNAMIRIM BATHOLITH (BRAZIL)

Charles Henrique Fernandes Sales das Neves, Valderez Pinto Ferreira, Alcides Nobrega Sial, Diego Hernando Ardila, Sergio Pacheco Neves, Renan Siqueira, Bianca Thalita Araujo de Lima

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - charleshfs@hotmail.com - valderez.ferreira@ufpe.br alcides.sial@ufpe.br - neves@ufpe.br - renan\_siqueira3@hotmail.com - biancathalitalima@gmail.com

The Parnamirim granitic Batholith, in the Central subdomain of the Borborema Province, in northeastern Brazil, is an elongate horn-shaped pluton intruded in the area where the Pernambuco and Parnamirim shear zones meet each other. Three main intrusion pulses, well-marked in gammaspectrometric and magnetometric geophysical images, were responsible for the batholith construction at mid-to deep-crustal level ( $>3.5$  kbar). These pulses bear some chemical, isotopic and mineralogical differences. The first pulse has higher  $\text{SiO}_2$ , Rb/Sr and  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  (0.6 Ga) values and lower Zr saturation temperature than the other two pulses which, in part are chemically and mineralogically similar to each other and partially coeval. The batholith is composed of low to highly felsic peraluminous syenogranite to monzogranite carrying primary biotite and muscovite, and a wide range of accessory minerals (allanite, monazite, apatite, ilmenite, magnetite, zircon and rutile). The presence of magnetite imparts variable magnetic susceptibility, which varies from 0.04 to 3.6 (mSI). The batholith has A/CNK  $>1.1$ ,  $\text{SiO}_2$  content from 68.13 to 74.18 wt% and near linear correlations with negative trends for most major and trace elements ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_{3T}$ , CaO,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , Zr, Ba and Sr relative to  $\text{SiO}_2$ ). It exhibits low Rb/Sr ratio ( $<2$ ), is enriched in light rare earth elements and large ion lithophile elements. Shows high LaN/YbN (avg.111), and Eu (low to almost absent), Nb, Sr, P, Ti and Ta negative anomalies. The  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  (0,6 Ga) ratios vary from 0.7107 to 0.7165 and  $\epsilon_{\text{Nd}}$  (0,6 Ga) values range from -23 to -20. The  $\text{TDM}_{\text{Nd}}$  ages (2.7 to 2.0 Ga), are similar to the U-Pb ages of the inherited zircon cores, and to ages of nearby Archean-to-Paleoproterozoic country rocks, interpreted as possible sources for the parental magma. Fluid-absent biotite breakdown was probably the main mechanism of magma generation which was followed by minor fractional crystallization during magma ascent and evolution. The generation of this batholith results from a crustal reworking event in the Central subdomain (600–590 Ma), during the Brasiliano-Pan African Orogeny.

**KEYWORDS:** INHERITED HETEROGENEITY, MULTIPLE MAGMA PLUSES, PERALUMINOUS GRANITES

**SUPPORT:** FACPE, CNPq, CAPES, NEG-LABISE, PPGEOC

# GEOQUÍMICA DAS FÁCIES APLÍTICAS DOS GRANITOS PEGMATÍTICOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DO SERIDÓ, NE DO BRASIL

Clarissa de Aguiar Dalan<sup>1</sup>, João Adauto de Souza Neto<sup>1</sup>, Ricardo Sallet<sup>2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>3</sup>, Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda<sup>4</sup>, Marcos da Costa Câmara Sales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPE - clarissa.dalan@ufpe.br - marcos.camara@ufpe.br - joao.souzant@ufpe.br; <sup>2</sup>UFRN - ricardo.sallet@ufrn.br; <sup>3</sup>UFS - lrosa@academico.ufs.br; <sup>4</sup>USP - holland@usp.br

As rochas pegmatíticas representam os últimos estágios magmáticos do Ciclo Brasileiro - Pan Africano no Domínio Rio Grande do Norte (528-490 Ma, idades U-Pb em zircão e monazita), numa região conhecida como Província Pegmatítica do Seridó. Os granitos pegmatíticos ocorrem intrusivos em rochas metassedimentares do Grupo Seridó e em ortognaisses do embasamento (Complexo Caicó). Este trabalho visa caracterizar petrográfica e geoquimicamente as fácies aplíticas de 14 granitos pegmatíticos representativos da Província Pegmatítica do Seridó. Estas intrusões podem ser divididas em duas fácies mutuamente exclusivas em um único corpo: (i) fácies cinza com muscovita + granada ± biotita, representados pelos granitos pegmatíticos: Marcação, Parelhas, Capoeira, Pedra Redonda, Serra Verde, Potengi, Dique Não Zonado (DNZ) - Mufumbo e (ii) fácies vermelha com biotita + magnetita, representados por: Bordeaux, Areias, Picuí, Pedra Lavrada, São José do Sabugi (SAB e LING), Serra do Chafariz e DNZ-Acari. Além destes minerais, a composição mineralógica das duas fácies dos aplitos estudados contém essencialmente feldspato potássico, plagioclásio e quartzo, além de turmalina ± apatita ± zircão ± monazita ± allanita ± xenotima ± minerais opacos como fases acessórias. Os dados geoquímicos de rocha total classificam os aplitos como granitos, com concentração de SiO<sub>2</sub> entre 71,36 e 75,84% em peso. Os aplitos das fácies cinza apresentam caráter peraluminoso (ASI = 1,02 a 1,22) com concentrações relativamente elevadas de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sendo mais fracionados (média K/Rb = 21,73, n = 19) e enriquecidos em Rb, Cs, Nb, Ta e Li em relação às fácies vermelha. Já os aplitos das fácies vermelha apresentam caráter metaluminoso a peraluminoso (ASI = 0,97 a 1,08) com concentrações mais elevadas de CaO e Na<sub>2</sub>O e mineralogia mais rica em oligoclásio. Apesar da fácies vermelha ser menos diferenciada (média K/Rb = 31,38, n = 19), é enriquecida em Sr, Ba, U, Pb, Y e ETR. As amostras das duas fácies estudadas apresentam média do ΣETR<sub>N</sub> (vermelha) = 98,93 e ΣETR<sub>N</sub> (cinza) = 33,77, anomalia negativa de Eu (média Eu/Eu\* = 0,71) e são pouco enriquecidas em ETR leves em relação aos ETR pesados (La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub> = 3,79). As características mineralógicas e geoquímicas dos aplitos dos granitos pegmatíticos estudados sugerem diferentes fontes para a geração destes corpos na Província Pegmatítica do Seridó.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA, APLITOS, GRANITOS PEGMATÍTICOS

**APOIO:** FACEPE

# PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DAS ROCHAS EFUSIVAS DOS COMPLEXOS VULCÂNICOS DA ILHA GRACIOSA, AÇORES, PORTUGAL

Cris Carneiro de Oliveira<sup>1</sup>, Adriane Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe - cryscarneiro25@gmail.com; <sup>2</sup>DGEOLOGIA/PGAB/UFS - adrianemachado@academico.ufs.br

A Ilha da Graciosa está inserida no Grupo Central do Arquipélago dos Açores e situa-se nas proximidades da intersecção da Cordilheira Meso-Atlântica com o Rife da Terceira, entre as coordenadas 39°-39°06' N e 27°56'-28°05' W. A ilha tem 13 km de comprimento e 7 km de largura, cobrindo um total de 60,7 km<sup>2</sup> de área, constituindo a menor ilha do arquipélago. A vulcanoestratigrafia é composta por três complexos vulcânicos denominados de Serra das Fontes, Serra Branca e Vitória-Vulcão Central. As litologias que representam essas unidades vulcanoestratigráficas variam de basaltos alcalinos, hawaítos a traquitos, com predomínio de basaltos. As manifestações vulcânicas explosivas geraram estruturas do tipo spatter cones e cones de escórias. As efusivas são constituídas por derrames do tipo pahoehoe e a'a. Petrograficamente, os litotipos apresentam texturas porfírica, pilotaxítica, intersertal e traquítica. Os basaltos alcalinos e hawaítos são constituídos por olivina, augita, plagioclásio e minerais opacos, que ocorrem como fenocristais ou imersos na matriz. A maior parte dos cristais de plagioclásio apresenta zonação e textura sieve. O traquito é composto por feldspatos e minerais opacos. A kaersutita, com borda de reação de minerais opacos, ocorre de forma localizada em algumas amostras de hawaíto. Este mineral foi interpretado como um xenocristal. Nos diagramas binários de elementos maiores versus o MgO, observa-se a correlação positiva do TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e CaO, enquanto que a correlação do Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O e K<sub>2</sub>O com o MgO é negativa. Em relação aos elementos traço, a correlação do Sr, Ni, Co e Sc é positiva com o MgO. As variações nas correlações observadas nos diagramas binários refletem o fracionamento de plagioclásio ± clinopiroxênio ± olivina ± titanomagnetita durante o processo de cristalização fracionada do magmatismo alcalino sódico da Ilha da Graciosa. No diagrama multielementar de elementos-traço normalizados pelo manto primitivo, observa-se o leve enriquecimento de elementos litófilos de grande raio iônico e elementos de alto potencial iônico, com anomalia negativa de Pb. No diagrama multielementar de elementos terras raras normalizados para os valores do condrito observa-se um leve enriquecimento em terras raras leves em relação aos pesados e anomalia negativa de Eu na amostra de traquito. Os padrões geoquímicos observados são compatíveis com os de magmas gerados em ambiente do tipo intraplaca oceânico, como definido para o Arquipélago dos Açores.

**PALAVRAS-CHAVE:** VULCÂNICAS, LITOGEOQUÍMICA, ILHA DA GRACIOSA

**APOIO:** CAPES, CNPq, FINEP, CLGeo/UFS



# POST-COLLISIONAL MAGMATISM IN THE REGION OF CAÇAPAVA DO SUL: PETROLOGY OF SANTO FERREIRA GRANITE

Cristiane Heredia Gomes<sup>1</sup>, Paulo Eduardo Garcia<sup>1</sup>, Diogo Gabriel Sperandio<sup>2</sup>, João Pedro de Jesus Santana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa - cristianegomes@unipampa.edu.br - paulogarcia.aluno@unipampa.edu.br;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais - dsperandio@ufmg.br; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - santanapjoo@gmail.com

The Sul-rio-grandense Shield is marked by the widespread occurrence of granitic rocks associated with the Brasiliano Cycle. The western portion of the shield contains numerous granitic intrusions, including Santo Ferreira Granite and the Caçapava do Sul Granitic Complex. These intrusions are associated with the same geotectonic formation event, occurring during the late stage of the Brazilian Orogenesis. Situated southeast of the Caçapava do Sul Granitic Complex, the Santo Ferreira Granite (SFG) consists of three distinct petrographic facies, named biotite- granitoids, leucogranitoids, and transitional granitoids. These rocks have a geochemical signature ranging from calcium-alkaline to alkaline-calcium and are peraluminous. They can be classified as granites and, to a lesser extent, granodiorites, and exhibit very similar textures and structures. The distribution pattern of the Rare Earth Elements (REE) in the Santo Ferreira Granite (SFG) suggests the superimposition of processes during differentiation and magmatic crystallization, due to its variability between different facies. Strong positive anomalies of Ce, Pr, and Sm, as well as positive anomalies of La, Nd, and Eu, are observed, with biotite-granitoids being more enriched in these elements. On the other hand, heavy REE show lower enrichment compared to light REE, with strong negative anomalies of Gd, Er, and Yb, and positive anomalies of Tb, Ho, Tm, and Lu. In some cases, leucogranitoids contain levels of heavy REE that are very similar to those of the other facies. The positive anomaly of Eu, along with the high levels of Ba and Sr, can be explained by the absence of significant amounts of feldspar in the residual partial melting of the parental magma to the specific complex. However, the higher concentration of this element in the biotite facies of the SFG is attributed to the process of feldspar segregation concomitant with the crystallization of the leucocratic facies. It is believed that during the formation of the complex rocks, the parental magma underwent fractionation processes involving zircon and REE-rich phases such as xenotime, monazite, and allanite, resulting in the formation of the magma of Santo Ferreira Granite. The fractionation of these minerals would account for the observed anomalies in the SFG. Subsequently, this magma underwent fractionation processes involving hornblende, biotite, magnetite, apatite, and zircon, giving rise to the different facies observed in the SFG. The results provided a better understanding of the genesis of Santo Ferreira Granite, suggesting its formation from the same parental magma as the Caçapava do Sul Granitic Complex.

**KEYWORDS:** SANTO FERREIRA GRANITE, POST-COLLISIONAL MAGMATISM, GEOCHEMISTRY

**SUPPORT:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

# QUÍMICA MINERAL DO STOCK RIACHO DO MINGÚ, DOMÍNIO MACURURÉ, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO: ESTUDOS PRELIMINARES DA QUÍMICA MINERAL E PARAMETROS INTENSIVOS DE CRISTALIZAÇÃO

Diego Melo Fernandes<sup>1</sup>, Asayuki Rodrigues de Menezes<sup>1</sup>, Carlos Santana Sousa<sup>2</sup>, Hiakan Santos Soares<sup>1</sup>, Carlos Dinges Marques de Sá<sup>2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>2</sup>, Herbet Conceição<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - diego.melo.geologo@hotmail.com - asayukirm@gmail.com - hiakan1@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe - karlcss@hotmail.com - dingesster@gmail.com - lrosaufs@gmail.com - herbet.conceicao@gmail.com

O Stock Riacho do Mingú (SRM) é essencialmente sienítico, intrusivo nos metassedimentos do Domínio Macururé (DM), situado na porção centro-norte do Sistema Orogênico Sergipano e está limitado a sul por contato tectônico com Zona de Cisalhamento Belo Monte-Jeremoabo. As rochas do SRM estão bem preservadas da deformação regional e texturas e mineralogia magmáticas. Elas apresentam cor rosa, textura porfirítica, com fenocristais centimétricos de feldspato alcalino imersos em matriz de granulação média-grossa, e composta por anfibólio, biotita, plagioclásio, titanita, quartzo, apatita, minerais opacos e zircão. Há diques de sienitos máficos e enclaves máficos dioríticos, além de xenólitos de rochas metassedimentares (calciossiláticas e pelíticas). Os enclaves máficos correspondem a dioritos e os xenólitos correspondem a anortita-hornblenda-biotita-hornfels. Este trabalho apresenta e discute os resultados da química mineral de rochas do SRM objetivando inferir os processos petrológicos envolvidos na formação destas rochas e os parâmetros intensivos atuantes. Albita e oligoclásio são presentes nos sienitos, dioritos e nos xenólitos hornfêlsicos calciossiláticos o plagioclásio chega a composição de anortita. Os anfibólios magmáticos nas rochas ígneas estudadas correspondem a edenita, Fe-edenita, pargasita, Fe-pargasita, Mg-hornblenda, Fe-hornblenda, tschermakita e Fe-tschermakita. A mica marrom corresponde a Fe-biotita e Mg-biotita nestas rochas e elas são magmáticas e reequilibradas. Os dados termobarométricos obtidos com anfibólio forneceram para os sienitos pressões de 2,5-4,6 kbar; temperaturas de 745-820 °C; 5-9,3% H<sub>2</sub>O; 0,2 a -1 ΔNNO e os enclaves 1,6-7,8 kbar; 745-876 °C; 4,5-16,1% H<sub>2</sub>O; -0,1 a -1,3 ΔNNO. A mica forneceu valores de pressão de 0,9-2,3 kbar, temperatura de 563-646 °C, e fugacidade de oxigênio de -22 a -18,7 fO<sub>2</sub> nos sienitos e nos enclaves eles são 0,8-1,4 kbar, 585-606 °C, -21,1 a -20,2 fO<sub>2</sub>. Os valores obtidos indicam que a cristalização precoce do anfibólio nos magmas se iniciou a 28 km precocemente nos enclaves dioríticos (shoshonito) e a 17 km nos sienitos (traquitó). A superposição dos valores da pressão sugere que a profundidade onde ocorreu a mistura entre os magmas (shoshonítico e traquitó) tenha sido a uma câmara magmática situada a 17 km de profundidade. A biotita cristaliza tardiamente nestes magmas, a 9 km de profundidade. Os resultados dos parâmetros intensivos das rochas do SRM indicam profundidades de colocação menores do que os de outras intrusões shoshonítica neoproterozoicas no SOS, como por exemplo o batólito Stock Gloria Norte e Curituba. A química do anfibólio e biotita indicaram igualmente que os magmas do SRM foram formados por magmas orogênicos sob condições de alta fugacidade de oxigênio.

**PALAVRAS-CHAVE:** PETROGRAFIA, ANFIBÓLIO, BIOTITA

**APOIO:** CNPq, CAPES

# LITOQUÍMICA DAS ROCHAS HOSPEDEIRA DO ALVO CUPRO-AURÍFERO 47, PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA (MT)

Elis Figueiredo Oliveira, Rafael Rodrigues de Assis

Universidade de São Paulo (USP) - elis.figueiredo@usp.br - assis.rafael@usp.br

O Domínio Peixoto de Azevedo situa-se na porção leste da Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF), extremo norte de Mato Grosso (MT). Esta região está inserida na porção centro-sul do Cráton Amazônico, entre as províncias geocronológicas Tapajós-Parima (1,85-1,54 Ga) e Rondônia-Juruena (1,80-1,54 Ga). A PAAF é constituída por rochas do embasamento gnáissico (2,69-1,97 Ga), unidades de arco magmático continental com granitos do tipo I (1,97-1,78 Ga), unidades pós-orogênicas a anorogênicas (1,78-1,75 Ga) que abrigam depósitos e ocorrências magmático-hidrotermais de Au, e subordinadamente de Cu. Neste cenário, o Alvo prospectivo cupro-aurífero que abriga zonas sulfetadas mineralizadas venulares e disseminadas, hospedadas em: i) monzogranito (1,88 Ga), da Suíte Intrusiva Matupá; ii) quartzo-monzonito (1,77 Ga); e iii) monzogranito porfirítico (1,78 Ga), essas duas últimas, cronocorrelatas à Suíte Intrusiva Teles Pires. Estas unidades são afetadas por alterações hidrotermais potássica, sericítica e propilitica, com zonas sulfetadas mineralizadas, composta por pirita e calcopirita, sendo tais atributos similares a pórfiros auríferos. Análises de litoquímica foram realizadas em amostras representativas das hospedeiras, com resultados de uma assinatura magnésiana, cálcio-alcálica e peraluminosa para o monzogranito Matupá; magnésiana, álcali-cálcica e metaluminosa para o quartzo-monzonito, e afinidade ferroana, álcali-cálcico e meta a peraluminoso para o monzogranito porfirítico. O diagrama R1-R2 revela uma diferenciação das rochas monzoníticas, com um trend que varia de monzogabro ao quartzo-monzonito, enquanto o monzogranito Matupá e o monzogranito porfirítico associam-se somente a uma composição granítica. Os diagramas Harker corroboram a tendência de diferenciação magmática por cristalização fracionada para o quartzo-monzonito. Nesse conjunto, o padrão ETR exhibe caráter de fracionamento com acentuada anomalia negativa de  $Eu/Eu^*$  no monzogranito porfirítico e fraca no quartzo-monzonito, enquanto o monzogranito Matupá não a exhibe. O monzogranito Matupá apresenta anomalias negativas de Nb, P e Ti e anomalia positiva de K, o quartzo-monzonito exhibe anomalias negativas de Nb e Ti, e positiva de Th e Zr e o monzogranito porfirítico tem anomalias negativas de Ba, P e Ti, e positiva de K. Os diagramas de ambiência tectônica apontam magmas derivados de ambientes sin-orogênico para monzogranito Matupá relacionados a um contexto sin-colisional de arco vulcânico, enquanto as rochas mais recentes correlacionam-se a um contexto pós-orogênico. Nesse cenário, pode-se arrematar que a geração dessas rochas está associada ao Arco Magmático Juruena e, portanto, relacionadas à geração de magmas graníticos do tipo I, férteis para a geração de sistemas magmático-hidrotermais e similar às demais hospedeiras de depósitos e ocorrências auríferas da PAAF.

**PALAVRAS-CHAVE:** GRANITO TIPO I, PÓRFIRO AURÍFERO, ARCO MAGMÁTICO JURUENA

**APOIO:** CAPES

# VARIABILITY OF THE SHORT-LIVED $^{146}\text{Sm}$ - $^{142}\text{Nd}$ DECAY SYSTEM IN EOARCHEAN TO PALEOARCHEAN GNEISSES OF THE MAIRI COMPLEX, SÃO FRANCISCO CRATON, BRAZIL: VESTIGES OF PRIMORDIAL EARTH DIFFERENTIATION

Elson Paiva de Oliveira<sup>1</sup>, Nikitha Susan Saji<sup>2</sup>, Martin Bizzarro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas - elsonepo@unicamp.br; <sup>2</sup>Centre for Star and Planet Formation, University of Copenhagen - nikithasusan@gmail.com - martinbizzarro@gmail.com

Geological records of the earliest history of the Earth are scarce, as rocks older than 3600 Ma (Eoarchean) make up only a small proportion of the continents. However, there is increasing evidence that remnants of primordial planetary differentiation continued to impact the compositions of rocks that originated until the late Archean. The short-lived  $^{146}\text{Sm}$ - $^{142}\text{Nd}$  decay system is a powerful tool to help understand the earliest silicate differentiation events on Earth. Because  $^{146}\text{Sm}$  decays to  $^{142}\text{Nd}$  with a half-life of 103 Ma, variability in the  $^{142}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  ratio of rocks implies Sm/Nd fractionation while the  $^{146}\text{Sm}$  was still actively decaying until it became virtually extinct after the first 500 m.yrs. of Earth's evolution. The variability of  $^{142}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  ratios is reported as part per million (ppm) deviation relative to a terrestrial standard, JNdi-1, that is thought to give the average  $^{142}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  value of the modern mantle ( $\mu^{142}\text{Nd} = 1,000,000 \times [(^{142}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_{\text{sample}} / (^{142}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_{\text{standard}} - 1]$ ). Negative  $\mu^{142}\text{Nd}$  indicates a Hadean source with a low Sm/Nd ratio, typical of felsic crust that is enriched in incompatible elements, whereas positive  $\mu^{142}\text{Nd}$  reflects a source that was depleted in incompatible elements during the Hadean. The Mairi Gneiss Complex in central São Francisco Craton hosts some of the oldest rocks on Earth, recording a protracted crustal history between 3655 and 2580 Ma. Eleven samples from this complex, spanning the age interval 3655–3307 Ma had their  $^{142}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  ratios measured by ultra-high-precision MC-ICP-MS at the Centre for Star and Planet Formation of the University of Copenhagen, Denmark. Repeated analyses of reference rock standards demonstrated an external reproducibility of 2.5 ppm on  $\mu^{142}\text{Nd}$ , and all terrestrial rock standards returned  $\mu^{142}\text{Nd}$  indistinguishable from JNdi-1, indicating that JNdi-1 best represents the composition of Bulk Silicate Earth. Most of the Mairi Complex gneisses yield positive  $\mu^{142}\text{Nd}$  within the uncertainty of JNdi-1, indicating that if they originated from Hadean precursors, their sources were entirely homogenized. However, four samples retain positive  $\mu^{142}\text{Nd}$  anomalies in the range of 3.4–7.0 ppm, of which one is Eoarchean and the others Paleoarchean. In a model of continually interacting crust-mantle reservoirs the positive anomaly observed in the Eoarchean gneiss is consistent with a 500–1000 Ma residence time, whereas the anomalies in the Paleoarchean gneisses match residence times of 500–1500 Ma. Combined with Hf isotopes in zircon and literature data, our results suggest that the most primitive crust of the São Francisco Craton has evolved by massive reworking of Hadean proto-crusts until at least the Paleoarchean.

**KEYWORDS:** MAIRI COMPLEX, SÃO FRANCISCO CRATON,  $^{142}\text{Nd}$  SIGNATURE

**SUPPORT:** CNPq, FAPESP

## EVOLUÇÃO DOS ANFIBÓLIOS CÁLCICOS: CONDIÇÕES DE CRISTALIZAÇÃO DA SUÍTE INTRUSIVA SERRA DO CATU, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPIANO

Hiakan Santos Soares<sup>1,2</sup>, Carlos Santana Sousa<sup>1,2</sup>, Diego Melo Fernandes<sup>1,2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>2</sup>, Herbet Conceição<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - hiakan1@hotmail.com - karlcss@ufba.br - dmfernandes@ufba.br; <sup>2</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral - lrosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br

O sul da Província Borborema, região nordeste do Brasil, abriga a Suíte Intrusiva Serra do Catu (SISC), composta por diversas intrusões de natureza shoshonítica, tais como os stocks Santa Maria (611 Ma, 2 km<sup>2</sup>), Monte Pedral (1 km<sup>2</sup>), Bom Jardim (5 km<sup>2</sup>), Niterói (15 km<sup>2</sup>), e o Batólito Curitiba (624 Ma, 200 km<sup>2</sup>). Esses plútons, localizados nos domínios Canindé e Poço Redondo, pertencentes ao Sistema Orogênico Sergipano, apresentam um interesse significativo devido à sua diversidade litológica e potencial para análises geotermobarométricas com o uso de cristais de anfibólio. Essas intrusões ocorrem em uma ampla região, possuem formas e tamanhos diferentes e são constituídas por quartzo monzonitos, monzogranitos, quartzo álcali-feldspato sienito, álcali-feldspato granito e enclaves dioríticos. Os estudos petrográficos clássicos revelaram que o anfibólio é o mineral máfico dominante nessas rochas e a petrografia eletrônica (Difração de Elétrons Retroespalhados, Espectrometria de Energia Dispersiva de Raios-X, Microscópio Eletrônico de Varredura) revelou que são cristais cálcicos: os magmáticos correspondem a magnésiohornblenda e tschermakita, enquanto os pós-magmáticos são actinolita. Observou-se que predominam as substituições edenítica e tschermakítica, revelando a variação de temperatura e pressão durante a evolução e cristalização dos anfibólios da SISC. Os anfibólios desses corpos exibem composições similares as de cristais formados em magmas alcalinos e subalcalinos, característica típica de magmas shoshoníticos. Foram testados diversos geotermobarômetros e selecionou-se o mais conveniente para o tipo de magma/rocha estudado(a). Inferiu-se que os cristais primários são de origem mantélica e, por vezes, mantélico com interação crustal. Esses cristais formaram-se sob alta fugacidade de oxigênio. Os corpos da suíte estudada colocaram-se em temperaturas, pressões e profundidades diferentes: Stock Santa Maria (808 °C; 4,7 kbar; 14,6 km), Stock Niterói (801 °C; 5,5 kbar; 17,0 km), Batólito Curitiba (879 °C; 7,4 kbar; 22,9 km), enclaves do Stock Bom Jardim (877 °C; 8,6 kbar; 26,6 km) e enclaves do Batólito Curitiba (912 °C; 9,7 kbar; 30,0 km).

**PALAVRAS-CHAVE:** QUÍMICA MINERAL, GEOTERMOBAROMETRIA, ANFIBÓLIO MAGMÁTICO

**APOIO:** CNPq, CAPES, CLGeo-UFS

# PETROGRAFIA E EVOLUÇÃO GEOQUÍMICA DA SUÍTE INTRUSIVA SERRA DOCATU, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO: UMA ANÁLISE DO BATÓLITO CURITUBA

Hiakan Santos Soares<sup>1</sup>, Carlos Santana Sousa<sup>1</sup>, Diego Melo Fernandes<sup>1</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>2</sup>, Herbet Conceição<sup>2</sup>, Cristiano de Carvalho Lana<sup>3</sup>, Jean-Michel Lafon<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - hiakan1@hotmail.com - karlcss@ufba.br - dmfernandes@ufba.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe - Irosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br; <sup>3</sup>Universidade Federal de Ouro Preto - cristiano.lana@ufop.edu.br; <sup>4</sup>Universidade Federal do Pará - lafonjm@ufpa.br

O Batólito Curitiba (BC) abrange uma área de 200 km<sup>2</sup> e representa um dos maiores corpos ígneos no contexto do Sistema Orogênico Sergipano. Sua idade U-Pb SHRIMP em zircões, é de 624 ± 5 Ma, e está associada ao magmatismo da Suíte Intrusiva Serra do Catu. A disposição estrutural do BC interrompe a Zona de Cisalhamento Macururé, sugerindo que essa zona estava ativa até a intrusão do batólito. Esse plúton apresenta uma forma alongada, estendendo-se pelos estados da Bahia e Sergipe. As rochas apresentam uma estrutura isotrópica e contêm uma abundância de enclaves máficos, que exibem formas arredondadas e elipsoides. O batólito é composto por quartzo monzonito, monzonito, sienito e granito, com uma mineralogia essencialmente constituída por microclina, ortoclásio, quartzo, plagioclásio, biotita e hornblenda. Os minerais acessórios encontrados são diopsídio, apatita, epidoto, minerais opacos, titanita e zircão. Os enclaves correspondem a diorito, quartzo monzodiorito, hornblenda biotita gabro e biotita hornblenda cumulado. Enquanto os enclaves são ultrabásicos a intermediários, as demais rochas são intermediárias a ácidas. O magmatismo presente nesse contexto é metaluminoso, com termos mais evoluídos fracamente peraluminosos, magnesianos a ferrosos, e mostra afinidade magmática com suítes shoshoníticas. Os teores de SiO<sub>2</sub> variam de 58,5% a 75,8% nas rochas intermediárias a ácidas, enquanto nos enclaves variam de 44,4% a 54,6%. Observa-se tendências evolutivas contínuas e ligeiramente curvas nos diagramas binários com SiO<sub>2</sub> em relação aos outros óxidos, sugerindo uma relação cogenética entre essas rochas. O processo de cristalização fracionada é um controlador da evolução do BC. As Terras Raras (ETRs) apresentam razões (La/Yb)<sub>N</sub> variando de 6,8 a 46,8, sugerindo um alto grau de fracionamento. Há uma leve anomalia negativa em Eu, com variações das razões Eu/Eu\* de 0,4 a 0,9. Apresentam vales nas relações Ta-Nb-Ti, implicando que o magma é derivado do manto modificado por fluidos provenientes de processos de subducção. As rochas mais evoluídas exibem vales expressivos em Ba, Sr, P e Ti, além de conter os menores teores de Rb, Ta, Nb, La, Ce, Nd, Hf, Zr, Sm, Tb e Y, fortalecendo a hipótese de cristalização fracionada. Os teores de Rb, Y e Nb são semelhantes aos de magmas sincrônicos a pós-collisionais gerados em ambientes de arco vulcânico. Os dados isotópicos de Nd e Hf revelam que o protólito dessas rochas é derivado da fusão enriquecida do manto e que houve contribuição crustal durante a evolução do magma.

**PALAVRAS-CHAVE:** MAGMATISMO SHOSHONÍTICO, DOMÍNIO CANINDE, DOMÍNIO POÇO REDONDO

**APOIO:** CNPq, CAPES, CLGeo-UFS

# GEOCHEMICAL MIXING MODELS OF THE RIO DAS VELHAS GREENSTONE BELT METASEDIMENTARY ROCKS: INSIGHTS INTO SOURCE CONTRIBUTIONS AND BASIN EVOLUTION

Joanna Chaves Souto Araújo, Joana Reis Magalhães, Raianny Carolini Ramos Ferreira, Marco Aurélio Piacentini Pinheiro, Frederico Moreira Freitas, José Adilson Dias Cavalcanti, Márcio Antônio da Silva

Geological Survey of Brazil - joanna.araujo@sgb.gov.br - joana.magalhaes@sgb.gov.br - raianny.ferreira@sgb.gov.br frederico.freitas@sgb.gov.br - jose.adilson@sgb.gov.br - marcio.antonio@sgb.gov.br

The Rio das Velhas greenstone belt (RVGB) is situated in the southern region of the São Francisco craton, Brazil, and is part of the Quadrilátero Ferrífero mineral province. This metavolcano-sedimentary sequence displays a remarkable predominance of sedimentary rocks over volcanic lithotypes. In terms of clastic rocks, the basal and intermediate sections of the RVGB are mainly composed of metapelite, quartz and feldspathic metagreywacke, and carbonaceous phyllite, while the upper section is mainly comprised of quartz metagreywacke and quartzite. Chemical analysis for metasedimentary rocks from the entire sequence revealed two distinct populations based on the relative enrichment of compatible elements in acid, mafic and ultramafic rocks (e.g., Th, Sc, V, Cr, Ni). Mixing models using low-mobile elements composition (e.g., REE, Ni, V and Th) were used to quantify source contributions for each population. Population 1, which is more common in the basal and intermediate sections, has the lowest Th/Sc and the highest Cr/Th and Ni/Th ratios, and a significant influence of ultramafic, mafic and intermediate volcanic rocks (up to 78%, 75% and 58%, respectively), while acid TTG sources are subordinated (up to 20%). Population 2 has the highest Th/Sc and the lowest Cr/Th and Ni/Th ratios. The mixing models suggest predominantly intermediate volcanic rocks and acid TTG complexes as sources (up to 67% and 60%, respectively), while mafic and ultramafic volcanic rocks have subordinate input, less than 15% and 3%, respectively. It is found throughout the greenstone sequence, but its frequency increases towards the top. The results indicate that clastic sedimentation in the RVGB was influenced by both source rock composition and basin configuration. In the basal section, detrital material was primarily derived from ultramafic-mafic and intermediate volcanic rocks. These volcanogenic sedimentary deposits were likely formed through the reworking of mafic-ultramafic rocks near major faults and contemporaneous debris flows near the volcanic centers. The contribution of felsic sources increases towards the intermediate and upper sections, indicating a greater influence of acid/intermediate and TTG magmatism. This is consistent with the unroofing of the granite gneiss terrane that was originally covered by the mafic-ultramafic succession. Exhumation and erosion of the basement became progressively more common during the evolution of the RVGB. As basin subsidence increased, sorting and recycling effects also became more pronounced towards the upper section, likely due to higher rates of erosion/transport of detrital material.

**KEYWORDS:** MIXING MODELS, GREENSTONE BELT RIO DAS VELHAS, METASEDIMENTARY ROCKS

**SUPPORT:** Geological Survey of Brazil



# GEOQUÍMICA DOS ENXAMES DE DIQUES MÁFICOS DE CAMACAN E ITAJÚ DO COLÔNIA, SUL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

João Pedro Moreno Gomes<sup>1</sup>, Angela Beatriz de Menezes Leal<sup>1</sup>, Mauricio Ibañez-Mejía<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - joaopmoreno@outlook.com - angelab@ufba.br; <sup>2</sup>Universidade do Arizona - ibanezm@arizona.edu

Os episódios de magmatismo basáltico em eventos de extensão crustal podem trazer consigo informações importantes sobre a composição e dinâmica do manto, assim como para identificar o regime tectônico durante a quebra de paleocontinentes. A região do sul da Bahia se encontra no contexto do cráton do São Francisco e muitos enxames de diques máficos pré cambrianos são reconhecidos na literatura. Os enxames identificados próximos dos municípios de Camacan e Itajú do Colônia estão encaixados em terrenos de alto grau metamórfico relacionados ao cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá. As amostras analisadas dos diques dos dois enxames apresentam comportamento geoquímicos semelhantes. São classificadas majoritariamente como basaltos tholeiíticos de ambiente intraplaca, constituindo assembleia mineral formada por clinopiroxênio plagioclásio, biotita e opacos em texturas magmáticas primárias (ofítica e subofítica) e diferentes graus de alteração secundária. Elas apresentam valores baixos a moderados de MgO (3,92 - 6,49%), TiO<sub>2</sub> variado (1,92 - 3,38%) e baixos SiO<sub>2</sub> (41,35 - 51,62%) e Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O (2,91 - 4,10%). Os padrões de elementos terras-raras (ETRs) normalizado pelo manto primitivo são similares para os dois enxames. São pouco fracionados, com enriquecimento em ETRs leves em relação, com razões (La/Yb)<sub>N</sub> entre 2,89 e 8,94 e (La/Sm)<sub>N</sub> de 1,52-3,95. Os padrões de elementos traço normalizados pelo manto primitivo são comparados aos padrões de E-MORB e OIB e apresentam anomalias positivas de Ba, Th e Ta, e negativas de Sr e Ti. A comparação das concentrações dos óxidos maiores com a de MgO mostra que a olivina e o clinopiroxênio foram as fases dominantes durante a cristalização fracionada. A modelagem das concentrações e razões de elementos traço revelou que a gênese dos enxames estudados está relacionada à interação entre manto astenosférico tipo - pluma e litosférico com provável contaminação crustal em diferentes proporções. A fusão parcial possivelmente ocorreu em profundidade intermediária entre as zonas de estabilidade da granada e espinélio e envolveu uma fonte piroxenítica gerada pela reciclagem de material crustal durante evento anterior de subducção. Esses enxames são relacionados a um evento de *Large Igneous Province* (LIP) gerado pela colocação de uma pluma mantélica, afinamento do manto subcontinental litosférico e rifteamento em um momento pré-drift. Os dados geoquímicos analisados serão comparados aos compilados na literatura para outras expressões de magmatismo de mesma idade a fim de entender a geodinâmica de quebra de supercontinentes e a participação de pluma mantélica no magmatismo continental.

**PALAVRAS-CHAVE:** PETROGÊNESE, LIP, BASALTO

**APOIO:** CAPES, CNPq

# CARBONATAÇÃO DO MANTO EXUMADO DURANTE O RIFTEAMENTO: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL AVALIANDO OS EFEITOS DO SULFATO

João Vargas Bernardo, Rommulo Vieira Conceição, Tiago de Abreu Siqueira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - joao.bernardo@ufrgs.br - rommulo.conceicao@ufrgs.br - abreut@gmail.com

Riftes são estruturas extensionais da litosfera responsáveis pela fragmentação e segregação dos continentes. Um processo a eles relacionado é a exumação de porções do manto litosférico, que ocorre durante os estágios de exumação e oceanização do rifteamento. Este processo expõe o manto litosférico a fluidos do ciclo exógeno, sejam continentais ou marinhos, o que acarreta reações hidrotermais de serpentinização e carbonatação. As reações hidrotermais do manto podem influenciar o meio aquoso através de alterações de pH, composição ou produção de gases, que causam impactos nas bacias sedimentares sobrepostas. O objetivo deste trabalho foi investigar o efeito da modificação dos fluidos (continentais e marinhos) nas reações de carbonatação em peridotitos durante a exumação do manto litosférico ao longo do rifteamento, a fim de compreender seu efeito no manto exumado e nas bacias sedimentares sobrepostas. As abordagens utilizadas abrangem métodos experimentais integrados com técnicas analíticas. Os métodos experimentais foram ensaios em reatores hidrotermais, realizados em amostras sólidas de espinélio lherzolito em contato com um líquido com alta força iônica com e sem  $\text{SO}_4^{2-}$ , numa pressão parcial controlada por  $\text{CO}_2$  na ordem de 140 bar e temperatura fixa de 230 °C. As durações dos experimentos foram de 5 e 30 dias. As técnicas analíticas utilizadas incluem análises de Cromatografia Gasosa e Iônica, Espectrometria de Emissão Atômica por Plasma Acoplado Indutivamente, Difração de Raios-X, Microscopia Eletrônica de Varredura, Análise Termogravimétrica, Fluorescência de Raios-X, pH e cálculos de força iônica. Os resultados obtidos permitiram observar: a neoformação de magnesita, sílica amorfa, magnetita e hematita; a dissolução principalmente da olivina e ortopiroxênios com relativa preservação dos espinélios e clinopiroxênios; a composição da rocha total antes e depois dos experimentos, com a % da perda ao fogo evidenciando a carbonatação mais eficiente nos experimentos longos e com  $\text{SO}_4^{2-}$ ; os gases produzidos, principalmente  $\text{CH}_4$  e  $\text{H}_2$ , com maiores concentrações nos experimentos com  $\text{SO}_4^{2-}$ ; e os íons dissolvidos, também em maiores concentrações nos experimentos com  $\text{SO}_4^{2-}$ . A partir desses resultados, foram interpretados os efeitos da água do mar (controlada pela presença de  $\text{SO}_4^{2-}$ ) nas reações de carbonatação do manto exumado, propondo um modelo evolutivo das reações durante os estágios de exumação e oceanização do rifteamento. O modelo integra observações estruturais de diferentes autores, visando compreender o efeito da água do mar na evolução das reações de carbonatação, bem como as consequências para os ambientes deposicionais posicionados sobrepostos ao manto exumado.

**PALAVRAS-CHAVE:** HIDROTHERMALISMO, RIFTES, EXPERIMENTAL

**APOIO:** UFRGS, IGEO, PETROBRAS

# GEOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF VITICULTURAL TERROIRS IN RIO GRANDE DO SUL

Júlia Corrêa dos Santos<sup>1</sup>, Tiago Jonatan Girelli<sup>1</sup>, Felipe Guadagnin<sup>2</sup>, Monique Bordignon Chiele<sup>1</sup>, Henrique Serratt<sup>1</sup>, Claudia Domingues Teixeira<sup>1</sup>, Farid Chemale Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS - julliacorreads@gmail.com - tgirelli@unisinobr - mbordignon@unisinobr - hserratt@unisinobr - claudiadt@unisinobr - faridcj@unisinobr; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA - felice.guada@yahoo.com.br

The viticultural terroir is defined by the combination of soil, geology, climate, and viticulture, which influence the character and quality of wine from a specific region. Recognizing wines based on their terroir of origin is considered a certification of wine quality and requires the use of precise techniques that can indicate the origin of a wine, attesting to the authenticity of its terroir. Residual metals present in wine serve as important chemical markers in characterization studies. Among them, rare earth elements (REEs) are indicated by several studies as the most reliable geochemical indicators, and due to their characteristics, they can be used to trace the geographical origin of food. In the present study, the rare earth elements (REEs) patterns and other trace metals were analyzed in nine rock samples, twenty-three soil samples, and twenty-seven leaf, grape, must, and wine samples from nine wineries in the state. The objective was to characterize the geochemistry of four terroirs: Serra Gaucha, Campanha Gaucha, Campos de Cima da Serra, and Serra de Sudeste. Samples were prepared according to standardized procedures. The multielement analyses were performed using Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). The data plotting and graphical representations were performed using the GeoChemical Data ToolKIT (GCDkit) software and analyzed using Boyton's Spider Diagrams (1984) and Sun et al.'s (1980) methods, as well as Euclidean dissimilarity matrix. Analysis of REEs and trace metals revealed distinct geochemical behaviors across the studied terroirs, enabling differentiation based on unique distributions and anomaly patterns. The Serra do Sudeste terroir exhibits a higher enrichment in REEs as well as a very pronounced negative europium anomaly, which distinguishes it from the others. Cerium (Ce), praseodymium (Pr), gadolinium (Gd), and erbium (Er) anomalies are also present in different proportions in each terroir. These findings advance our understanding of wine's geographical provenance based on inherent terroir characteristics.

**KEYWORDS:** VITICULTURAL TERROIR, WINE GEOCHEMISTRY, RARE EARTH ELEMENTS

**SUPPORT:** FAPERGS

# COMPLEX ZONED CLINOPYROXENES IN THE PARIQUERA- AÇU ALKALINE COMPLEX: EVIDENCE OF OPEN-SYSTEM EVOLUTION PROCESSES

Lina Maria Cetina, Rogério Guitarrari Azzone

Universidade de São Paulo - linacetina0526@usp.br - rgazzone@usp.br

Investigating igneous rocks within the conceptual framework of open systems provides valuable insights about their formation and evolution. These open systems included combination of magma ascent, fractional crystallization, magma mixing and recharge, and crustal assimilation processes. They are developed in vertically-extended mush column, favoring the transport of previously crystallized material, including antecrysts. In the Cretaceous Pariquera-Açu alkaline complex (SP), we identified petrographic and chemical evidences suggesting magma mixing and recharge and we observed the presence of clinopyroxene antecrysts. Major element clinopyroxene analyses were performed using JEOL JXA-FE08530 electron microprobe analyzer at the GeoAnalítica-USP facility. The clinopyroxene crystals were categorized into two groups, unzoned and step zoned crystals. The unzoned clinopyroxenes exhibit two distinct chemical compositions: a predominant composition of diopside (En38-44Fs8-16Wo45-48), with Mg# [Mg/(Mg+FeT)] from 81 to 72, and subordinate aegirine-augite (Wo4-60En27-69Ae1-31) composition, with Mg# between 67-36. The normal step zoned crystals exhibit rounded beige cores of augite-diopside composition, with high Mg# (92-81) and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1.2-0.1 mass %), overlaid by a mantle/rim region of diopside composition, showing resorption interfaces. This region exhibits intermediate Mg# (82-70), and relative low Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.4-0 mass %), with outermost rims showing partial corrosion and reaction rims. The reaction rims are conformed by greenish clinopyroxene that shows a decreasing in the Mg# (74-65) and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.03-0 mass%) contents. This rim evolves into strong green rims of aegirine-augite composition (Wo43-53En29-43Ae5-27), exhibiting low Mg# (66-40) and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.09-0.001 mass%). Some crystals exhibit green cores of aegirine-augite that are overlaid by slightly-green rim, which show the lowest Mg# (11-7) and are classified as aegirine. Additionally, we observed reverse step zoned crystals characterized by beige bands into mantle region, exhibiting high to intermediate Mg# (86-73) and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (up the 1 mass %). The beige cores are interpreted as antecrysts that likely formed in a deeper chamber, supported by their rounded form, resorption interfaces, and higher Mg# and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Mantle/rim regions, characterized by intermediate Mg# and low Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, are considered the principal clinopyroxene phase. They record recharge mafic, as indicated by the presence of beige bands. The clinopyroxenes possible are affected by input of felsic magma, resulting in the formation of reaction rims that transition from aegirine-augite to aegirine composition. We propose that the Pariquera-Açu complex undergo magma mixing and recharge, with the previous emplacement of a crystal cargo magma (melt + antecrysts) within the plumbing system context.

**KEYWORDS:** MAGMA MIXING AND RECHARGE, ANTECRYSTS, PARIQUERA-AÇU ALKALINE COMPLEX

**SUPPORT:** FAPESP, CAPES

# RELAÇÃO ENTRE FUSÃO PARCIAL, METAMORFISMO DE GRANULITO, CRISTALIZAÇÃO E DEFORMAÇÃO DE LEUCOSSOMA, E A INFLUÊNCIA DESSES PROCESSOS NO RESFRIAMENTO DA BASE DE UM ORÓGENO QUENTE

Lizeth Hernandez Tasco, Renato de Moraes

Universidade de São Paulo - lhdeztasco@usp.br - rmoraes@usp.br

A Nappe Socorro-Guaxupe é constituída principalmente por granulitos e migmatitos, gerados no Neoproterozoico e que se estendem pelos estados de Minas Gerais e São Paulo. A área de estudo se localiza na região de Alfenas, Minas Gerais, onde foram utilizados leucossoma e seus resíduos, em diatexitos e granulitos, de duas unidades da Nappe Socorro-Guaxupé, a unidade migmatítica de origem metassedimentar e a unidade granulítica basal, da porção mais meridional do Orógeno Brasília. A primeira unidade é dominada por diatexito em sua base, e a segunda unidade é composta por granulito félsico. O objetivo principal deste estudo é contribuir para o entendimento da deformação do leucossoma e seus resíduos em diatexitos e granulitos. Após a caracterização textural de amostras orientadas, as temperaturas de deformação são determinadas por (i) termometria do eixo-c de quartzo e (ii) termometria por imagens de catodoluminescência de Ti em quartzo. Posteriormente, análises químicas foram feitas para obter a composição química da granada, ortopiroxênio, clinopiroxênio e plagioclásio, minerais em equilíbrio no pico metamórfico em lentes de granada granulito félsico, pertencente à unidade migmatítica de origem metassedimentar e que junto com calibrações de termômetros e barômetros se determinou o pico metamórfico (~1000 °C and ~11 kbar). Os resultados de temperaturas de deformação são comparados com os dados de termobarometria. Isso estabelece que a cristalização na unidade migmatítica de origem metassedimentar e na unidade de granulito basal ocorreu durante o resfriamento da trajetória P-T, mas a deformação é episódica e pode estar relacionada à médias e altas temperaturas. Portanto, quando o granulito está no estado sólido, o diatexito ainda está no estado predominantemente líquido, fazendo com que o granulito registre temperaturas de deformação mais altas (966-796°C para o resíduo e 855-727°C para o leucossoma) que os diatexitos (~ 677 °C para o resíduo e 731-639 °C para o leucossoma), que não puderam registrar devido ao seu estado ainda predominantemente líquido. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00531-022-02185-2>

**PALAVRAS-CHAVE:** FUSÃO PARCIAL, CATODOLUMINESCÊNCIA, TERMOBAROMETRIA

**APOIO:** FAPESP, CAPES

# WHOLE ROCK GEOCHEMISTRY (X-RAY FLUORESCENCE AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA MASS SPECTROMETRY): A COMPARATIVE INSIGHT USING MICA SCHIST FROM BRUSQUE COMPLEX (SÃO MIGUEL BEACH - PENHA-SC)

Lorena de Toledo Queiroz, Valdecir de Assis Janasi, Miguel Angelo Stipp Basei, Lucas Ramos Tesser

Instituto de Geociências/ Universidade de São Paulo - lorena.toledo@usp.br - vajanasi@usp.br - baseimas@usp.br - ltesser@usp.br

The aim of this study is to utilize X-ray fluorescence (XRF) and inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) techniques to determine the geochemical composition of major, minor and trace-elements in chloritoid-kyanite-muscovite-schist from the Brusque Metamorphic Complex, a metasedimentary domain of the Dom Feliciano Belt in southeast Brazil. By utilizing the chemical composition of the whole rock system, it was possible to classify these metasedimentary rocks. Additionally, the study allowed a comparison of results from several trace-elements that were analyzed by two different techniques. The analyses were conducted at NAP Geoanalítica-USP using four samples from the same outcrop located at São Miguel Beach, Penha-SC. Fused glass discs were used for measuring major elements, while pressed powder pellets were employed for the analyzes minor and trace elements by XRF analyses. ICP-MS analyses were performed in the same samples using solutions prepared through acid digestion in microwave. Major elements analysis reveals that these rocks have a range of  $\text{SiO}_2$  (54.85 - 88.01 wt.%) ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (5.14 - 25.97 wt.%) and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (3.71 - 9.87 wt.%) and the concentrations of  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  and  $\text{P}_2\text{O}_5$  are lower than 3 wt.%. It can be concluded that the geochemistry reflects the mineralogy with muscovite, kyanite and chloritoid and the variation in the chemistry reflects different compositional domains in the outcrop, which were characterized as ranging from pelite, pelite rich in Fe and sandstone rich in Fe. Furthermore, the concentration of Zr obtained using XRF in these samples (231 to 1435 ppm) suggested that zircon is a common mineral in these rocks, and it was interpreted by a sedimentary concentration of heavy minerals phase. On the other hand, the high Ba concentration (256 - 1006 ppm) it was interpreted as an alkaline element that is not solubilized in weathering. A comparison between the two methods, we observed some elements obtained by ICP-MS shows much lower results, such as Zr (25.6 - 283 ppm) and Y (11 - 148 ppm for XRF and 2.98 - 17.46 ppm for ICP-MS) which are associated with the partial dissolution of strong refractory minerals using acid digestion. Trace-elements not associated with a refractory mineral show good agreement between the two techniques.

**KEYWORDS:** BRUSQUE COMPLEX, ICP-MS, X-RAY FLUORESCENCE

**SUPPORT:** FAPESP

# UNRAVELING THE METAMORPHIC CONDITIONS OF AN ALPINE-TYPE OROGEN IN NE-BRAZIL: CONSTRAINTS FROM P-T PATHS OF ZONED GARNET IN THE RIACHO DO PONTAL BELT, BORBOREMA PROVINCE

Lucas Ramos Tesser<sup>1</sup>, Carlos Eduardo Ganade<sup>2</sup>, Miguel Angelo Stipp Basei<sup>1</sup>, Cauê Cioffi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - ltesser@usp.br - baseimas@usp.br; <sup>2</sup>CPRM - coegeo@gmail.com

This study focuses on the burial-uplift history of a section of the Riacho do Pontal Belt (RPB) during the Pan-African convergence between the São Francisco Craton (SFC) and the South Borborema Province. The tectonic architecture of this belt is characterized by a double-vergent orogenic wedge, with a complex nappe system thrusting towards both the foreland and hinterland, separated by an ancient internal oceanic suture zone. To determine the pressure-temperature (P-T) paths, a combination of XRF-based whole-rock geochemistry, phase equilibrium modeling (pseudosections), and EPMA compositional maps of zoned garnets was employed. The aluminous schist from the hinterland (Santa Filomena Complex) exhibited garnet porphyroblasts in textural equilibrium with a matrix composed of Ru-Ms-Bt-Ky-Plg-Qtz. By combining calculated isopleths, the prograde and peak P-T conditions were estimated at 7.5-8.0 kbar/550-570 °C and 12-13.5 kbar/630-650 °C, respectively. The Si-in-muscovite (3.10-3.16 apfu) constrained the maximum pressure conditions to ~14.0 kbar, suggesting burial to ~50 km depth assuming a crustal density of 2.7 g/cm<sup>3</sup>. On the top of the foreland sequence (Mandacaru unit), the (Crd)-Ilm-Ru-Grt-Bt-Ms metagreywacke yielded peak metamorphic P-T conditions of 7-8 kbar/600-640 °C. The presence of cordierite in the matrix indicated a retrograde path involved decompression at P<4.0 kbar/600 °C. The clockwise P-T path is consistent with burial to around 30 km followed by uplift to approximately 15 km. The passive-margin schist from the lower nappe system (Barra Bonita unit) exhibited prograde garnet growth at 5-6 kbar/510-530 °C. The rimward increasing of X<sub>Py</sub> content up to 0.16, the presence of syn-tectonic kyanite in equilibrium with rutile-phengite at this Mg-rich garnet rims, coupled with high-Si content in phengite (up to 3.22 pfu) indicated P-T conditions of 16-18 kbar/610-630 °C. The occurrence of post-tectonic, barrovian-type index assemblages (St-Bt-Plg-Ilm) within a mylonitic matrix indicated a subsequent clockwise decompression to pressures <9.0 kbar. These observations suggest that the rocks were buried to ~60 km, followed by minor heating and exhumation to ~34 km. The overall, the study reveals the complex tectonic evolution of the region, including the development and exhumation of a MT- eclogite facies foreland-directed nappe stack (Barra Bonita unit), and the presence of a deep-buried crustal-scale back fold and thrust (Santa Filomena complex). These features can be explained by the changing dynamics during the transition from the subduction of the SFC passive margin to continental collision tectonics, resembling an Alpine-type continental collision zone in NE-Brazil. Further geochronological data is fundamental to understand the geodynamic from behind the continental collision in this region.

**KEYWORDS:** CONTINENTAL COLLISION, METAMORPHISM, PHASE EQUILIBRIUM MODELLING

**SUPPORT:** FAPESP #2021/06106-1, Serrapilheira #1709-21887



# UMA ABORDAGEM COMPARATIVA NA CARACTERIZAÇÃO DE INTERESTRATIFICADO IRREGULAR KEROLITA-ESMECTITA ASSOCIADO À OUTROS ARGILOMINERAIS: MODELAMENTO ESTRUTURAL DE FASES E ANÁLISE QUÍMICA

Luis Adriano Carvalho da Silva<sup>1</sup>, André Sampaio Mexias<sup>2</sup>, Márcia Boscato Gomes<sup>3</sup>, Lucas Bonan Gomes<sup>2</sup>, Rodrigo Barão Rossoni<sup>1</sup>, Júlia Silveira Sobiesiak<sup>1</sup>, Mauricio Dias da Silva<sup>1</sup>, Camila Ramnani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS - luiscarvalho.ds@gmail.com - rodrigo-rossoni@hotmail.com - juliasobi96@gmail.com - mauricio.silva@ufrgs.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Laboratório de Difratomia de Raios X - Centro de Estudos em Petrologia e Geoquímica (CPGq) - andre.mexias@ufrgs.br - lucas.gomes@ufrgs.br; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Laboratório de Microsonda Eletrônica - Centro de Estudos em Petrologia e Geoquímica (CPGq) - marcia.boscato@ufrgs.br; <sup>4</sup>PETROBRAS - camila.wense@petrobras.com.br

Os interestratificados são importantes indicadores do paleoambiente de formação e principalmente da variação das condições físico-químicas da bacia. São filossilicatos com a estrutura composta pelo empilhamento de camadas de mais de um argilomineral distinto. Esse empilhamento pode ser de forma regular e, portanto, com a mesma quantidade de camadas dos dois membros interestratificados, ou ainda irregular, com a predominância de um dos membros. Não raro, ocorre a associação destas fases minerais com outras espécies puras de argilominerais ou ainda com fases também interestratificadas, porém com diferentes empilhamentos estruturais. Neste cenário a caracterização de fases apenas por Difratomia de raios X (DRX) se torna imprecisa sendo necessário o uso de outras técnicas como modelamento estrutural de interestratificados e análise química por Microsonda Eletrônica (ME). A caracterização foi realizada com 8 amostras do Pré-sal contendo argilominerais magnesianos com a matriz sinéctica da rocha associada a fases carbonáticas. As análises de ME foram realizadas em lâminas petrográficas em um equipamento Cameca modelo SXFive. Foram confeccionadas duas lâminas orientadas (*air dried, glicolated*) na fração <4µm para cada amostra e analisadas por DRX. Em uma interpretação preliminar dos difratogramas foi possível inferir a presença do interestratificado e demonstrar por deconvolução de curvas a existência de mais de um pico de difração na posição da reflexão 001 da esmectita, conferindo o caráter de associação de argilominerais magnesianos às amostras. Os pontos de ME plotados em diagrama ternário 4Si - 3R2+ - M+ mostraram uma composição química intermediária entre o campo das esmectitas trioctaédricas e do talco. Com o NEWMOD foi possível gerar curvas teóricas com múltiplas fases e compará-las com os difratogramas experimentais obtidos no estudo. Foi possível caracterizar 4 fases de argilominerais em distintas associações. Duas dessas fases são interestratificados irregulares K-S (kerolita-esmectita), sendo uma com 20% de kerolita na estrutura (K-S 20) e outra com 75% (K-S 75). Além dos interestratificados ocorrem também as formas puras de esmectita e kerolita. As análises por ME e o modelamento das curvas teóricas com múltiplas fases demonstraram 4 tendências de associações dos argilominerais. (1) associação de dois interestratificados K-S + kerolita pura; (2) dois interestratificados K-S + kerolita + esmectita; (3) dois interestratificados K-S + esmectita e (4) K-S 20 + kerolita + esmectita. Com o trabalho foi possível realizar a caracterização das associações de argilominerais e espera-se a utilização destes dados para a compreensão da gênese e transformações do depósito.

**PALAVRAS-CHAVE:** NEWMOD, INTERESTRATIFICADO, KEROLITA

**APOIO:** CPGq - UFRGS, PETROBRAS

# CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E GEOQUÍMICA DO BATÓLITO OURICURI, OESTE DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL

Maria Sofia Ribeiro Nunes, Anelise Losangela Bertotti

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - sofia.nunes@ufpe.br - anelise.bertotti@ufpe.br

A Suíte Intrusiva de Ouricuri é caracterizada por dois corpos alongados que se estendem na direção nordeste/sudoeste, localizados na Zona Transversal da Província Borborema, no limite entre Subdomínios Piancó-Alto Brígida e São Pedro. A localização desta suíte é no extremo oeste do estado de Pernambuco e apresenta uma carência de estudos, assim, ainda se faz necessário realizar contribuições na petrografia e geoquímica desta unidade. As rochas do batólito Ouricuri são predominantemente félsicas, com uma coloração rosa e uma textura fanerítica grossa. No entanto, também é possível encontrar afloramentos com feições de mistura entre as rochas félsicas com rochas mesocráticas que apresentam um teor maior de minerais máficos e que exibem uma textura fanerítica fina. Em termos de mineralogia, as rochas são caracterizadas por uma presença significativa de microclínio, sendo este o mineral félsico mais abundante seguido por plagioclásio, ortoclásio e quantidades menores de quartzo. Em todas amostras a aegirina-augita é o mineral máfico mais abundante e a presença de biotita só é observada na rocha mesocrática. Os minerais acessórios mais comuns são titanita, apatita, zircão e opacos, além de carbonato e clorita como minerais secundários. A textura predominante é a porfirítica, especialmente nos grãos de microclínio, esses também apresentam uma textura poiquilítica com variadas inclusões diminutas. As rochas félsicas são classificadas como sienitos a quartzo sienitos, e a mesocrática como monzodiorito. Quanto à geoquímica, em relação a  $\text{SiO}_2$ , as amostras apresentam uma composição intermediária variando entre 55,76 % e 67,66 %. Já os teores de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  variam entre 11,12 % e 17,67 %. Em relação ao  $\text{K}_2\text{O}$ , apenas duas amostras apresentaram valores mais baixos, uma com 4,22 % e outra com 7,33 %, as demais amostras possuem teores de potássio acima de 9,23 %. Em uma das amostras o valor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  é de 19,18 %, bem mais alto quando comparado com as demais. Nessa amostra, a porcentagem de minerais opacos é bem significativa e pelo teor de Fe apresentado, provavelmente esse mineral seja a magnetita. No diagrama AFM essa amostra se posiciona no campo da série toleítica, as demais amostras estudadas se posicionam no campo da série cálcio-alcálica. Em relação aos elementos traços analisados, o Ba apresenta valores elevados nas amostras, chegando a 10.761 ppm em uma delas. As rochas estudadas apresentam um caráter metaluminoso e uma forte afinidade shoshonítica. No contexto tectônico as rochas são classificadas como de origem em ambiente de arco vulcânico e intraplaca.

**PALAVRAS-CHAVE:** BATÓLITO OURICURI, PROVINCIA BORBOREMA, MAGMATISMO SHOSHONÍTICO

**APOIO:** NEG-LABISE/UFPE, UFPE

# PETROLOGIA E GEOQUÍMICA DAS ROCHAS METAPLUTÔNICAS DA SUÍTE SERRA DO JATOBÁ, TERRENO ALTO PAJEÚ, PROVÍNCIA BORBOREMA (NE DO BRASIL)

Mariana Sousa da Paixão, Lauro César Montefalco de Lira Santos

Universidade Federal de Pernambuco - mariana.paixao@ufpe.br - lauro.lirasantos@ufpe.br

A Suíte Metaplutônica Serra do Jatobá localiza-se na porção sul do Terreno Alto Pajeú, parte central da Província Borborema (NE do Brasil) e ocorre ao longo de uma faixa de rochas supracrustais interpretadas como Cinturão Cariris Velhos. Este cinturão possui origem incerta, uma vez que modelos compressoriais e extensionais são propostos para esta região. Os metagranitoides que compõem esta suíte exibem duas fácies principais: i) rochas com menor evidência de marcadores de deformação dúctil e que exibem textura fina a média e composição granodiorítica e ii) metamonzogranitos com maior presença de marcadores de deformação, tais como porfiroclastos dos tipos sigma e delta eventos por uma fina foliação metamórfica. Sua mineralogia é composta por quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino (microclínio e ortoclásio), biotita, muscovita e outros minerais como minerais opacos, clorita, epidoto e titanita. Geoquimicamente, os dois grupos possuem valores de  $\text{SiO}_2$  entre 68% e 69%,  $\text{K}_2\text{O}$  entre 4,0% e 5,5% e razões  $\text{FeOt}/(\text{FeOt} + \text{MgO})$  entre 0,67 e 0,76, possuindo valores compatíveis com as séries magnesianas e ferroanas, sendo ainda classificadas como rochas álcali-cálcicas. Apresentam valores de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  entre 14% e 14,66%, permitindo inferir que seu magma progenitor possuía caráter meta-a peraluminoso. A distribuição de elementos menores e traço em diagramas do tipo spidergram normalizados com valores normalizados para condrito é caracterizada por anomalias negativas em Nb, Ta, Sr e Ti, enquanto o padrão observado para a distribuição dos elementos terras raras apresenta fracionamento moderado a alto, sempre exibindo forte anomalia negativa de Eu. Os valores observados para os elementos maiores e traço são compatíveis com magmas extraídos a partir de fontes ricas em plagioclásio, magnetita e/ou Ti-magnetita. Em diagramas discriminantes para ambiente tectônico, as rochas estudadas plotam entre os campos das rochas geradas em arcos vulcânicos e sin-colisionais. O conjunto de dados disponível, ainda que preliminar, sugere que as rochas da Suíte Serra do Jatobá alojaram-se na crosta continental durante uma fase convergente do Evento Cariris Velhos (ca. 1000-920 Ma), que de acordo com dados disponíveis da literatura, encontra-se bem-marcado nas porções central e sul da Província Borborema.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA, SUÍTE METAPLUTÔNICA SERRA DO JATOBÁ, TERRENO ALTO PAJEÚ

**APOIO:** FACEPE

# THE RHYACIAN-OROSIRIAN CRUSTAL RECORD OF THE ALTO MOXOTÓ TERRANE, BORBOREMA PROVINCE, NE BRAZIL

Mariana Sousa da Paixão<sup>1</sup>, Lauro César Montefalco de Lira Santos<sup>1</sup>, Geysson de Almeida Lages<sup>2</sup>, Haroldo Monteiro Lima<sup>1</sup>, José Ferreira de Araújo Neto<sup>1</sup>, Glenda Lira Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco - mariana.paixao@ufpe.br - lauro.lirasantos@ufpe.br - ferreira.araujo2@ufpe.br - glenda.lira@ufpe.br; <sup>2</sup>Serviço Geológico do Brasil - geysson.lages@cprm.gov.br

Amalgamation and dispersion of the lithosphere are among the key processes that have shaped the continental architecture of the Earth. While there is still a lack of consensus on whether Plate Tectonics has been active since the Archean, Paleoproterozoic continental landmasses are widely preserved and serve as proxies for understanding assembly events in the Precambrian. Paleoproterozoic sequences comprise most of the continental record in the South American Platform. These sequences generally preserve evidence of accretion-collision tectonics that formed the major cratonic blocks, as well as the strongly reworked basement of the Neoproterozoic orogenic belts in Brazil. Several ca. 2.1–2.0 Ga deformed granitic-gneissic suites form most of the crustal framework of the Alto Moxotó Terrane of the Borborema Province (NE Brazil). This block is considered as an exotic high-grade fragment trapped within this Neoproterozoic Orogen via terrane dispersion in the late Neoproterozoic. In this study, we present the available geochemical and isotopic data of the granitic rocks of this terrane and their implications for the crustal evolution of this portion of western Gondwana. The studied rocks present a wide compositional spectrum ranging from tonalites to alkali-feldspar granites both in petrographic and chemical investigations. They vary from calc-alkaline to shoshonitic, sharing similarities with magnesian meta- to slightly peraluminous magmas. Minor element distribution, rare-earth element patterns and tectonic discrimination diagram plots suggest derivation via upper mantle melting during a subduction-related setting. In addition, calculated positive to negative epsilon neodymium values and Archean to early Paleoproterozoic TDM model ages are suggestive of juvenile inputs followed by crust reworking in a relatively stable Archean accretionary margin. The recognition of a Paleoproterozoic orogenic event in the region present major implications for correlative efforts between basement terranes in the Borborema Province and other Paleoproterozoic blocks along western Gondwana, such as those from the São Francisco-Congo Craton and several other basement inliers along the Neoproterozoic orogenic belts of west Africa.

**KEYWORDS:** PALEOPROTEROZOIC CRUST, MAGMATIC ARC, BORBOREMA PROVINCE

# LITOGEOQUÍMICA DAS FÁCIES GRANÍTICAS DA SUÍTE INTRUSIVA SÃO LOURENÇO CARIPUNAS, NO DISTRITO MINEIRO SÃO LOURENÇO-MACISA (RO)

Marly Aparecida da Silva<sup>1</sup>, Washington Barbosa Leite Júnior<sup>2</sup>, Bruno Leonelo Payolla<sup>3</sup>, Matheus Ramos Ciotta<sup>1</sup>, Jorge Silva Bettencourt<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP) - marly.silva@cefetmg.br; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - w.leite@unesp.br; <sup>3</sup>Eletrobras Eletronorte S.A, Brasília; <sup>4</sup>Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Geociências, São Paulo - jsbetten@usp.br

A Suíte Intrusiva São Lourenço-Caripunas (1,32-1,30 Ga), na região do distrito mineiro São Lourenço-Macisa, aflora na porção NW da província estanífera de Rondônia e inclui granitos rapakivi e rochas associadas, reunidas em quatro unidades ígneas mapeadas na escala 1:25.000. A unidade A é composta por viborgitos e pterilitos com hornblenda e biotita, a unidade B por granitos pórfiros I com hornblenda e/ou biotita, a unidade C por gabros, microgabros, hornblenda quartzo monzonitos e granitos pórfiros e a unidade D por biotita granitos seriados, equigranulares, porfíricos e granitos pórfiros II. As rochas das unidades A, B e C são interpretadas como intrusões precoces e as da unidade D como intrusões tardias relacionadas espacial e temporalmente com os depósitos primários de estanho e metais associados. As rochas das unidades A e B têm assinatura dos granitos ferroanos, são alcali-cálcicos com leve afinidade alcalina de caráter metaluminoso ( $A/CNK = 0,90-0,96$ ). Exibem características dos granitos intraplaca, tipo-A e do subgrupo A2. Os litotipos das fases tardias também mostram características dos granitos ferroanos, mas com composição variando de alcali-cálcico a cálcio-alcalino. São rochas metaluminosas a peraluminosas ( $A/CNK = 0,91-1,19$ ), caracterizadas como granitos intraplaca, tipo-A e do subtipo-A2. Os gabros têm teores de  $SiO_2$  entre 46,35 e 48,92%, são rochas alcalinas ( $Na_2O + K_2O = 1,47$  a 5,65) e em termos tectônicos são caracterizados de basaltos intraplaca. As fácies graníticas precoces e tardias mostram, com base nos diagramas de Harker, duas tendências geoquímicas distintas, as quais sugerem processos independentes de diferenciação magmática por cristalização fracionada. Nas fácies graníticas precoces a evolução geoquímica, com aumento dos teores de  $SiO_2$ , ocorre dos viborgitos aos granitos pórfiro I, com remoção importante dos minerais plagioclásio, hornblenda, biotita, magnetita, ilmenita e apatita e enriquecimento relativo em feldspato alcalino. Já nas fácies graníticas tardias, a diferenciação magmática, com diminuição dos teores de  $SiO_2$ , se dá dos granitos pórfiros II aos biotitas sienogranitos com topázio, com remoção de quartzo, plagioclásio, feldspato potássico, biotita, zircão e minerais opacos e enriquecimento relativo em albita e topázio. Neste caso, ocorre também a diminuição dos teores totais de ETR (743 a 361 ppm) e o aumento da anomalia negativa de Eu (0,20 a 0,06).

**PALAVRAS-CHAVE:** GRANITO RAPAKIVI, LITOGEOQUÍMICA, PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE RONDÔNIA

**APOIO:** CNPq, PPGMA/UNESP - Rio Claro, SP

## O USO DA CAPACIDADE DE EXPANSÃO APÓS TRATAMENTO TÉRMICO COMO FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ARGILOMINERAIS APLICADO A BACIA DE SANTOS, PRÉ-SAL BRASILEIRO

Maurício Dias da Silva<sup>1</sup>, Marcia Elisa Boscato Gomes<sup>1</sup>, André Sampaio Mexias<sup>1</sup>, Lucas Bonan Gomes<sup>1</sup>, Luis Adriano Carvalho da Silva<sup>1</sup>, Gabriel Lezama França<sup>1</sup>, Camila Wense Ramnani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - mauriciodias95@hotmail.com - marcia.gomes@ufrgs.br - andre.mexias@ufrgs.br - luis.carvalho@gmail.com - 00231565@ufrgs.br; <sup>2</sup>Petrobrás - camila.wense@petrobras.com.br

Os argilominerais magnesianos são alvos de constante debate acerca de suas aplicações industriais e sua gênese, em especial em ambiente lacustre. Ainda que outros flossilicatos possuam composições essencialmente magnesianas, para efeitos de classificação são considerados apenas as esmectitas trioctaédricas e a kerolita, além dos flossilicatos não-planares do grupo da sepiolita-paligorskita. Estas espécies apresentam forte sensibilidade ao pH, salinidade e PCO<sub>2</sub>, e a variação destas condições resulta na precipitação de uma fase diferente ou da influência de fluidos posterior. Entre as esmectitas, a capacidade de hidratação após aquecimento destes argilominerais saturados com Cs demonstrou que a saponita apresenta expansão de suas estruturas, enquanto a estevensita, não. Quimicamente, a diferença entre essas espécies é discutida sendo a coordenação do Al um critério de distinção. Neste estudo, rochas da Bacia de Santos no intervalo não-reservatório foram amostradas. Constituem as rochas essencialmente argilominerais e carbonatos, estes últimos como esferulitos, shrebs e formas transicionais. Além destes, em proporções menores, ocorrem minerais detríticos (quartzo, feldspato, mica) e minerais tardios na diagênese como dolomita e sílica. Para as amostras selecionadas foi aplicada a separação granulométrica da fração argila (<2 µm) para subsequente análise por difratometria de raios X em condição natural (DN), saturada com etilenoglicol (DG) e aquecida a 550 °C (DC550). Após o aquecimento, as amostras foram submetidas à nova saturação com etilenoglicol (DGDC). As mesmas amostras foram analisadas pontualmente por Microsonda Eletrônica para determinação da química mineral. Em suma, foram identificadas três espécies: A kerolita é facilmente distinguida das demais, pois apresenta estrutura com espaçamento basal em aproximadamente 9,6 Å, não expande ou colapsa. A fórmula mineral proposta para essa fase é  $M^{+}_{0-0.2} Mg_{2.7-3.0} Al^{VI}_{0-0.06} Si_{3.9-4.1} O_{10}$ ; A saponita ocorre com reflexão 001 entre 12-15 Å, expande para 17 Å e apresenta colapso para 9,9 Å, porém quando analisada em DGDC ainda apresenta capacidade de expansão. A fórmula mineral proposta é  $M^{+}_{0.4-0.7} Mg_{2.3-2.8} Al^{VI}_{0.1-0.7} Al^{IV}_{0-0.4} Si_{3.9-4.1} O_{10}$ ; A estevensita ocorre com reflexão 001 alargada entre 12-15 Å, expansão para 17 Å e colapso para 9.9 Å, entretanto não apresentou capacidade de expansão após ser aquecida. A fórmula mineral proposta é  $M^{+}_{0.2-0.4} Mg_{2.4-2.9} Al^{VI}_{0-0.08} Si_{4.4-1} O_{10}$ . Com isso, no contexto estudado é possível afirmar que o uso da saturação após aquecimento aliado a difração e caracterização química por microsonda permitiu diferenciar bem as espécies. A capacidade de expansibilidade permitiu separar as esmectitas e a química mineral também, indicando altos conteúdos de Al, Ca, Na e K para saponita, muito baixos para estevensita e praticamente nulos na kerolita.

**PALAVRAS-CHAVE:** PRÉ-SAL, DIFRATOMETRIA DE RAIOS X, MICROSSONDA ELETRÔNICA

**APOIO:** PETROBRAS

# QUÍMICA MINERAL E TEXTURA DE CRISTAIS DE TITANITA EM ROCHAS ÍGNEAS DO DOMÍNIO MACURURÉ, ESTADO DE SERGIPE

Nállisson lesley França de Vasconcelos<sup>1</sup>, Asayuki Rodrigues Menezes<sup>2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>3</sup>, Herbet Conceição<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe - nallissongeo@academico.ufs.br; <sup>2</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA- UFS), Universidade Federal da Bahia - asayukirm@outlook.com; <sup>3</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe - lrosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br

A titanita é relativamente comum em granitos e nos últimos anos a textura e composição destes cristais têm sido utilizadas para definir se ela é magmática ou hidrotermal, assim como a temperatura de cristalização. Este trabalho apresenta os resultados de estudos petrográfico clássico e eletrônico (BSE, EDS, MEV) de cristais de titanita em granitos shoshoníticos [stocks Glória Norte (SGN) e Riacho do Cachorro (SRC)] e cálcio-alcálico de alto potássio [stocks Lagoa do Roçado (SLR) e Paul Alto (SPA)] intrusivos nas rochas metassedimentares do Domínio Macururé, Sistema Orogênico Sergipano, sul da Província Borborema. Os cristais de titanita nestes dois conjuntos de rochas têm cor marrom; não ultrapassam 1% do volume; exibem granulação variando de 0,04-1,5 mm; têm formas euédrica e subédrica, raramente anédrica; ocorre associada aos minerais máficos (diopsídio, hornblenda, biotita, ilmenita e magnetita); incluem minerais opacos, apatita, zircão, ocasionalmente torita. A cristalização da titanita é precoce nas intrusões shoshoníticas (após o diopsídio e concomitante com a hornblenda) e mais tardiamente nas rochas cálcio- alcalinas (antes que a biotita). Alguns cristais exibem zonação múltipla, com forma irregular e feições de corrosão. Foram obtidas neste estudo 202 análises de cristais de titanita. Nas rochas shoshoníticas os conteúdos, em percentual em peso, dos óxidos dos elementos menores são: 0,7-4% ETR<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, o lantânio seguido do cério são os lantanídeos mais abundantes; <2,1% F; 0,2-0,7% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; <0,3% ZrO<sub>2</sub>; <0,6% HfO<sub>2</sub>; <0,3% ThO<sub>2</sub>; <0,2% UO<sub>2</sub>; 0,4-1,1% La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1-3% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,8-1,5% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Nas rochas cálcio-alcálicas estes óxidos são: <1,5% ETR<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; <1% F; <0,6% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; <0,2% ZrO<sub>2</sub>; <0,2% HfO<sub>2</sub>; <0,3% ThO<sub>2</sub>; <0,2% UO<sub>2</sub>; <0,4% La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2-5% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,3-0,7% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. As substituições ativas na titanita são: [F = Al+Fe<sup>3+</sup>] e [Ti = Al+Fe<sup>3+</sup>]. A titanita magmática, segundo a literatura tem baixos flúor e Al+Fe<sup>3+</sup>. Os cristais estudados ocupam em diagramas discriminantes o campo da titanita magmática. O conteúdo de Zr na titanita pode ser utilizado como geotermômetro e a titanita magmática cristaliza entre 650-870°C. Os intervalos de temperatura encontrados com os cristais de titanita estudados foram: 619-832°C para o SGN, 618-860°C SRC, 618-835°C SLR e 651-819°C SPA. A investigação da textura e a determinação da composição química dos cristais de titanita dos corpos estudados estão permitindo melhor quantificar as etapas da evolução magmática nas câmaras magmáticas no Sistema Orogênico Sergipano.

**PALAVRAS-CHAVE:** TITANITA MAGMÁTICA, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO, PROVÍNCIA BORBOREMA

**APPIO:** CNPq, CAPES, CLGeo-UFS



# CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E TEXTURAL DE CRISTAIS DE BADDELEYITA, ZIRCONOLITA E ZIRCÃO EM SIENITOS DO BATÓLITO NEFELINA SIENITO ITARANTIM, PROVÍNCIA ALCALINO DO SUL DA BAHIA

Nívia Ferreira Lopes<sup>1</sup>, Asayuki Rodrigues Menezes<sup>2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>3</sup>, Herbet Conceição<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe - nivialopes\_09@hotmail.com; <sup>2</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Universidade Federal da Bahia - asayukirm@outlook.com; <sup>3</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe - lrosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br

O Batólito Nefelina Sienítico Itarantim (BNSI, 230 km<sup>2</sup>), datado do Criogeniano é intrusivo em terrenos arqueano- paleoproterozoicos no sul do Estado da Bahia. Este batólito de natureza alcalina miasquítica, é circundado por fenitos, e formado por dois conjuntos de sienitos distintos e nomeados de Serra do Felício (sienitos brancos essencialmente com biotita) e Serra Rancho Queimado (sienitos escuros com clinopiroxênio, anfíbios, olivina e biotita). Este estudo utiliza-se da petrografia clássica e eletrônica (BSE, EDS, MEV) e teve como objetivo a mineralogia acessória, particularmente os minerais com zircônio dos sienitos da Serra Rancho Queimado. Estas rochas apresentam granulação grossa a muito grossa, mostram foliação de fluxo magmático e abundantes bolsões pegmatíticos, alguns mineralizados e sodalita azul. Neste sienito a mineralogia principal é formada por aegirina- augita, diopsídio, ortoclásio pertítico, albita antipertítica, Ti-magnetita, ilmenita, Fe-biotita, lepidomelano, siderofilita, Fe-pargasita, faialita, nefelina e cancrinita. A mineralogia acessória é composta por calcita, pirita, zircão, F-apatita, Ce-allanita, zirconolita (CaZrTi<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) e baddeleyita (ZrO<sub>2</sub>). Várias texturas nestes sienitos indicam história de cristalização complexa (aegirina-augita evoluiu para diopsídio e apresenta exsolução acicular de ilmenita; Ti-magnetita coroada por Fe-biotita; e zonação em F-apatita) assim como presença importante de fluidos nas etapas finais de cristalização (desestabilização da nefelina formado sodalita e cancrinita; calcita intersticial e em fraturas). Nas rochas estudadas os cristais de zircão ocorrem com dois hábitos distintos: euédricos e subédricos inclusos em ortoclásio e como cristais anédricos, associado a Ce-allanita e ocupando fraturas em borda desestabilizada de Fe- pargasita. Os cristais de zirconolita, baddeleyita, zircão e ilmenita, são subédricos, exibem tamanhos inferiores a 0,004 mm, e ocorrem associados e inclusos em ortoclásio pertítico. Existem cristais de baddeleyita coroados por zircão cujos limites entre eles são ameboides. Estas relações sugerem que houve a dissolução da baddeleyita refletindo, provavelmente, aumento da atividade da sílica no magma para formar zircão. A zirconolita (<0,01 mm) é subédrica e está associada intimamente a cristais de ilmenita e baddeleyita. Esta paragênese é normalmente incluída em cristais de ortoclásio pertítico. Os dados químicos permitiram identificar os conteúdos dos elementos menores nos minerais: zirconolita com 4 <%Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>< 5; 13 <%ThO<sub>2</sub>< 17; 4 <%UO<sub>3</sub>< 6; 06 <%Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>< 0,9; baddeleyita com 0,5 <%HfO<sub>2</sub>< 1,5; 0,1 <%UO<sub>3</sub>< 0,4; 0,5 <%PbO; 0,1 <%TiO<sub>2</sub>< 0,3; 0,4 <%FeO; zircão com 0,1 <%HfO<sub>2</sub>< 1,2; 0,1 <%ThO<sub>2</sub>< 0,9. As características químicas tanto da baddeleyita (Hf>Ti e Hf>Fe) quanto da zirconolita (Th/U)-Ca-(ETR+Y) e (Th/U)-(Nb+Ta)-(ETR) estudadas indicam que foram cristalizadas a partir de magmas alcalinos miasquíticos, o que concorda com os dados da geoquímica de rocha total deste batólito.

**PALAVRAS-CHAVE:** PETROGRAFIA, MINERAIS DE Zr, MAGMA MIASQUÍTICO

**APOIO:** CNPq, CAPES, CLGeo-UFS

# MODELAGEM GEOQUÍMICA E EVOLUÇÃO DO MAGMATISMO NEOPROTEROZOICO PÓS-COLISIONAL NA REGIÃO DE QUITÉRIA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Paulo Eduardo Garcia, Vinicius Matté, Tiago Rafael Gregory

Universidade Federal do Pampa - paulogarcia.aluno@unipampa.edu.br - viniciusmatte@unipampa.edu.br - tiagogregory@unipampa.edu.br

A região de Quitéria está localizada na porção centro-leste do estado do Rio Grande do Sul. Insere-se no contexto geológico do Escudo Sul Rio-grandense, na porção leste do Cinturão Dom Feliciano, mais especificamente no Batólito Pelotas, o qual foi originado nos estágios pós-colisionais da orogenia Brasileira-Panafricana. Na região as litologias mais representativas do magmatismo neoproterozoico são os Granodioritos Cruzeiro do Sul (GCS), os Granitóides Arroio Divisa (GAD) e os Granitóides Sanga do Areal (GSA), intrusivos no Complexo Arroio dos Ratos (CAR), que constitui o embasamento. Os modelos evolutivos foram desenvolvidos a partir de dados de 86 análises geoquímicas por FUS-ICP-ES e FUS-ICP-MS disponibilizados na literatura por diferentes autores. Foram realizados testes de balanço de massa utilizando o software Petrograph. As modelagens de elementos-traço foram desenvolvidas através do FC-AFC-FCA e do PetroGram, enquanto as simulações termodinâmicas foram executadas utilizando o Magma Chamber Simulator (MCS). Os resultados demonstraram que os GAD são provenientes da fusão parcial de um manto primitivo empobrecido, gerando magmas máficos que foram afetados pela anaxia da crosta continental inferior em um processo de ascensão promovido por zona de cisalhamento. Esses processos resultaram em misturas magmáticas e trajetórias evolutivas independentes entre as composições hibridizadas, e pulsos graníticos com diferenciação magmática assumidamente complexa. A correlação magmática entre o GAD e o GSA é demarcada pelo comportamento dos ETRP, pelos balanços de massas e simulações termodinâmicas pela cristalização fracionada de um líquido granodiorítico do GAD para a formação de rochas graníticas do GSA em três principais estágios com temperatura de solidificação na ordem de 795°C. A intrusão do GCS propiciou fusões progressivas da crosta, incorporando líquidos anatéticos e demarcando um período de magmatismo intracontinental do pós-colisional de Quitéria, sendo reflexos da dinâmica do alojamento de um plúton cálcio-alcálico alto-K a shoshonítico no CAR. O embasamento foi fonte de assimilação em níveis crustais superiores durante o posicionamento dos granitóides neoproterozoicos, em profundidades de 5.57-9.64 km, com temperaturas de 700-945°C e 1.5-2.5 kbar de pressão litoestática, incorporando de 5-9% de líquido fundido nas composições iniciais das suítes. As modelagens indicaram que o GAD evoluiu pela cristalização fracionada e assimilação desacopladas (FCA) acompanhada de recarga (RAFC) e mistura de magmas (mixing). O GSA foi predominantemente diferenciado por cristalização fracionada (FC) e o GCS foi controlado por FCA, AFC e contaminação crustal com função linear da temperatura, indicando que a configuração de alojamento do magma foi fortemente afetada pela natureza da rocha encaixante.

**PALAVRAS-CHAVE:** MAGMATISMO PÓS-COLISIONAL, GRANITOIDES PÓS-COLISIONAIS, EVOLUÇÃO MAGMÁTICA

**APOIO:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

# MODELAGEM GEOQUÍMICA DA SUÍTE GALILEIA: UMA INVESTIGAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO MANTÉLICA NA GÊNESE DE GRANITOIDES PRÉ-COLISIONAIS METALUMINOSOS DO ORÓGENO ARAÇUAÍ

Pedro Vieira Armond, Syro Lacerda, Stéphy Lopes, Cristiane Castro Gonçalves,  
Leonardo Gonçalves

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - pedro.armond@aluno.ufop.edu.br - syro.lacerda@aluno.ufop.edu.br - stephanyrlopes@hotmail.com - cristiane.castro@ufop.edu.br - leonardo.goncalves@ufop.edu.br

As rochas graníticas desempenham um importante papel na compreensão da evolução da crosta continental, de tal maneira que são intensamente estudadas pela comunidade científica. Desenvolveram-se duas correntes de pensamento dominantes focadas na granitogênese e seus processos, subdividindo-se as comunidades daqueles que defendem a granitogênese diretamente associada ao retrabalhamento de rochas crustais e aqueles que suportam a gênese associada ao fracionamento e diferenciação de magmas de derivação mantélica. Neste sentido, o presente trabalho se fundamenta no estudo da Suíte Galiléia (594 Ma), que ocorre na forma de diversos plútons na região do médio Rio Doce, sendo um componente historicamente importante para a construção do conhecimento do Sistema Orogênico Araçuaí (SOA). O SOA é um edifício litotectônico de idade Ediacarana-Cambriana que se desenvolveu confinado entre os paleocrátons do São Francisco-Congo. A Suíte Galiléia materializa o estágio pré-colisional (630-580 Ma), situa-se no núcleo cristalino do SOA, sendo parte do Arco Magmático Rio Doce, edificado como produto da dinâmica de margem continental ativa associada à subducção da crosta oceânica. A suíte constituiu-se de rochas tonalíticas-granodioríticas (Bt-Anf- ou Bt-portadoras), com frequentes enclaves máficos, ácidas ( $\text{SiO}_2$  63,58-72,37%wt.), pertencentes a série cálcio-alcalina expandida, metaluminosas a levemente peraluminosas ( $\text{ANK} \sim 2,09/\text{ACNK} < 1,1$ ) e magnesianas ( $\#\text{mg} \sim 30,2$ ). Possuem razão  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  de  $\sim 1,37\%$ wt.,  $\text{La}/\text{Yb}$  entre 7,48-38,27, são enriquecidas em elementos LILE e ETRL em relação aos elementos HFSE e ETRP, respectivamente. Em diagrama multielementar normalizado ao manto primitivo, apresentam anomalias negativas de Ta, Nb, Ti e são classificadas como rochas do tipo Amphibole-rich Calc-alkaline Granitoids (ACG). A Suíte Galiléia se mostra, portanto, como um excelente exemplar para se avançar no conhecimento de rochas raramente preservadas de orógenos colisionais antigos. Para tal, foi realizada uma modelagem geoquímica elementar, centrada no conteúdo de ETR, cujo resultado preliminar sugere como magma parental um líquido basáltico de composição análoga a um E-MORB que, a partir da cristalização fracionada entre 5-10%, gera líquidos de composição tonalítica, deixando como resíduo um granulito de composição máfica (25% Opx, 21% Cpx, 30% Hbl, 20% Plg e 4% Grt). A composição análoga a um E-MORB, que se admite como magma parental, poderia ter sido gerada através da fusão do manto metassomatizado por sedimentos em subducção ou mesmo durante regimes tectono-termiais mais antigos. A cristalização subsequente desse líquido originaria rochas com composições menos diferenciadas da Suíte Galiléia (como tonalitos e granodioritos), enquanto processos como cristalização fracionada e/ou assimilação das rochas encaixantes poderiam explicar a diversidade composicional dos termos mais evoluídos, como os granitos, nos quais há um aumento na peraluminosidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** MODELAGEM GEOQUÍMICA, GRANITOIDES, SUÍTE GALILÉIA

**APOIO:** UFOP, FAPEMIG, CNPq, Núcleo de Estudos Microtectônicos (NEMic), Laboratório de Microscopia e Microanálises (LMic)

# DIVERSIDADE DE PULSOS MAGMÁTICOS DURANTE GERAÇÃO CRUSTAL NO SIDERIANO REVELA PROCESSOS INTRACRUSTAIS NO CINTURÃO MINEIRO - SUÍTE LAGOA DOURADA (2350 Ma), CRÁTON SÃO FRANCISCO MERIDIONAL

Stéphany Rodrigues Lopes<sup>1</sup>, Syro Gusthavo Lacerda<sup>1</sup>, Leonardo Eustáquio da Silva Gonçalves<sup>1</sup>, Cristiane Paula de Castro Gonçalves<sup>1</sup>, Hugo Souza Moreir<sup>2</sup>, Pedro Vieira Armond<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - stephanyropes@hotmail.com - lacerda@aluno.ufop.edu.br - leonardo.goncalves@ufop.edu.br - cristiane.castro@ufop.edu.br - pedro.armond@aluno.ufop.edu.br; <sup>2</sup>Université de Montpellier - hugo.moreira@umontpellier.fr

Suítes Tonalito-Trondhjemitó-Granodiorito (TTG) são associações de rochas félsicas, ricas em sódio, que deram origem à crosta continental terrestre, a partir da fusão parcial de rochas basálticas alteradas. Apesar dos avanços nos estudos destas associações, diversas questões relativas à história de formação, ascensão e cristalização continuam pouco esclarecidas. Nesse contexto, a Suíte Lagoa Dourada (SLD), localizada no Cinturão Mineiro-domínio orogênico paleoproterozoico no sul do Cráton São Francisco (CSF) é um excelente laboratório natural para o estudo detalhado de uma suíte TTG de alto alumínio. O presente trabalho investiga possíveis fontes e processos de fusão associados à formação desta suíte, constituída por biotita-hornblenda tonalitos e biotita-trondhjemitos, cristalizados a 2.350 Ma, e intrudidos por uma rede de diques de natureza e composição diversa. Estes diques serão discriminados com base em três diferentes litotipos, relações de corte, idade e composição; relacionados a diferentes pulsos magmáticos: (i) diques sin-plutônicos máficos (ca. 2347 Ma;  $\text{SiO}_2 = 52\%$ ); (ii) diques félsicos trondhjemiticos (ca. 2330 Ma;  $\text{SiO}_2 = 75\%$ ) e (iii) diques intermediários (ca. 2325 Ma;  $\text{SiO}_2 = 62\%$ ) de natureza tonalítica, similar à da rocha hospedeira. Os grupos félsicos são formados por rochas sub-alcalinas de baixo-K, enriquecidas em elementos terras-raras (ETR) leves em relação aos pesados ( $\text{LaN/YbN} > 15$ ) e com altas razões  $\text{Sr/Y} (> 43)$ , semelhante à rocha hospedeira. Os diques dos grupos (i) e (iii) são mais enriquecidos em ETR que o grupo (ii) e a rocha hospedeira; além de contrastarem com a hospedeira por serem mais enriquecidos em elementos litófilos (Rb, Ba, Th) e não possuírem anomalias positivas em Eu. A presença de xenólitos da rocha hospedeira indica que os diques do último pulso intrudiram a câmara já resfriada. Já o conteúdo isotópico de Hf em zircão dos diques, assemelha-se ao da rocha hospedeira e os valores calculados de  $\epsilon\text{Hf}(t)$ , entre +3,1 e +6,5, e idades-modelo (TDM) entre 2,65-2,46 Ga, atestam a natureza de uma fonte juvenil, com curta residência crustal. Apesar do conteúdo isotópico homogêneo dos diques e da rocha hospedeira, as variações geoquímicas sugerem heterogeneidade na fonte metabasáltica tholeiítica, diferentes graus de fusão parcial de uma mesma fonte máfica ou mesmo mistura entre magmas gerados durante os diferentes pulsos, em que o conteúdo isotópico de Hf é homogeneizado antes de sua ascensão e colocação na crosta. Portanto, este estudo revela uma ampla diversidade composicional dos magmas TTG que deram origem a uma rede de diques presente na SLD e, consequentemente, para a geração da crosta continental juvenil entre ca. 2350-2325 Ma na margem sul do CSF.

**PALAVRAS-CHAVE:** CINTURÃO MINEIRO, PULSOS MAGMÁTICOS, DIQUES SIDERIANOS

**APOIO:** CAPES, UFOP, Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais – DEGEO/UFOP, Laboratório de Microscopia e Microanálises (LMic-UFOP), Núcleo de Estudos Microtectônicos (NEMic-UFOP)

# O BATÓLITO SANTANA DO IPANEMA, DOMÍNIO PERNAMBUCO-ALAGOAS: TESTEMUNHO DE FLARE UP DURANTE O PERÍODO INICIAL A SIN-COLISIONAL DA OROGÊNESE BRASILIANA

Valderez Pinto Ferreira<sup>1</sup>, Charles Henrique Fernandes Sales das Neves<sup>1</sup>, Thyego Roberto da Silva<sup>2</sup>, Mariucha Maria Correia de Lima<sup>2</sup>, Alcides Nobrega Sial<sup>1</sup>, Adejardo Francisco da Silva Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco - valderez.ferreira@ufpe.br - charleshfs@hotmail.com - alcides.sial@ufpe.br - afsf56@gmail.com; <sup>2</sup>Agência Pernambucana de Águas e Clima - rthyego@yahoo.com - mariucha\_geo@yahoo.com.br

O Batólito Santana do Ipanema, Alagoas, ocupa uma área > 6.000 km<sup>2</sup> no Domínio Pernambuco-Alagoas (PEAL), sendo composto de diversos plutons graníticos Criogenianos a Ediacaranos, intrusivos no período cedo a sincollisional da orogênesse Brasileira. O batólito foi formado a partir de sucessivos pulsos de magmas por ~30 m.a que deram origem a vinte e cinco plutons. As rochas são quartzo sienitos a sienogranitos e monzogranitos com biotita e/ou anfíbólio como fases máficas principais, e  $\pm$  epidoto magmático,  $\pm$  titanita e  $\pm$  zircão, como principais fases acessórias, além de raro piroxênio. São rochas cálcio alcalinas de alto K a shoshoníticas, metaluminosas a peraluminosas, das séries magnetita granitos e magnesiânica do tipo Cordilheirano. As composições químicas de rocha total dos plutons são sobrepostas, e indicam enriquecimento em alguns elementos incompatíveis e empobrecimento em elementos HFS, tipicamente Nb-Ta-P-Ti. As razões iniciais  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  variam de 0,70511 a 0,71071. Os valores de  $\epsilon_{\text{Nd}}$  (0,6 Ga) formam dois grupos, nos quais os plutons com idade de cristalização  $\geq 625$  Ma exibem valores  $\epsilon_{\text{Nd}}$  ligeiramente negativos a ligeiramente positivos (média -1,6), enquanto os plutons mais jovens (< 625 Ma) têm valores  $\epsilon_{\text{Nd}}$  mais negativos, com média -8,7, havendo tendência de quanto mais baixo os valores  $\epsilon_{\text{Nd}}$ , mais antiga a rocha fonte. Esses dados sugerem que a gênese dos plutons mais antigos envolveu fonte mais jovem, uma contribuição maior de material derivado do manto, enquanto o segundo, maior reciclagem crustal. O grande volume de magma que formou este batólito, juntamente com dois outros batólitos compostos de idade similar do Domínio PEAL, permitem estimar um suprimento de magma de 0,01 km<sup>3</sup>/ano. Esta taxa alta de adição de magma foi possivelmente provocada por extensos e sucessivos pulsos de magma basáltico estagnado abaixo da crosta inferior, que induziu fusão parcial de rochas crustais possivelmente por condução de calor e calor liberado de sua cristalização.

**PALAVRAS-CHAVE:** FLARE UP, GRANITOS BRASILIANOS, BATÓLITO SANTANA DO IPANEMA

**APOIO:** CNPq, FACEPE

# QUÍMICA MINERAL DE CRISTAIS DE BIOTITA DE ROCHAS ÍGNEAS, SISTEMA OROGENICO SERGIPANO

Victoria Barrel Barreto<sup>1</sup>, Asayuki Rodrigues Menezes<sup>1</sup>, Marina Ramos Campos<sup>1</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>2</sup>, Herbet Conceição<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Universidade Federal de Sergipe - victoriabarrel@academico.ufs.br - asayukirm@outlook.com - marina0410@academico.ufs.br; <sup>2</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe - lrosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br

A biotita é o mineral máfico constante nas rochas ígneas do Sistema Orogênico Sergipano, independente de seus graus de fracionamento ou das séries magmáticas a que pertencem. Neste estudo investigou-se as texturas e as composições químicas de cristais de biotita em amostras representativas de duas suítes shoshoníticas ediacaranas: (1) Batólito Curituba (BC, 624 Ma), intrusivo em migmatitos tonianos do Domínio Poço Redondo, e formado por sienitos, monzonitos e granitos; e (2) *Stock Fazenda Lagoas* (SFL, 623 Ma), intrusivo nas rochas metassedimentares do Domínio Macururé, e é constituído por monzonitos e granitos porfíricos. As análises destas rochas foram feitas com microscopia clássica e eletrônica (BSE, EDS, MEV) das quais obteve-se 150 análises químicas de cristais de biotita. As rochas do BC, têm granulação média a grossa, são porfíricas com fenocristais de ortoclásio perítico, matriz constituída de ortoclásio perítico, andesina, oligoclásio, hornblenda, biotita, quartzo, titanita, magnetita, apatita, zircão. Os monzonitos do SFL são porfíricos, com fenocristais de ortoclásio perítico, hornblenda, e matriz de granulação média constituída por ortoclásio perítico, hornblenda, pargasita, biotita, ilmenita, Ti-magnetita, titanita, apatita e zircão. A zonação múltipla em cristais de ortoclásio é uma constante nas rochas dos dois corpos que associado a zonação oscilatória do plagioclásio sugere que o processo de mistura entre magmas foi ativo na formação dos corpos. A fórmula estrutural da biotita foi calculada com base em 22 oxigênios e a sua nomenclatura química foi feita utilizando o diagrama de Tischendorf. A biotita do BC quimicamente corresponde a Mg-biotita e apresenta a seguinte variação de composição: 36-40% SiO<sub>2</sub>; 0,6-1,4% TiO<sub>2</sub>; <0,2% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 14-16% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 15-19% FeO; 13-15% MgO; 0,2-0,5% MnO; 7-10% K<sub>2</sub>O; 0,1-0,4% BaO; 0,2-1,0% Na<sub>2</sub>O; 0,01-0,4% CaO; <0,3% F. A biotita do SFL quimicamente corresponde a Fe-biotita e Mg-biotita e apresenta a seguinte variação de composição: 36-40% SiO<sub>2</sub>; 0,8-2,7% TiO<sub>2</sub>; 0,2-0,4% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 14-17% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 16-21% FeO; 12-16% MgO; 0,09-0,6% MnO; 7-10% K<sub>2</sub>O; <0,4% BaO; <1,0% Na<sub>2</sub>O; <0,4% CaO; e <0,4% F. Utilizando-se os diagramas de afinidades magmáticas de Abdel-Rhman e Zhou os cristais das rochas estudadas se posicionam no campo das suítes cálcio-alcálicas (Batólito Curituba e *Stock Fazenda Lagoas*), suítes peraluminosas (*Stock Fazenda Lagoas*) e em ambos os corpos a mica a partir de magmas resultado de mistura entre tipo mantélico e cristal. Obteve-se igualmente a temperatura e pressão de cristalização da biotita nestes corpos 610-884 °C e 1,5-3 kbar. A ampla variação destes valores deve refletir a cristalização magmática e reequilíbrios posteriores ocorridos durante o soergimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** BIOTITA, MINERALOQUÍMICA, SERGIPE

**APOIO:** CNPq, CAPES, CLGEO



# TEXTURA E QUÍMICA MINERAL DE CRISTAIS MUSCOVITA E FENGITA EM GRANITOS DO SISTEMA OROGÊNICO SERGIPIANO

Victória Cássia Santos Silva<sup>1</sup>, Asayuki Rodrigues Menezes<sup>1</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>2</sup>, Herbet Conceição<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Universidade Federal de Sergipe - victoriass@academico.ufs.br - asayukirm@outlook.com; <sup>2</sup>Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (LAPA-UFS), Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe - Irosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br

Granitos e rochas metassedimentares do Sistema Orogênico Sergipiano apresentam cristais de mica branca. Neste estudo a textura e a composição química de cristais de mica branca foram investigadas em sete lâminas delgadas polidas: em muscovita granitos dos *stocks* Glória Sul (2), Monte Alegre (2), Pau Alto (1) e de rochas metassedimentares das regiões de Mocambo (1) e Serra Negra (1). A petrografia foi feita com microscópio ótico clássico e eletrônico (BSE, EDS, MEV) e a química mineral foi analisada com base em 271 análises. Nas rochas ígneas a mica branca ocorre em duas texturas distintas. Uma tem tamanho similar aos minerais ígneos (feldspatos, anfibólio e biotita), cristaliza-se após a biotita e concomitante com o quartzo e inclui cristais euédricos e subédricos de apatita, zircão, titanita, monazita e minerais opacos. O outro grupo de cristais tem tamanhos menores (<0,1 mm), normalmente é incluído em plagioclásio, de forma subordinada em microclina, geralmente na região central destes cristais. Essa mica branca é euédrica, acicular e ocorre associada a epidoto, albita, quartzo, carbonato. Nas rochas metassedimentares a mica branca é um mineral essencial, está orientada a foliação metamórfica, e associada a albita, ilmenita, clorita, apatita, zircão, ocasionalmente granada. Esta paragênese indica que estes metamorfitos são da fácies xisto verde. A fórmula estrutural da mica branca foi calculada com base em 22 oxigênios e a nomenclatura química adotada foi aquela proposta por Tischendorf que se utiliza dos parâmetros (Fe total + Mn + Ti - <sup>VI</sup>Al) versus (Mg - Li). A maioria dos cristais de mica branca analisados apresentou composição de fengita e a de muscovita ficou restrita algumas análises em amostras do *Stock* Glória Sul e rochas metassedimentares da região de Serra Negra. O preenchimento do sítio tetraédrico é feito exclusivamente pelo Si e Al. O preenchimento do sítio octaédrico é feito por Al, Fe, Mg, Mn. A posição interplanar é ocupada pelos cátions K, Na, Ca e Ba. Existem na literatura vários diagramas químicos para a distinção entre muscovita magmática e hidrotermal. Vários deles foram utilizados para os cristais das rochas ígneas. Na maior parte dos diagramas a mica branca se posiciona tanto no campo magmático quanto hidrotermal. Segundo a literatura, este comportamento parece ser usual em rochas plutônicas, com longos períodos de resfriamentos e acompanhados por circulação de fluidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** MICA BRANCA, QUÍMICA MINERAL, SERGIPE

**APOIO:** CNPq, CAPES, CLGeo-UFS



# ESTUDO GEOQUÍMICO DO GRANITO PEGMATÍTICO SERROTE BRANCO, FAIXA SERIDÓ, NE DO BRASIL

Vinicius Anselmo Carvalho Lisboa<sup>1</sup>, Emanuel Tiago Barbosa Cirilo<sup>2</sup>, Erik Vinicius Santos Dantas<sup>1</sup>, Jamilly Thayná Dantas de Andrade<sup>1</sup>, Kayky Naydson Santos Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB-Campus Picuí) - vinicius.lisboa@ifpb.edu.br - erik.vinicius@academico.ifpb.edu.br - jamilly.thayna@academico.ifpb.edu.br - kayky.naydson@academico.ifpb.edu.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - emanuel1314@gmail.com

No estado da Paraíba se encontra parte da Província Pegmatítica da Borborema, a qual se estende até o Rio Grande do Norte. Destacam-se na região os pegmatitos mineralizados em Ta-Nb, Be, Sn, Li, minerais industriais e minerais gemas, concentrados, principalmente, nos municípios de Picuí, Pedra Lavrada, Nova Palmeira, Frei Martinho, Juazeirinho e Junco do Seridó. No município de Picuí, por sua vez, são identificados diversos corpos importantes de pegmatitos e de granitos pegmatíticos, cujo potencial em termos de mineralizações ainda não é bem definido. Estas rochas são controladas estruturalmente por zonas de cisalhamento e pela foliação das rochas encaixantes, principalmente, nas direções N-S, NE-SW e E-W. O Stock Serrote Branco (SSB) possui cerca de 3 km<sup>2</sup> de área, está orientado na direção NE-SW e intrude os xistos da Formação Seridó. O SSB pode ser classificado como um pegmatito homogêneo, sendo constituído por rochas de granulação grossa a muito grossa. Nesta intrusão é possível identificar quatro fácies petrográficas distintas: aplítica, leucogranito fino, leucogranítica pegmatítica e os bolsões. Para este trabalho foi feita uma coleta de amostras, consideradas representativas, da fácies leucogranito fino. Esta fácies é representada por rochas de coloração branca, com mineralogia essencial composta por quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio, granada e muscovita. Como minerais acessórios tem-se nióbio-tantalatos, zircão, monazita, apatita, torita e xenotímio. É possível observar um leve anisotropismo na rocha, definido, principalmente, pelo alinhamento dos cristais de muscovita. Os dados geoquímicos obtidos revelam magmas graníticos, subalcalinos, bastante evoluídos ( $SiO_2 > 74,9\%$ ), peraluminosos, com conteúdo de Ba, Rb e Sr similares aos observados em granitos diferenciados. O padrão ETR das amostras estudadas é caracterizado por marcantes anomalias negativas de Eu (Eu/Eu\* variando de 0,04 a 0,21) e razões LaN/YbN variando de 0,69 e 1,66. O SSB possui conteúdo de Li (10-30 ppm), Nb (8,8 - 65,0 ppm) e Ta (0,9 - 8,2 ppm) maiores que os teores médios desses elementos na crosta. As razões K/Rb (164,4-282,6), K/Cs (9.608-22.352) e Nb/Ta (7-12) são comparáveis às observadas em granitos férteis, que poderiam, por exemplo, gerar pegmatitos mineralizados em ETR.

**PALAVRAS-CHAVE:** PEGMATITOS, PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, SERROTE BRANCO

**APOIO:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

# INTERAÇÕES ENTRE CORPOS INTRUSIVOS E CARBONATOS: IMPLICAÇÕES GRADATIVAS EM RESERVATÓRIOS DE HIDROCARBONETOS

Vinicius dos Santos Pereira

Unicamp - v225371@dac.unicamp.br

A presente pesquisa tem como objetivos estudar a tafonomia das camadas de carbonatos da Formação Teresina (Guadalupiano – Kunguriano) afetadas por rochas intrusivas (sill e/ou dique), além de caracterizar a sua influência na mudança textural e composicional desses carbonatos, ao longo da frente de lavra da Mineração Gobbo, Taguaí, SP. A seção aflorante pertence a porção superior desta formação Teresina. Da base até a metade da lavra há uma sucessão de camadas de carbonatos (grainstones oolíticos, micrantos, coquinas e grainstones oncolíticos silicificados) associados a um ambiente lagunar costeiro, rodeado por um sistema de dunas ou barras oolíticas. Na porção superior da exposição dominam pelitos, arenitos e finas camadas de coquinas, evidenciando um aumento na energia ou um intervalo com ausência de barreiras oolíticas. A sequência foi afetada no início do Cretáceo pelos extravasamentos magmáticos da Formação Serra Geral, gerando uma mudança textural, que impactou nos carbonatos de forma diferente conforme a proximidade ao derrame, dando origem a um perfil com mais de 20 m de espessura com uma variedade de tipos litológicos carbonáticos. Uma vez que os carbonatos associados à Formação Teresina, formados em ambientes com variações de salinidade e profundidade, especialmente aqueles depositados nas porções mais proximais da bacia, oferecem um incomparável modelo de estudos de deposição de carbonatos análogos àqueles depositados no início da sequência rift da margem atlântica brasileira. Em ambas situações as condições de aridez e mudanças do nível do corpo de água permitiram o desenvolvimento de comunidades microbianas. Além de ter induzido a deposição de carbonato em estromatólitos e grainstones oolíticos que compõem rochas reservatórios. Na pesquisa foram coletadas amostras da camada inferior de grainstone desde a intrusão até uma distância de 220 m, foram confeccionadas lâminas petrográficas, que a seguir serão descritas, logo após serão realizadas análises geoquímicas (p.ex. MEV/EDS). Os resultados podem contribuir a pode tornar processos petrolíferos mais precisos em situações similares.

**PALAVRAS-CHAVE:** CARBONATOS, INTRUSÃO, PETRÓLEO

**APOIO:** PRH-ANP, Instituto de Geociências da Unicamp

# A INFLUÊNCIA DA FRAÇÃO GRANULOMÉTRICA NA DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS EM SEDIMENTOS DE CORRENTE, REGIÃO DE PIATÃ- BA, BRASIL: UMA ABORDAGEM GEOQUÍMICA E ESTATÍSTICA BASEADA NA COMPARAÇÃO DAS METODOLOGIAS AMOSTRAIS PROPOSTAS PELO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Wilson Lopes de Oliveira Neto<sup>1</sup>, Caroline Couto Santos<sup>1</sup>, Emmanoel Vieira da Silva Filho<sup>2</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Serviço Geológico do Brasil (CPRM/UFF) - wilson.oliveira@sgb.gov.br; caroline.santos@sgb.gov.br - eduardo.marques@cprm.gov.br; <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br

Este trabalho derivou do Projeto Mapeamento Geoquímico da Folha Piatã, realizado em cooperação técnica entre os serviços geológicos do Brasil (SGB-CPRM) e China (CGS), executado na porção central da Bahia, nordeste do Brasil no contexto geológico do Bloco Gavião, unidade geotectônica do Cráton do São Francisco. Foram utilizados sedimentos ativos de corrente coletados em dois contextos geológicos diferentes, que foram peneirados a três frações granulométrica, a saber: a) entre 10 e 60 mesh, menor que 80 mesh, e menor que 120 mesh (entre 2 e 0,25, menor que 0,177 e menor que 0,125 milímetros), posteriormente estas amostras foram digeridas em água régia e analisadas em ICP-MS/OES. Os resultados foram utilizados com a finalidade de avaliar além do impacto da composição textural (tamanho das partículas) no background geoquímico, a avaliação da influência do substrato litológico e da variação da fração granulométrica na obtenção de resultados geoquímicos. Os resultados foram explorados através de técnicas estatísticas de tratamento de dados não-paramétricas, adequadas a variáveis quantitativas, contínuas (concentração dos elementos químicos). Foi possível identificar para a maioria dos elementos a tendência de obter resultados mais elevados à medida que se analisa frações granulométricas mais finas, sugerindo assim a atenuação da diluição dos teores, decorrente da menor participação de quartzo e de outros minerais primários inertes, ou menos reativos à ação da água régia. Foi possível identificar também que diferente do comportamento encontrado para a maior parte dos elementos, para os elementos Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Mo, Sr e Sn, a fração granulométrica que apresentou os melhores resultados foi a menor que 80 mesh (0,177 mm). As faixas de background geoquímico dos elementos foram definidas para as duas regiões estudadas, considerando as três frações granulométricas, através de duas técnicas estatísticas de tratamento de dados, comumente utilizadas para esses fins, a mediana + 2 MAD (desvio absoluto da mediana) e o Tukey's Inner Fence – TIF (também conhecido como boxplot range).

**PALAVRAS-CHAVE:** SEDIMENTO DE CORRENTE, MAPEAMENTO GEOQUÍMICO, BACKGROUND GEOQUÍMICO

**APOIO:** Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Universidade Federal Fluminense

The background is a solid brown color. Four thick, blue, curved lines are positioned horizontally across the page, each arching slightly upwards. They are spaced evenly from top to bottom, framing the central text.

# Geoquímica em Sistemas Minerais

# DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM SEDIMENTOS DE CORRENTE AO REDOR DE PERFIS LATERÍTICOS ENRIQUECIDOS EM BAUXITA, COMPLEXO JEQUIÉ, SUDESTE DA BAHIA

Caroline Couto Santos, Daniel Augusto de Miranda, Fabrício Pereira dos Santos, Rita Cunha Leal Menezes de Oliveira

Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM - caroline.santos@sgb.gov.br - daniel.miranda@sgb.gov.br - fabricio.santos@sgb.gov.br - rita.oliveira@sgb.gov.br

O Bloco Jequié, de idade arqueana, está localizado na porção nordeste do Cráton do São Francisco e hospeda as rochas do Complexo Jequié, o qual designa uma faixa alongada, predominantemente, NNE-SSE limitada por zonas de cisalhamento e constituída por granulitos enderbíticos, charnoenderbíticos e charnockíticos intrudidos por gabros, noritos e anortositos. Algumas publicações apontam o potencial para o desenvolvimento de perfis lateríticos enriquecidos em bauxita, além de ETR nas rochas do Complexo Jequié e, associados aos granulitos charnockíticos deste complexo, são conhecidas algumas ocorrências de bauxita. Neste estudo são abordadas três ocorrências, situadas na porção sudeste do Bloco Jequié, denominadas Itaji (ITJ), Casa de Farinha (CDF) e Valentim (VLT) e hospedadas em granodioritos granulíticos a tonalitos e granitos granulíticos a granodioritos das unidades Poço Preto e Santa Inês - Volta do Rio, respectivamente. A bauxita tem sido investigada pelo seu significado econômico, bem como, para o entendimento da mobilidade dos elementos durante o intemperismo e, mais recentemente, pelos processos que controlam a distribuição de vários elementos menores, a exemplo dos ETR, além de Ga e Sc. Visto que os produtos do intemperismo são lixiviados dos perfis e carreados no ambiente superficial, participando da composição, por exemplo dos sedimentos fluviais, visando avaliar o comportamento dos elementos químicos, amostras de sedimento de corrente foram coletadas em 59 bacias de drenagem, de cerca de 20 km<sup>2</sup>, na área de ocorrência dos perfis ITJ, CDF e VLT. Essas amostras tiveram sua fração granulométrica menor que 80 mesh extraída e submetida a análise laboratorial para leitura de 53 elementos por ICP-MS/AES após digestão por água régia. Os resultados analíticos apontaram uma boa correlação espacial dos teores mais elevados de Al, Fe, REE+Y+Sc e Ce e as bacias de drenagem das áreas mineralizadas, acompanhado dos baixos teores dos elementos alcalinos confirmando a tendência de lixiviação destes com a evolução do intemperismo. Adicionalmente, Fe e Al mostraram correlação positiva com Sc, V e P, além do REE, evidenciando o enriquecimento de elementos de alto potencial iônico nesse processo. Os fatores obtidos na análise multivariada, principalmente os primeiros, delimitaram as áreas que experimentaram com maior e menor intensidade os processos lateríticos. E os terceiro e quarto fatores mostraram a distribuição de ETR na região, com os leves amplamente distribuídos e os pesados mais restritos às porções norte e central onde também ocorrem os maiores teores de Fe, indicando que estes ETR podem estar precipitados em oxí-hidroxidos de Fe.

**PALAVRAS-CHAVE:** MAPEAMENTO GEOQUÍMICO, BAUXITIZAÇÃO, DISPERSÃO HIDROMÓRFICA

**APOIO:** SGB/CPRM

# CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DE OCORRÊNCIAS DE TÂNTALO EM PEGMATITOS DA REGIÃO DA QUIXABA, SUL DO MUNICÍPIO DE SÃO TOMÉ (RN)

César Costa de Oliveira<sup>1</sup>, Guilherme dos Santos Teles<sup>1</sup>, Carlos Mario Echeverri Misas<sup>1</sup>, Josenildo Isidro dos Santos Filho<sup>1</sup>, Tiago José de Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFCG - cesaroliveira@cgmma.com.br - guilherme.santos@professor.ufcg.edu.br - carlos.mario@professor.ufcg.edu.br - josenildo.isidro@estudante.ufcg.edu.br; <sup>2</sup>ANM - castrrotj@gmail.com

O Tântalo (Ta) é um elemento químico que desempenha um papel fundamental em várias indústrias e setores tecnológicos, sendo considerado estratégico no cenário da mudança da matriz energética, em virtude da sua aplicação em células de combustível, painéis solares e dispositivos de armazenamento de energia. Diante da crescente demanda pelo metal, a prospecção de pegmatitos graníticos é fundamental, pois o tântalo ocorre nessas rochas principalmente na forma de tantalita [(Fe,Mn)(Ta,Nb)<sub>2</sub>O<sub>6</sub>], mineral acessório pertencente à série columbita-tantalita. Esse mineral ocorre tipicamente em pegmatitos de metais raros, enriquecidos em lítio e cério, classificados como pegmatitos do tipo lítio-césio-tântalo (LCT). A Província Pegmatítica da Borborema (PPB), localizada no nordeste do Brasil, tem um histórico de produção de Ta e potencial prospectivo de novos corpos pegmatíticos mineralizados. Neste sentido, na região da Quixaba, sul do município de São Tomé (RN), ocorrem uma série de corpos pegmatíticos encaixados em xistos da Formação Seridó, na porção norte da PPB. Para investigar o potencial econômico do Ta dessas ocorrências, realizou-se a caracterização química e mineralógica de um desses corpos. Foi coletada uma amostra de 1.000 kg, a qual foi cominuída, homogeneizada e quarteada para a realização de ensaio granulométrico e avaliação do grau de liberação da tantalita. As onze frações granulométricas obtidas foram analisadas por Fluorescência de Raios-X (FRX), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Difração de Raios-X (DRX). A fração > 2360 µm apresentou teor médio de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,165%, com valores crescentes entre 1.000 µm e 75 µm, enquanto nas frações < 75 µm não foram observados teores de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. As análises de DRX indicaram a associação de tantalita com quartzo, muscovita e plagioclásio. Por sua vez, as imagens obtidas no MEV indicam um grau de liberação de 98% da tantalita na fração 297 µm. Um concentrado de tantalita da amostra primária apresentou teores de 59,58% de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 7,89% de NbO, 21,83% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e 4,76% de MnO. As proporções de Ta/Nb e Fe/Mn sugerem que o pegmatito hospedeiro da tantalita é pouco fracionado. No entanto, o elevado teor de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> obtido no concentrado indica o potencial dos corpos da região da Quixaba para mineralizações do metal.

**PALAVRAS-CHAVE:** TANTALITA, PEGMATITOS, CARACTERIZAÇÃO MINERAL

**APOIO:** UFCG

## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE QUARTZO DE PEGMATITOS E QUARTZITOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, NORDESTE DO BRASIL

Danielle Ferreira Alves Mota, Carlos Mario Echeverri Misa, Gelmires de Araújo Neves, Guilherme dos Santos Teles, Josenildo Isidro dos Santos Filho

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - danielle.alvesf@gmail.com - carlos.mario@professor.ufcg.edu.br - gelmires.neves@ufcg.edu.br - guilherme.santos@professor.ufcg.edu.br - josenildoisidro@gmail.com

A procura por formas de geração de energia verde, ou energia limpa, tem aumentado ao longo dos anos devido à preocupação com a emissão de gases de efeito estufa. Dessa forma, diversos países têm buscado desenvolver formas de energia que não derivem de combustíveis fósseis e que ao mesmo tempo sejam economicamente viáveis. Com o surgimento de novas formas de geração de energia elétrica, o uso de bens minerais que possam ser utilizados nesse setor tem aumentado e se diversificado. Na produção de células fotovoltaicas, por exemplo, são utilizadas diversas matérias-primas, comumente denominadas minerais para alta tecnologia. Dentre elas, o silício metálico, é obtido a partir de quartzo de alta pureza (High Purity Quartz - HPQ), geralmente obtido em pegmatitos graníticos, veios de quartzo hidrotermal e, em menor escala, quartzitos. Tendo em vista o grande potencial da Província Pegmatítica da Borborema (PPB) com relação a este mineral, esta pesquisa teve como objetivo caracterizar e comparar a composição mineralógica de 8 amostras de quartzo, quatro obtidas em pegmatitos e quatro em quartzitos da PPB, visando entender melhor a composição do mineral nesses diferentes tipos de rocha. Através da análise de espectrometria de fluorescência de raios X (FRX), foram identificados os elementos maiores e menores contidos nas amostras, verificando-se maiores conteúdos de  $\text{SiO}_2$  nas amostras obtidas nos pegmatitos, com um percentual maior que 95%. Também foram identificados conteúdos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , em pequenas quantidades, abaixo de 5%. Nas amostras de quartzito, o conteúdo de  $\text{SiO}_2$  apresentou uma média de 84,94%, com destaque para apenas uma amostra, que contém cerca de 94,75% de  $\text{SiO}_2$ . As amostras de quartzito apresentaram conteúdo de diversos outros elementos como S, B, Ti, Rb, entre outros, com percentual abaixo de 1%. Com os resultados obtidos, observa-se que o quartzo obtido no núcleo de pegmatitos graníticos zonados, apresentam-se mais ricos em  $\text{SiO}_2$  que os quartzitos da Formação Equador, sendo assim, os mais indicados na região para utilização na produção de células fotovoltaicas. No entanto, são necessários estudos mais aprofundados, como ICP-MS ou LA, para determinação mais precisa do grau de pureza do material e sua paridade com o atualmente utilizado na indústria.

**PALAVRAS-CHAVE:** QUARTZO, PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

**APOIO:** Laboratório de Tecnologia dos Materiais (LTM)



# ANÁLISE DA INTERAÇÃO FLUIDO-ROCHA NOS SKARNS DA PROVÍNCIA MINERAL SERIDÓ

Dinarte Lucas da Silva Júnior<sup>1</sup>, Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda<sup>1</sup>, João Adauto de Souza Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IGc - Universidade de São Paulo (USP) - dinarte@usp.br hollanda@usp.br; <sup>2</sup>DGEO - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - joao.souzant@ufpe.br

A Faixa Seridó, situada na porção setentrional da Província Borborema, é uma região composta por uma sucessão metavulcanosedimentar depositada durante a orogenia brasileira, no fim do Ediacarano. Se destaca pela ocorrência de inúmeros depósitos de metais estratégicos que coletivamente permitem delimitar a Província Mineral Seridó (PMS). Os depósitos incluem: skarns de W-Mo(-Au), pegmatitos mineralizados em Nb-Ta (-Li, -REE, -Cu), veios de quartzo com ouro, e gemas (berilo/esmeralda, turmalina Paraíba). Processos metassomáticos levaram à formação dos skarns pela interação dos fluidos magmáticos com mármore da Formação Jucurutu, atestada pelo evidente empobrecimento em  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{18}\text{O}$ . Para quantificar a interação fluido-rocha e a descarbonatação, dados isotópicos de C-O em calcitas dos mármore e skarns no contexto dos depósitos de Brejuí, Bodó, Bonfim e Itajubatiba mostram uma forte depleção em  $\delta^{18}\text{O}$  (chegando a 18‰) das calcitas hidrotermais quando comparadas aos mármore regionais. Numa abordagem mais quantitativa, o processo metassomático pode ser explicado pela atuação de fluidos com diferentes valores de  $\text{XCO}_2$  e proporções distintas fluido:rocha, indicando que o sistema teria operado sob condições fortemente heterogêneas. A origem dos fluidos ígneos, no entanto, tem sido historicamente atribuída ao magmatismo cálcio-alcalino de alto-K, ediacarano, principalmente em razão da proximidade espacial entre depósitos e os principais batólitos graníticos da faixa. Essa conexão temporal não vem se consolidando à luz de dados geocronológicos obtidos dos granitos e mineralização, os quais não são diretamente correlacionáveis. Idades U- Pb em zircão de granitos variam entre 597 e 525 Ma, enquanto que os pegmatitos têm sua cristalização estimada em 515-509 Ma (U-Pb em columbita-tantalita). Por outro lado, idades Re-Os em molibdenita de skarns variam de 555 Ma (Brejuí) a 510 Ma (Bodó). Para o depósito de Bodó, em especial, as informações geocronológicas mais recentes revelam que a mineralização foi contemporânea com a intrusão de pegmatitos na PMS, visto a forte correspondência da idade Re-Os de 510 Ma com as idades U-Pb em coltan. Os corpos graníticos próximos do depósito são significativamente mais antigos (540-527 Ma) o que, a princípio, enfraquece sua relevância como fonte dos fluidos metassomáticos. Os corpos mais jovens de ca. 527 Ma poderiam, no entanto, ter alguma conexão genética com os skarns de Bonfim (de 525 Ma). Para Brejuí, a idade Re-Os tem alguma correspondência com um dique/veio descrito em furo de sonda, o que ao menos por ora não explica a formação de um depósito com as dimensões do distrito de Brejuí.

**PALAVRAS-CHAVE:** SKARNS, FAIXA SERIDÓ, INTERAÇÃO FLUIDO-ROCHA

**APOIO:** CAPES, IGc-USP

## HIGH-DENSITY GEOCHEMICAL MAPPING BY STREAM SEDIMENTS OF THE NW PORTION OF QUADRILÁTERO FERRÍFERO, BRAZIL: APPLICATION OF THE EXPLORATORY DATA ANALYSIS (EDA) AND A PROPOSAL FOR GENERATION OF NEW GOLD TARGETS IN PITANGUI GOLD DISTRICT

Eduardo Duarte Marques, Cassiano Costa Castro, Renato de Assis Barros, Júlio César Lombello, Joanna Chaves Souto Araújo, Marcelo de Souza Marinho, Everton A. M. Santos

Geological Survey of Brazil - SGB/CPRM - eduardo.marques@sgb.gov.br - cassiano.castro@sgb.gov.br - renato.barros@sgb.gov.br - joanna.araujo@sgb.gov.br - marcelo.marinho@sgb.gov.br - everton.santos@sgb.gov.br

Quadrilátero Ferrífero (QF) is a worldwide known metallogenic province and has in its NW portion the Pitangui greenstone belt, one of the new frontiers for gold exploration in that region, presenting significant gold deposits, such as Turmalina and São Sebastião. Among several actions of the geological and mineral resources projects carried out by the Geological Survey of Brazil (SGB/CPRM) in the QF region, a high-density geochemical survey (1 sample/4 km<sup>2</sup>) by stream sediments was accomplished in its NW portion to better understand the behavior and distribution of chemical elements along the main geological units, especially those related to gold mineralization (Au, As, Sb, Bi, etc). For this reason, applying the exploratory data analysis (EDA), regarding uni-, bi-, and multivariate analyses, the main geochemical associations were defined, including those related to gold mineralization, which showed As, Sb, Cu and Bi linked to Ni, Cr and Co, interpreted as gold mineralization hosted in the metavolcanosedimentary lithotypes. The staged factor analysis (SFA) considering compositional data (CoDa), logistic function, fractal model (C-A), and the prediction-area plot approaches, provided the generation of the geochemical mineralization probability index (GMPI), which was able to indicate new targets for prospecting new gold deposits. The results culminate in some changes in the latter geological map version and helps to understand the behavior and distribution of the elements involved in the gold mineralization, which supported some considerations about the GMPI calculations. The GMPI values calculated for gold mineralization proved to be above expectations, as the calculations did not take into account the Au concentrations, showing that the use of the pathfinder elements can be employed in these situations with high performance. Furthermore, the GMPI calculation also helped to delineate some new features in the geological map, as some greenstone belt lithotypes as xenoliths in the western portion of the Maravilhas Pluton; and the presence of high GMPI anomalies in the Boa Vista de Minas Sequence, displaying another evidence of the similarity between this geological unit and the Pitangui Greenstone Belt.

**KEYWORDS:** GEOCHEMICAL MAPPING, STREAM SEDIMENTS, QUADRILÁTERO FERRÍFERO

**SUPPORT:** SGB/CPRM

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE TURMALINAS DA REGIÃO DE CONTENDAS-MIRANTE, CRÁTON SÃO FRANCISCO

Eliana Marinho Branches Farias, Stefano Albino Zincone, Gilberto Henrique Tavares Álvares da Silva, Cláudia dos Santos, Flávia Braga de Oliveira, Gláucia Nascimento Queiroga, Leonardo Martins Graça

Universidade Federal de Ouro Preto - embfarias@gmail.com - teazincone@gmail.com - gilbertoalvares@ufop.edu.br - clauplmgeo@gmail.com - flaviabragadeoliveira@yahoo.com.br - glauciaqueiroga@ufop.edu.br - leonardo.graca@ufop.edu.br

Turmalina é um borossilicato com uma estrutura cristalina capaz de acomodar e reter diversos elementos químicos incluindo composições isotópicas. O mineral ocorre em diversos tipos de rochas e depósitos hidrotermais epigenéticos a singenéticos. A turmalina é estável em um amplo intervalo de pressão, temperatura e composição na crosta, além de apresentar uma difusão intracristalina negligível. O presente estudo teve como escopo principal investigar a composição química de turmalinas que ocorrem em rochas metassedimentares e turmalinitos, com ocorrência espacial próxima ao riolito Contendas de 3,30 Ga, no sudeste do estado da Bahia, Cráton São Francisco. O estudo contou com análise petrográfica visando a identificação mineralógica e textural, além de microsonda eletrônica, para determinação da composição química do mineral. As análises foram desenvolvidas no laboratório de Microscopia e Microanálises do departamento de Geologia, da Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil, e contaram com a investigação de cristais de turmalina provenientes de rochas metassedimentares ricas em sulfetos, óxidos e matéria carbonácea, incluindo a análise de turmalinitos. Em rochas metassedimentares, a turmalina ocorre em tamanhos finos, com zoneamento composicional e associada a hematita, magnetita e pirita. Petrograficamente, é subdividida em duas assembleias minerais denominadas THC para turmalina, hematita e pirita, e THMCC para turmalina, matéria carbonácea, hematita e pirita. THC apresenta minerais subédricos a euédricos com tamanhos  $\leq 400$   $\mu\text{m}$  e minerais acessórios como ilmenita. Turmalinas THMCC exibem grãos subédricos a anédricos, com tamanhos  $\leq 300$   $\mu\text{m}$ , com ocorrência associada a matéria carbonácea. Minerais acessórios do THMCC são representados por ilmenita, rutilo, monazita, barita e zircão. Em turmalinitos, os grãos foram divididos em TUR-1 para turmalinas com tamanhos grossos, subédricos a euédricos, que ocorrem em turmalinitos maciços, e TUR-2, para cristais finos, equigranulares, que ocorrem em rochas com bandamentos alternados de quartzo e turmalina. Turmalinas THC apresentam uma composição química pertencente ao grupo alcalino, variando entre schorlita- dravita. THMCC demonstra uma composição mais ampla, variando entre as soluções sólidas feruvita-uvita, schorlita-feruvita e foitita-schorlita. Turmalinas THC sugerem uma associação a rochas metapelíticas e metapsamíticas formadas por diagênese ou processos metassomáticos, enquanto THMCC, indica uma fonte relacionada a metapsamitos. Nos turmalinitos, TUR-1 os grãos são em sua maioria oxi-schorlita evidenciando alguns grãos bordas composicionais de foitita, enquanto TUR-2 exibe uma composição predominante de foitita. Dessa forma, a ampla variação química combinada as características petrográficas das turmalinas indicam a influência de distintas fontes e interações fluídas como diagênese e fluidos hidrotermais na formação do borossilicato.

**PALAVRAS-CHAVE:** QUÍMICA MINERAL, TURMALINA, CRÁTON SÃO FRANCISCO

**APOIO:** UFOP, Departamento de Geologia, Laboratório de Microscopia e Microanálise (LMIC), FAPEMIG

## QUÍMICA MINERAL DE APATITA, ESCAPOLITA E MAGNETITA PARA O ESTUDO DO DEPÓSITO AQW2 NA PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS

Giovanna Custódio Moreira, Ligia Stama, Lena Virginia Soares Monteiro, Nazare Alves Barbosa, Luiz Fernandes Dutra

Universidade de São Paulo (USP) - giovanna.moreira@usp.br - ligjastama@usp.br - lena.monteiro@usp.br - luizdutra@usp.br

O depósito IOCG AQW2, localizado na região do Aquiri, porção oeste da Província Mineral de Carajás, representa uma fronteira para a pesquisa mineral, sobre a qual os conhecimentos são ainda muito incipientes. Nesse contexto, a caracterização dos minerais indicadores possibilita o reconhecimento dos padrões petrogenéticos e metalogenéticos de um depósito, podendo resultar em novas perspectivas para a compreensão da evolução dos sistemas cuproauríferos de Carajás. Apatita e escapolita hospedam uma grande quantidade de elementos traço, incluindo ETR, Pb e Sr e podem potencialmente serem usados na caracterização da composição de elementos-traço do fluido a partir do qual foram formados. O conteúdo de elementos traços e assinaturas de ETR nesses minerais dependem da composição química das rochas hospedeiras e do estado de oxidação e pode ajudar tanto na identificação da história de interação fluido-rocha. Por sua vez, a composição da magnetita reflete os parâmetros físico-químicos críticos para o transporte e deposição de metais em sistemas hidrotermais da região do Aquiri. Com base em análises de química mineral da apatita, magnetita e escapolita do depósito AQW2 por EPMA e LA-ICP-MS foram estimados parâmetros físico-químicos para compreensão da evolução dos eventos hidrotermais sobrepostos na região do Aquiri e suas correlações com os depósitos IOCG da Província Carajás. A partir das composições da magnetita, obteve-se um intervalo de temperatura entre 324 e 434 °C que corresponde à fase sin-mineralização IOCG do depósito e, indiretamente, a faixa de temperatura da mineralização de Cu-Au. Os altos conteúdos de titânio e vanádio na magnetita refletem alta temperatura e podem ser associadas a uma fonte magmática-hidrotermal em profundidade. Por sua vez, as composições químicas da apatita e da escapolita são importantes traçadores de salinidade dos fluidos hidrotermais formadores do depósito. Nos estágios finais de evolução do AQW2, nota-se o aumento do conteúdo de Cl na apatita e escapolita, que pode sugerir decréscimo de temperatura de um fluido hipersalino. Assim, com base nos resultados gerados até a etapa atual do trabalho, foi possível caracterizar os parâmetros físico-químicos críticos para o transporte e deposição de metais no sistema hidrotermal, além das principais assinaturas químicas do depósito AQW2.

**PALAVRAS-CHAVE:** QUÍMICA MINERAL, IOCG, CARAJÁS

**APOIO:** ADIMB, Vale, USP, UNICAMP, UFOP, CAPES

## LEVANTAMENTO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA OCORRÊNCIA DE TITÂNIO LATERÍTICO NO ESTADO DO PARANÁ

Guilherme Iolino Troncon Guerra, Roberto Loreti Junior

Serviço Geológico do Brasil - guilherme.guerra@sgb.gov.br - robertoloreti@sgb.gov.br

O titânio é um elemento potencial para contribuir com desenvolvimento econômico nacional, já que pode ser utilizado para diversas finalidades como insumo para indústrias de produtos de alta tecnologia e para fabricação de tintas e coloríficos. O Brasil é um dos maiores produtores de tinta do mundo, motivo pelo qual o dióxido de titânio torna-se um produto atrativo. Contudo, o país ainda é dependente da importação dessa matéria-prima. Em 2017 a empresa de prospecção Uranium Energy Corp publicou um relatório técnico (Proyecto Alto Parana), localizado no extremo sudeste do Paraguai, próximo à fronteira com o Brasil, região de Foz do Iguaçu. O relatório aponta o potencial exploratório de um depósito laterítico de titânio desenvolvido sobre os derrames basálticos do Grupo Serra Geral, cujos recursos foram estimados em cerca de 5,2 bilhões de toneladas de minério, com teor médio de 7.31% de  $TiO_2$ , variando de 4 a 11%. O depósito apresenta características geológicas, geográficas e climáticas semelhantes às encontradas na porção oeste do estado do Paraná e norte de Santa Catarina. A partir de dados de geoquímica e aerogeofísica disponíveis do estado do Paraná, foi elaborado um mapa de favorabilidade, usando como base as informações e características do depósito descoberto no Paraguai. O mapa apontou quatro áreas de maior potencial para esse tipo de ocorrência no lado brasileiro. Até o momento, foi feita amostragem sistemática de solo em uma dessas áreas. Foi feita análise por FRX (abertura total) em 11, e o resultado mostrou teores entre 2.8 e 5.8%, com média de 4.1% de  $TiO_2$ . Além das análises químicas, foram feitos também estudos de composição mineralógica, através de DRX e espectroscopia de reflectância. A DRX apontou que os minerais mais frequentes são quartzo, hematita, caulinita, anatásio e maghemita. Já a espectroscopia de reflectância apontou que os minerais mais frequentes são os polimorfos caulinita, dickita e nacrita, além de muscovita e goethita. Os resultados encontrados até agora apontam a existência de concentrações elevadas de  $TiO_2$  nas regiões estudadas, sugerindo potencial para descoberta de novos depósitos minerais de titânio.

**PALAVRAS-CHAVE:** TITÂNIO, DEPÓSITOS LATERÍTICOS, GEOQUÍMICA DE SOLO

**APOIO:** SGB-CPRM

## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DOS ESPODUMÊNIOS ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE TURMALINA PARAÍBA NO PEGMATITO CAPOEIRA II, PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA

Lordana Fontineli Dantas<sup>1</sup>, Heleno Pedro de Alcântara Neto<sup>1</sup>, Guilherme dos Santos Teles<sup>1</sup>, Vinícius Anselmo Lisboa Carvalho<sup>2</sup>, Gelmires de Araújo Neves<sup>1</sup>, Josenildo Isidro Santos Filho<sup>1</sup>, Carlos Mario Echeverri Misas<sup>1</sup>, Defsson Douglas de Araújo Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFMG - lordanafontineli@gmail.com - heleno-pedro@hotmail.com - guilhermesantos@professor.ufcg.edu.br - gelmires.neves@ufcg.edu.br - josenildoisidro@estudante.ufcg.edu.br - carlos.mario@professor.ufcg.edu.br; <sup>2</sup>FPB - vinicius.lisboa@ifpb.edu.br - defssonifpb@gmail.com

O Lítio (Li) é um elemento químico da família dos metais alcalinos utilizado em uma ampla variedade de dispositivos eletrônicos na forma de baterias de íon-lítio. Nos últimos anos, a demanda por Li tem aumentado significativamente, em virtude da transição da matriz energética para fontes de energia renovável. Neste cenário, os pegmatitos graníticos são considerados uma fonte estratégica de lítio, uma vez que essas rochas se notabilizam por concentrar diferentes minerais de minério desse metal, a exemplo do espodumênio. A Província Pegmatítica da Borborema (PPB), localizada no nordeste do Brasil, é conhecida mundialmente por hospedar diversos corpos de pegmatitos graníticos mineralizados em Li, Cs, Be, Nb e Ta, classificados por alguns autores como pegmatitos da família LCT (Lítio-Césio-Tântalo). Neste contexto, se insere o pegmatito Capoeira II, localizado no município de Parelhas (RN), o qual destaca-se por ser um dos pegmatitos produtores de Turmalina Paraíba na PPB. O pegmatito Capoeira II corresponde a um de quatro corpos pegmatíticos encaixados paralelamente em metaconglomerados da Formação Equador. Neste pegmatito, a Turmalina Paraíba ocorre na zona intermediária, tipicamente associada à albita, quartzo, muscovita e minerais portadores de lítio, tais como espodumênio [LiAl(Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>)], trifilita [LiFe(PO<sub>3</sub>)], litiofilita [LiMn(PO<sub>3</sub>)], e lepidolita [KLi<sub>2</sub>AlSi<sub>4</sub>O<sub>10</sub>F(OH)]. Em virtude da elevada demanda atual por Li e do potencial econômico desse metal ainda pouco explorado no pegmatito Capoeira II, este trabalho teve como objetivo caracterizar química e mineralogicamente quatro amostras de espodumênio desse pegmatito. Para tanto, foram utilizadas as técnicas de Difração de Raios-X (DRX), Fluorescência de Raios-X (FRX) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV-EDS). As concentrações de lítio (Li<sub>2</sub>O) foram obtidas a partir de cálculos estequiométricos, tomando por base as proporções de sílica (SiO<sub>2</sub>) e alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) obtidas pelas análises de FRX e MEV-EDS. As análises pontuais por MEV-EDS ficaram mais próximas dos percentuais estequiométricos de Li<sub>2</sub>O, com média de 8,70%, enquanto os valores calculados a partir das análises de FRX foram mais elevados, com média de 12,69%. Essa variação pode ser explicada pela presença de inclusões no espodumênio, que não puderam ser evitadas pelas análises de FRX. Por outro lado, essas impurezas não interferiram nos picos observados nos difratogramas das amostras, os quais são típicos para o mineral espodumênio. Esses resultados evidenciam o potencial litífero do pegmatito Capoeira II. No entanto, análises mais detalhadas para dosagem do lítio devem ser empregadas, a exemplo da espectrometria de massa (ICP-MS).

**PALAVRAS-CHAVE:** ESPODUMÊNIO, CARACTERIZAÇÃO MINERAL, PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA

**APOIO:** FAPESQ, Brazil Paraíba Mine

## MINERAIS DO GRUPO DO EPÍDOTO EM PEGMATITOS, UM EXEMPLO DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, PB

Luana Áfele Santos de Oliveira<sup>1</sup>, Carlos Dinges Marques de Sá<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe (UFS) - Grupo de Pesquisa de Recursos Minerais (RECMIN) - 222324mj@academico.ufs.br; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias (PGAB) - carlosmarqueso@academico.ufs.br

A Província Pegmatítica da Borborema (PPB), situada na parte oriental da Faixa Seridó (FS), apresenta vários domos pegmatíticos conhecidos como altos. O Alto da Morada Nova está localizado na região centro-norte do estado da Paraíba, relativamente próximo à cidade de Picuí. A gênese dos pegmatitos da PPB está relacionada com a intrusão de diversos corpos graníticos meta a peraluminosos, que se colocaram nos estágios finais da orogenia brasileira (500-450 Ma), intrudindo, na maioria dos casos, os cordierita granada e/ou silimanita biotita xistos da Formação Seridó de idade Neoproterozóica. As 30 amostras do Alto da Morada Nova coletadas em campo são compostas por quartzo leitoso, feldspato rosado (ortoclásio), mica branca (muscovita) e um mineral verde em cristais prismáticos que se veio a comprovar ser do grupo do epidoto. Análises por DRX e MEV-EDS foram realizadas para caracterizar a estrutura e química deste mineral do grupo do epidoto, grupo esse que é composto pelos minerais zoisita, epidoto, clinozoisita, piemontita e alanita. Obtiveram-se dois resultados diferentes: pelo método de análise estrutural (DRX) o mineral verde foi identificado como clinozoisita, nomeadamente os espectros DRX deste mineral são idênticos ao espectro de DRX do mineral clinozoisita; Na análise química ao MEV-EDS constatou-se que a composição desta fase mineral tem, em 12 análises, teores médios de: SiO<sub>2</sub> 39,4%, CaO 23,5%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 22,8%; FeO 14,2%, com impurezas de Ti, Mg e Mn. Tendo em conta estes dados composicionais obtidos ao MEV-EDS, nomeadamente os teores constantes de Fe nas amostras e a sua proporção para o conteúdo em Al, as amostras analisadas ao MEV-EDS foram classificadas como epidoto. A ocorrência de cristais de minerais do grupo do epidoto tão grandes e perfeitos indica processos de longa duração ocorrendo a baixas pressões e temperaturas (cerca de 130 atm e 320°C) no domínio hidrotermal, próximo da fácies metamórfica dos xistos verdes e/ou profunda alteração hidrotermal de plagioclásios pretéritos.

**PALAVRAS-CHAVE:** PEGMATITOS, BORBOREMA, EPÍDOTO

**APOIO:** RECMIN, CLGeo/UFS



# AVALIAÇÃO DO POTENCIAL REMINERALIZADOR DE UM PÓ DE ROCHA COMPOSTO DE MATERIAL ESTÉRIL E SUBPRODUTO DE PEDREIRAS DAS FORMAÇÕES IRATI E SERRA GERAL

Luís Felipe Bruno Locatelli<sup>1</sup>, José Carlos Gaspar<sup>2</sup>, Kenzo Lucca Furquim Nakamura<sup>1</sup>, Vania Silvia Rosolen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista - luís.locatelli@unesp.br - kenzo.nakamura@unesp.br - vaniarosolen@gmail.com;

<sup>2</sup>Centro de Geociências Aplicadas ao Petróleo, Ensino, Pesquisa e Difusão (UNESPetro) - josecarlosgaspar@gmail.com

A remineralização é uma técnica de manejo que contribui no aumento da fertilidade do solo sem afetar o equilíbrio ambiental, sendo complementar a outras estratégias agroecológicas que visam reduzir a necessidade de fertilizantes químicos. O objetivo desse estudo é avaliar o potencial de uma mistura de pó de rocha em fornecer nutrientes ao solo e caracterizar as feições da alteração na superfície de minerais que compõem o remineralizador, em função da sua capacidade de dissolução. A produção agrícola no Brasil está fortemente amparada no uso de fertilizantes solúveis, pois, devido ao intenso processo de lixiviação, os solos são geralmente pobres em nutrientes e ácidos. Nesse sentido, o projeto apresenta relevância econômica, pois a importação em larga escala de fertilizantes químicos pode resultar em dependência, assim a aplicação de remineralizadores torna-se uma estratégia viável, principalmente para os países agroexportadores. Destaca-se também a importância ambiental, onde o material utilizado contribui para a reciclagem de resíduos das indústrias de mineração, uma vez que pode ser obtido de rocha britada. Os estéril e subproduto foram coletados de pedreiras que exploram bens minerais como calcário dolomítico e diabásio, das Formações Irati e Serra Geral, pertencentes a Bacia do Paraná, e localizam-se no município de Rio Claro (SP). O pó de rocha foi cominuído nas categorias granulométricas filler < 0,3 mm e pó (0,3-2,0 mm) e o solo coletado corresponde a um Latossolo de textura franco-arenosa com acúmulo de areia na superfície. O experimento está sendo realizado em vasos com diferentes alíquotas da mistura de pó de rocha, no qual o volume de água para irrigação e umidade são controlados. Para analisar a dissolução mineral, grãos de carbonato e piroxênio foram adicionados nos vasos em mesh-bags. No microscópio de força atômica (AFM) e no espectrômetro infravermelho (IV), serão avaliados alterações composicionais e evidências da cinética de dissolução nas superfícies dos grãos. Para caracterizar os processos de alterações na interação do remineralizador com solo, amostras dessa mistura serão coletadas nos dois semestres seguintes a montagem dos vasos. Esse material será avaliado através da difração de raio X (DRX), microscópio eletrônico de varredura (MEV) e fluorescência de raios X (FRX). Adicionalmente, a composição da água drenada dos vasos será analisada mensalmente. Em síntese, esse trabalho visa contribuir na pesquisa de alternativas para reposição nutricional do solo e no entendimento sobre como o processo de dissolução afeta a superfície dos minerais utilizados como remineralizadores.

**PALAVRAS-CHAVE:** REMINERALIZADOR, PÓ DE ROCHA, DISSOLUÇÃO

**APOIO:** Centro de Geociências Aplicadas ao Petróleo, Ensino, Pesquisa e Difusão (UNESPetro)

## REVEALING THE GEOCHEMICAL FINGERPRINTS OF HYDROTHERMAL NICKEL MINERALIZATION IN JAGUAR DEPOSIT THROUGH ADVANCED MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSES

Luiz Dutra<sup>1</sup>, Lena Virgínia Soares Monteiro<sup>2</sup>, Rodrigo César Teixeira de Gouvêa<sup>3</sup>, Cesar Fonseca Ferreira Filho<sup>4</sup>, Eduardo Teixeira Mansur<sup>5</sup>, Gaudius Montresor<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - luizdutra@usp.br; <sup>2</sup>Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo - lena.monteiro@usp.br; <sup>3</sup>Integrated Technology of Rocks and Fluids Analysis, Universidade de São Paulo - rodrigotgouvea@usp.br; <sup>4</sup>Instituto de Geociências, Universidade de Brasília - cesarf@unb.br; <sup>5</sup>Norges geologiske undersøkelse - etmansur@gmail.com; <sup>6</sup>Centaurus Metals - gaudius.m@centaurus.com.au

The Jaguar deposit in the Carajás Mineral Province is a unique hydrothermal nickel mineralization characterized by extensive hydrothermal alkali alteration, similar to IOCG deposits. This deposit consists of elongated orebodies with sub-vertical geometry along the intersection of the Canaã and McCandless fault systems. Three orebodies were studied: Jaguar South, Jaguar Central, and Onça Preta. The former two are hosted in felsic subvolcanic rocks and exhibit biotite-apatite, albite-magnetite, and biotite-chlorite alteration, with subsequent calcic alteration (actinolite) and mineralization (pyrite, sphalerite, chalcopyrite and millerite). In contrast, in the Onça Preta orebody, hosted in granite-gneiss and minor ultramafic rocks, the mineralization comprises chalcopyrite and millerite associated with phlogopite and chlorite within alteration with amphibole-magnetite-apatite and overprinted by talc, magnetite, calcite, and chlorite alteration. Multivariate statistical analyses were used to identify the geochemical signature of different alteration and mineralization zones within the deposit. Moreover, the results are used to support a genetic model and provide exploration constraints. The whole-rock geochemical data encompassing 29 elements from 220 drill holes were analyzed using hierarchical clustering (HC), principal component analysis (PCA) and Self-Organizing Maps (SOM). The study was divided into three stages: preprocessing, machine-learning classification, and unsupervised analyses. Approximately 51% of the samples were not previously assigned to a given classification, and thus four machine-learning algorithms were tested to classify each sample. Random Forest was selected due to its high overall classification accuracy. The unsupervised analysis uses HC, PCA, and SOM to find patterns in the geochemical data and allow for the unbiased identification of sets of elements defining geochemical groups. The PCA on centered log ratio-transformed data shows the least-altered rocks and barren lithologies in different groups and opposite directions from mineralization. Although host units and hydrothermal facies are mainly associated with Cd-Ag-Bi-Sb-W and Na-Zr-Ti-K-Ba-Al, the mineralization has a Ni-Co-P-Zn-Cu-S signature. The HC indicates that mafic-ultramafic sources may have contributed significantly to forming the mineralization in the three orebodies, as revealed by associations of chalcophile and siderophile elements. The SOM clustering shows that the mineralization presents geochemical signatures similar to magnetite and apatite facies, which envelope the ore zones. The SOM clusters related to the mineralization sub-sampled low-grade to high-grade nickel and copper zones. Another important finding is that the ore zone-related SOM cluster is enriched in Co, W, and Zn in the Onça Preta orebody, suggesting distinct metal sources from the leaching of mafic and felsic rocks.

**KEYWORDS:** LITHOGEOCHEMICAL ZONING, METAL ENDOWMENT, MINERAL EXPLORATION

**SUPPORT:** Centarus S.A., ADIMB, CAPES, Intra (Poli-USP)

## GEOQUÍMICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA MINERAL DOS SKARNS MINERALIZADOS EM W-Mo-(Bi-Ag) E DE SUAS ROCHAS ENCAIXANTES: MINA BREJUI, FAIXA SERIDÓ

Manoela Nogueira dos Santos<sup>1</sup>, Gabriel Coelho Silva Albuquerque<sup>1</sup>, João Adauto de Souza Neto<sup>1</sup>, Brunno Fellipe Felix de Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco - manoela.nogueira@ufpe.br - gabriel.csalbuquerque@ufpe.br - joao.souzant@ufpe.br; <sup>2</sup>Mineração Tomaz Salustino S.A - brunnoblaaster@gmail.com

As maiores quantidades de scheelita do nordeste são encontradas na mina Brejuí, situada na Faixa Seridó, no domínio do Rio Grande do Norte. Na região estudada, há a ocorrência de depósitos minerais metálicos de tungstênio (W), molibdênio (Mo), ouro (Au), bismuto (Bi) e telúrio (Te) em skarns, além de ouro (Au) em veios de quartzo hospedados em xistos e Nb-Ta-Li-U-ETR e gemas em pegmatitos. Evidências de associações polimetálicas contendo W-Mo e Au-Ag-Bi-Te nos skarns e Au-Fe-Cu-Pb em veios de quartzo, indicam a fertilidade metálica dos fluidos mineralizantes na região, além de uma relação genética e temporal destas mineralizações derivadas de metassomatismo-hidrotermalismo. O objetivo deste trabalho foi aprimorar a identificação e a caracterização da composição química dos minerais-minério (scheelita, molibdenita e sulfetos de Fe-Cu) no âmbito das mineralizações de W-Mo no maior depósito da região. Para isto, foram definidas duas seções geológicas representativas da mina Brejuí visando-se obter observações detalhadas e coleta de amostras, envolvendo os skarns e as suas rochas encaixantes. Uma seção contemplou a coluna metassomática mármore-skarn-paragnaisse, enquanto a outra representou pegmatito-mármore-skarn-paragnaisse. Coletou-se 21 amostras para a realização da descrição petrográfica detalhada. Consecutivamente, utilizou-se a espectrometria de fluorescência de raios-X portátil (FRXp), com a análise em 35 pontos de irradiação nas amostras selecionadas. Com tais análises, tornou-se possível identificar os elementos químicos presentes e suas concentrações. A partir da descrição petrográfica e das análises geoquímicas por FRXp, descobriu-se bismutinita ( $\text{Bi}_2\text{S}_3$ ) associada à molibdenita tardia nos skarns. A mesma contém anomalias de chumbo (ca. 19.000 ppm), cobre (ca. 8.200 ppm), prata (ca. 1.800 ppm), arsênio (ca. 700 ppm) e antimônio (ca. 450 ppm). Prata e arsênio indicam a presença de Ouro, apesar da concentração desse metal nobre ter ficado abaixo do limite de detecção do FRXp (< 16 ppm). Esta descoberta também revela o mineral que está na origem da associação geoquímica Bi-Ag, já encontrada em análises de rocha total e de rejeitos das minas da região. Destaca-se também a ocorrência de humita/clinohumita ( $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_7(\text{SiO}_4)_3(\text{F}, \text{OH})_{21}$ ; formada por alteração de olivina) nos mármore, assim como de um mármore azulado ( $\text{Bi} > \text{Zn} > \text{Cr}$ ), ambos associados ao pegmatito. A pesquisa ainda se encontra em desenvolvimento, porém com o tratamento detalhado dos dados dos minerais-minério das mineralizações investigadas, é possível se obter um refino na composição geoquímica e com isto se entender melhor os controles dessas mineralizações, visando-se estabelecer guias de prospecção para as mesmas.

**PALAVRAS-CHAVE:** MINERAIS-MINÉRIO, SERIDÓ, GEOQUÍMICA

**APÓIO:** CNPq, MINERAÇÃO TOMAZ SALUSTINO S.A, UFPE

## CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA E IDADE Pb-Pb DOS SULFETOS ASSOCIADOS À MINERALIZAÇÃO AURÍFERA DO DEPÓSITO SÃO FRANCISCO, FAIXA SERIDÓ, CURRAIS NOVOS (RN)

Marceonila Marcela Bezerra da Cunha<sup>1</sup>, Sebastião Rodrigo Cortez de Souza<sup>1</sup>, Mauro César Geraldês<sup>2</sup>, João Adauto de Souza Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - marceonila.cunha@ufpe.br - rodrigo.cortez@ufpe.br - joao.souzan@ufpe.br; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) - mauro.geraldês@gmail.com

O depósito aurífero São Francisco, localizado no município de Currais Novos (RN), é do tipo ouro orogênico que consiste de veios de quartzo auríferos encaixados em mica xistos neoproterozoicos do Grupo Seridó. Este depósito está na Faixa Seridó, inserida na Província Borborema, que corresponde a um cinturão de cisalhamento transcorrente e dobramentos. Nessa região ocorrem vários tipos de mineralizações, como depósitos de ouro orogênico, skarns (e.g. W-Mo, W-Mo-Au-Bi-Te, Cu) e pegmatitos mineralizados (Nb-Ta, Be, Li e gemas), configurando a denominada Província Mineral do Seridó. A caracterização petrográfica e geoquímica dos sulfetos associados ao ouro foi realizada com microscopia sob luz refletida e Microscópio de Varredura Eletrônica (MEV) acoplado com Espectrômetro de Energia Dispersiva (EDS) e Detector de Elétrons Secundários (BSE). O EDS foi usado para a obtenção da composição química mineral e o BSE para o imageamento de mais elevada resolução dos minerais investigados. Os sulfetos que constituem a paragênese do ouro são pirita, arsenopirita, pirrotita, lollingita (FeAs<sub>2</sub>), galena e calcopirita. Subordinadamente ocorrem carbonatos associados a estes minerais-minério. A alteração hidrotermal desenvolvida nos mica xistos em torno dos veios auríferos contém sulfetos, clorita e carbonatos. A partir das análises geoquímicas foi possível se conhecer a assinatura geoquímica do fluido mineralizante, caracterizada por Ag, Pb, As, Zn, Co, Ni. A caracterização geoquímica feita com MEV-EDS-BSE permitiu se identificar, pela primeira vez no depósito, a ocorrência da lollingita. A ocorrência da lollingita, um arsenieto de ferro encontrado em depósitos auríferos mesotermiais, em equilíbrio textural com arsenopirita e pirrotita, aponta para um enriquecimento de arsênio no depósito estudado e indica uma temperatura de formação desses minerais e do ouro, variando entre 550 °C e 600 °C. A partir dos resultados alcançados com LA-ICP-MS foram obtidas idades modelo através do método Pb-Pb em calcopirita e pirita, caracterizando dois estágios: um de mineralização e outro de remobilização do ouro e sulfetos associados. A análise dos resultados também mostrou que os dados são bimodais e apresentam dois grupos de idades. O grupo 1 com idades entre 500 e 516Ma, referentes ao estágio de mineralização do ouro e sulfetos, e o grupo 2 com idades entre 484 e 499 Ma, relativas ao estágio de remobilização mineral.

**PALAVRAS-CHAVE:** OURO OROGÊNICO, IDADE Pb-Pb EM SULFETOS, CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA, FAIXA DO BRASIL

**APOIO:** Pós-Graduação em Geociências (UFPE), MultiLab (UERJ), Aura Minerals

## INCLUSÕES FLUIDAS DE CO<sub>2</sub> EM ROCHAS DA SEÇÃO PRÉ-SAL E EMBASAMENTO DA BACIA DE SANTOS

Marco Antônio Ruivo de Castro e Brito<sup>1</sup>, Eugênio Vaz dos Santos Neto<sup>1</sup>, Luiz Antônio Pierantoni Gamboá<sup>1</sup>, Rui Jorge Fernandes Baptista<sup>2</sup>, André Luiz Ferrari<sup>1</sup>, Davy Raeder Brandão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - castro.marco@hotmail.com - santosnetoeugenio@gmail.com - luizgamboa@gmail.com - andreluizferrari@id.uff.br - davyraeder@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade de Lisboa

Com o objetivo de contribuir para o entendimento das ocorrências de CO<sub>2</sub> mantélico na Bacia de Santos, foi realizada a petrografia de inclusões fluidas em lâminas delgadas de gnaisses graníticos do embasamento, coquinas da Formação Itapema e esferulititos e estromatolitos da Formação Barra Velha. Em todas as amostras estudadas foram identificadas inclusões fluidas de CO<sub>2</sub>, caracterizadas pela fase vapor muito ativa à temperatura ambiente. A maioria das inclusões fluidas de CO<sub>2</sub> é bifásica, sendo ricas na fase líquida ou na fase vapor, mas também ocorrem algumas trifásicas, que para além das fases líquida e vapor também apresentam uma fase mineral. Nos gnaisses graníticos do embasamento, as inclusões fluidas de CO<sub>2</sub> ocorrem de forma isolada ou em grupos paralelas às linhas de crescimento de feldspatos e quartzos (inclusões fluidas primárias), e também em trilhas de fraturas que por vezes cortam as linhas de crescimento dos feldspatos e quartzos (inclusões fluidas secundárias). A presença de inclusões fluidas de CO<sub>2</sub> primárias e secundárias nos feldspatos e quartzos indica que o CO<sub>2</sub> esteve presente durante a formação desses minerais e que posteriormente a essa formação ocorreu um evento tectônico ou termal que possibilitou o escape do CO<sub>2</sub>. Nas coquinas da Formação Itapema e nos esferulititos e estromatolitos da Formação Barra Velha, só foram observadas inclusões fluidas de CO<sub>2</sub> primárias. Estas ocorrem em produtos da diagênese precoce (p. ex., calcita no interior das valvas de bivalves e nódulos esferulíticos calcíticos) e da diagênese profunda tardia (p. ex., megaquartzo em poros secundários), mostrando que durante esses dois diferentes estágios diagenéticos ocorreu entrada de CO<sub>2</sub> nas rochas das formações Itapema e Barra Velha. A retenção de CO<sub>2</sub> durante a cristalização de minerais formadores do embasamento da bacia, e durante a deposição dos sedimentos a ele sobrepostos sugere que a emanação de CO<sub>2</sub> ocorreu continuamente, ou em ciclos, até, pelo menos, o andar Alagoas. Para além das inclusões fluidas de CO<sub>2</sub>, também foram observadas, em algumas amostras do embasamento e das formações Itapema e Barra Velha, inclusões fluidas aquosas primárias contendo uma ou mais fases de minerais de sal (inclusões fluidas de salmoura), indicando que durante a migração de CO<sub>2</sub> também ocorreu migração de um fluido aquoso saturado de sal.

**PALAVRAS-CHAVE:** INCLUSÕES FLUIDAS, CO<sub>2</sub>, BACIA DE SANTOS

**APOIO:** Petrogal Brasil, ANP, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil, UFF, Fundação Euclides da Cunha

# MAPEAMENTO GEOQUÍMICO POR SOLOS ENTRE O LIMITE DA FAIXA BRASÍLIA E O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO: RESULTADOS PRELIMINARES DA ESTATÍSTICA MULTIVARIADA (ANÁLISE FATORIAL)

Mariana Santos Suzano<sup>1</sup>, Emmanoel Vieira Silva-Filho<sup>1</sup>, Eduardo Duarte Marques<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geoquímica - Universidade Federal Fluminense - marianassuzano@gmail.com - emmanoelvieirasilvafilho@iduff.br; <sup>2</sup>Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM) - eduardo.marques@cprm.gov.br

O presente estudo se deu em função do levantamento de solos realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), o qual contemplou a área entre o limite da Faixa Brasília e o Cráton do São Francisco. O principal objetivo deste mapeamento é apresentar o comportamento e distribuição (estatística e espacial) dos elementos químicos, fornecendo informações sobre recursos minerais da região, além de fomentar estudos de cunho ambiental na região proposta. Dentre os principais métodos estatísticos multivariados utilizados, tem-se destaque para a análise fatorial, a qual tem o objetivo de mostrar a melhor estrutura de correlação entre variáveis através de fatores, fornecendo as principais associações geoquímicas da região estudada. Tais associações podem ser interpretadas como processos geoquímicos (de superfície ou endógeno), ocorrência de uma rocha específica, um depósito mineral e, até mesmo, uma contaminação antropogênica. Para a realização desta análise, os dados foram cl-transformados, com o intuito de minimizar o efeito de enclausuramento dos dados e reduzir as correlações espúrias. Como resultados, a análise mostrou 6 fatores, que correspondem a 77,64% da variância do sistema de dados. O Fator 1 (31% da variância) mostrou duas assinaturas geoquímicas, sendo a contraparte positiva Cr-V-Fe, que pode representar a presença de magnetita (hidrotermal) em diversos litotipos além de espinélios em corpos kimberlíticos e lamproíticos; a contraparte negativa apresenta K-Rb-Zn, que está diretamente associado ao processo hidrotermal mineralizante de Zn silicatado, destacado nas minas de Vazante. O Fator 2 (16,46%) apresenta a associação Cu-Ni-Co-Zn, que pode representar tanto os tufos vulcânicos da Formação Mata da Corda como os diversos corpos kimberlíticos e lamproíticos. O Fator 3 (10,39%) mostra a associação Ca-Sr-P, representando tanto as ocorrências de fosfato sedimentar (Lagamar e Rocinha) quanto aplicação de fertilizantes em plantações diversas, destacando a soja. O Fator 4 (7,96%) apresenta a associação As-Fe, que representa a ocorrência de arsenopirita nos litotipos do Grupo Canastra. O Fator 5 (5,89%) apresenta a associação Cd-Pb (Zn), que pode representar a contraparte sulfetada da mineralização de Pb e Zn. Por fim, o Fator 6 (6,63%) mostra a associação Th-U-ETRLeves, que sugere tanto a presença de minerais pesados, tais como monazita e xenotima, em rochas do embasamento, quanto pode sugerir a influência de processos hidrotermais nos domínios de rochas metassedimentares, principalmente para o Grupo Canastra e para o Grupo Mata da Corda.

**PALAVRAS-CHAVE:** MAPEAMENTO GEOQUÍMICO, SOLOS, ANÁLISE FATORIAL

**APOIO:** UFF

# COMPARAÇÃO QUÍMICA DE GRANADAS KIMBERLITICAS: UMA ANÁLISE ENTRE KIMBERLITOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Myllena Gomes Mota, Geraldo Augusto Silva Leahy

Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) - myllena.mota.mgm@gmail.com - geraldo.leahy@ufob.edu.br

A granada é um dos principais minerais indicadores de Kimberlitos, muito utilizada na prospecção e pesquisa de diamantes. Para este trabalho foram utilizadas análises químicas dispostas em planilha Excel e liberadas pelo Projeto Diamante Brasil, além de diagramas CaO versus Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de acordo com Sobolev (1973) de granadas de 12 kimberlitos russos (Internatsional'naya, Zagadoshynaya, Mir, Botuobimskaya, Udachnaya, Gornvastsckaya, Deimos, Kranopresnenskaya, Ubileynaya, Dalnyaya, Avkal e Komsmol'skaya) e 16 kimberlitos africanos (Kimberley, Voorspoed, Caquele, Catoca, Chicuatite, Ochinjau, Chikolongo, Viniaty, Bultfontein, Jagersfontein, Roberts Victor, Letseng, Kao, Mothea, Finsch e Premier), todos eles portadores de diamantes. A metodologia adotada consistiu em criar diagramas Sobolev a partir dos dados geoquímicos das granadas de alguns kimberlitos nacionais e efetuar a superposição destes com os diagramas das granadas dos kimberlitos russos e africanos. A seleção dos kimberlitos nacionais obedeceu a três critérios: A) kimberlitos com diamantes: Braúna 03 (794 análises em granada), Carolina 01 (442), Canastra 01 (266), B) kimberlitos com microdiamantes: Abel Régis (141), Cosmos 1, 2 e 3 (30, 29 e 53 respectivamente) e C) kimberlitos sem diamantes: Limeira 08 (53) Junco 1 e 2 (60). As superposições dos diagramas de granadas de kimberlitos nacionais com os diagramas de granadas de kimberlitos internacionais permitiu concluir: A) dos três kimberlitos listados como portadores de diamantes apenas dois deles permitem correlação da composição das granadas com kimberlitos internacionais, são eles: Kimberlito da Mina Braúna 03 com a Mina diamantífera russa Ubileynaya (258) e o kimberlito Canastra 01 com os kimberlitos Deimos (russo) e Letsene (africano); B) dos kimberlitos nacionais com microdiamantes apenas o Abel Régis permitiu correlação de suas granadas com kimberlitos africanos Viniaty (40) e Chikolongo (39), entretanto com restrições em relação aos valores de CaO de quatro granadas deste último; C) Apesar do kimberlito Limeira 08 não ser portador de diamantes, suas granadas permitiram correlação satisfatória com os kimberlitos africanos Ochinjau (40) e o Viniaty (40), com restrições em relação a valores de Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> próximos ao zero, de algumas granadas em ambos kimberlitos. Os kimberlitos sem diamantes Junco 1 e 2, e o kimberlito Carolina 1, apesar de ser portador de diamantes, juntamente com os kimberlitos Cosmos 1, 2 e 3, portadores de microdiamantes não puderam ser correlacionados a nenhum kimberlito russo e africano usados neste trabalho comparativo. São necessários novos trabalhos no kimberlito Limeira 8, haja vista a possibilidade de conter microdiamantes/diamantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** KIMBERLITOS, GRANADAS, DIAMANTES

**APOIO:** UFOB



## ELEMENTOS MAIORES E TRAÇO POR MICROSSONDA ELETRÔNICA (EPMA) E LA-ICP-MS DE TURMALINA DE DEPÓSITOS IOCG DO HUB AQUIRI, OESTE DE CARAJÁS

Nazaré Alves Barbosa<sup>1</sup>, Lena Virgínia Soares Monteiro<sup>1</sup>, Carolina Penteado Natividade Moreto<sup>2</sup>, Giovanna Custódio Moreira<sup>1</sup>, Ligia Stama<sup>1</sup>, Luiz Fernandes Dutra<sup>1</sup>, Juliana Araujo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - nazaré.barbosa@usp.br - lena.monteiro@usp.br - giovanna.moreira@usp.br - ligiastama@usp.br - luizdutra@usp.br; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas - cmoreto@unicamp.br; <sup>3</sup>Vale S.A. - juliana.araujo@vale.com

Os depósitos AQW1 e AQW2, localizados no noroeste do Domínio Carajás, são objetos deste estudo que busca compreender a natureza e a evolução do(s) fluido(s) hidrotermais formador(es) dos sistemas IOCG situados na região do Aquiri. Para isso, foram realizadas análises composicionais in situ em diferentes gerações de turmalina por microsonda eletrônica e LA-ICP-MS. Os depósitos são hospedados principalmente por gabro cisalhado, nos quais texturas subofíticas originais foram obliteradas pelo intenso metassomatismo. A turmalina presente no depósito AQW1 (Tour1) consiste em cristais subédricos, finos, sem zoneamento associados com zona de alteração potássica com biotita. Por outro lado, duas gerações ocorrem no depósito AQW2. A primeira (Tour2) é fibrorradiada, fina e apresenta zoneamento oscilatório correlacionada à fase pré-mineralização. A segunda (Tour3) consiste em cristais subédricos com zoneamento oscilatório e compõem a matriz de brecha com fragmentos da rocha substituída pela associação cálcico-férrica com granada-grunerita. As diferentes gerações de turmalina mostram composição principal entre schorlita-dravita, e se distribuem predominantemente no campo alcalino segundo a ocupação do sítio X. Apesar do distinto enriquecimento em Al na relação Al-Fe-Mg, o Al tetraédrico é insignificante ou muito baixo. O sítio cristalográfico Y apresenta a maior variação composicional, com  $Mg > Fe > Ti > Li > Mn$  na Tour1 e nas bordas das duas gerações do depósito AQW2, enquanto os núcleos da Tour2 e Tour3 são mais enriquecidos em Fe. Tour1 e Tour3 não apresentam concentrações detectáveis de elementos terras raras pesados (ETRP), e mostram comportamento similar para elementos terras raras leves (ETRL), geralmente baixo e com forte anomalia negativa de Nd. Por outro lado, a Tour2 exibe padrão assimétrico de formato côncavo mal definido, marcado pelo enriquecimento em ETRL em relação aos ETRP e empobrecimento dos elementos terras raras médios. O núcleo da Tour3 é enriquecido em Na, Ga e Sn, suas zonas intermediárias mostram elevados conteúdos de Ti, Sr e Ga e a borda apresenta alto conteúdo de V e Cr definindo o zoneamento oscilatório nítido. O empobrecimento acentuado em ETR no núcleo desta geração é evidente. Em contrapartida, a Tour2 exibe valores mais altos de ETR, mesmo sem controle de zonas de crescimento. A composição química in situ das três gerações de turmalina sugere formação a partir de fluido(s) com variações de salinidade (núcleos ricos em Na) e condições redox. A predominância de  $Fe^{2+}$  nas reações de substituição apontam fluido(s) relativamente reduzidos, enquanto variações nos teores de V e Cr indicam maior fugacidade de oxigênio na evolução final do fluido.

**PALAVRAS-CHAVE:** FLUIDO HIDROTHERMAL, CONDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS, QUÍMICA MINERAL

**APOIO:** CAPES, ADIMB, VALE

# INTEGRAÇÃO DE DADOS GEOLÓGICOS, GEOQUÍMICOS E GEOFÍSICOS APLICADOS À PROSPECÇÃO MINERAL NA SEQUÊNCIA CONTENDAS- MIRANTE, NORTE DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO

Ricardo Ramos Spreafico, Michele Cássia Pinto Santos, Raymundo Wilson Silva, Nelson Sá Oliveira, Eliane Barbosa Almeida Souza, Fabiano Cruz Livramento

Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - ricardo.spreafico@cbpm.ba.gov.br - michele.santos3@cbpm.ba.gov.br - raymundo.silva@cbpm.ba.gov.br - eliane.almeida@cbpm.ba.gov.br - fabiano.livramento@cbpm.gov.com.br

A sequência metavulcanossedimentar Contendas-Mirante (SVMC) está localizada na região centro-sul do estado da Bahia e contém importantes anomalias geoquímicas e geofísicas estudadas por diversos projetos de pesquisa nas escalas regional, de detalhe e semidetalhe. Estes projetos indicaram potencial para a ocorrência de variados tipos de mineralização. Para este presente trabalho, foram estudados 21 projetos pretéritos da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), realizados entre os anos de 1979 e 2011, com o objetivo de recuperar, integrar e analisar dados geológicos, geoquímicos e geofísicos da área abrangida pelo projeto Integração de Dados do Contendas- Mirante (PIDCM), executado pela CBPM entre os anos de 2018 e 2021, que corresponde à área da SVMC no norte do Cráton do São Francisco. Os dados pretéritos foram organizados em um banco de dados georreferenciados (Sistema de Informações Geográficas, SIG), juntamente aos dados e processamentos gerados no PIDCM. Os projetos de escalas de detalhe e semidetalhe recuperados foram agrupados em três blocos (blocos Oeste, Sudoeste e Leste), de acordo com as principais ocorrências minerais existentes e unidades geológicas correspondentes. Os projetos pretéritos de escala regional foram agrupados no Prospecto Contendas-Mirante, que corresponde à área total da SVMC. Adicionalmente, um estudo do padrão geoquímico de rocha total das rochas vulcânicas resultou em assinaturas compatíveis com arco magmático de margem continental, ativo durante a formação da SVMC, possivelmente no Neoproterozoico. A análise integrada dos dados gamaespectrométricos (Análise de Componentes Principais, ACP; Potássio Anômalo, Kd; Urânio Anômalo, Ud, e Parâmetro, F), magnetométricos e geoquímicos de solo e sedimento de corrente, permitiu a determinação de guias e alvos exploratórios potenciais para Au, metais base e Ti-V. O processamento preliminar de dados por meio de ferramenta de machine learning, contribuiu para a identificação de anomalias de Au e Ba. Dessa forma, os autores sugerem que a interseção dos lineamentos estruturais regionais N-S com litotipos das formações Jurema Travessão, Barreiro d'Anta, Rio Gavião e Mirante, o contato destas formações entre si, a zona de contato da sequência com os blocos Gavião e Jequié e os lineamentos estruturais regionais transversais são importantes guias exploratórios para mineralizações de Au, metais base, barita e Ti-V, contribuindo de forma significativa para a determinação de alvos exploratórios na SVMC.

**PALAVRAS-CHAVE:** SEQUÊNCIA CONTENDAS-MIRANTE PROSPECÇÃO MINERAL INTEGRAÇÃO DE DADOS

**APOIO:** CBPM

## DADOS MINERALOQUÍMICOS DO DISTRITO SCHEELITÍFERO BREJUI-BOCA DE LAGE, RN

Samuel Lucas Monteiro de Farias<sup>1</sup>, Carlos Dinges Marques de Sá<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe - Grupo de Pesquisa de Recursos Minerais (RECMIN) - smonteiro.geol@gmail.com;  
<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias (PGAB) - carlosmarquessa@academico.ufs.br

O Distrito Scheelítico Brejuí-Boca de Lage (DSB) abrange as minas de tungstênio de Brejuí, Boca de Lage, Barra Verde, Olho D'água, Saco dos Veados, Malhada Limpa, Juazeirinho, Machado, Zangarelhas e Cabeço de São Pedro, todas localizadas próximo à cidade de Currais Novos, na região de Seridó, Rio Grande do Norte. O DSB insere-se no extremo nordeste da Província Pegmatítica da Borborema, na Faixa de Dobramentos do Seridó. Os depósitos de W-Mo ocorrem em rochas calciosilicáticas escarníticas (skarns) encaixadas em biotita gnaisses, mármores e metamáficas da Formação Jucurutu, ou em gnaisses do Complexo Caicó. A paragênese primária dos skarns é composta por hornblenda, diopsídio, grossulária, plagioclásio e quartzo. A alteração dessa paragênese por fluidos hidrotermais dá origem a uma paragênese secundária formando uma associação mineral onde se encontram minerais da série da escapolita, vesuvianita, minerais do grupo do epidoto, carbonatos, sericita, minerais do grupo das cloritas, minerais do grupo das zeólitas, quartzo e, de notar nesta paragênese a mineralização da scheelita, molibdenita, pirita, calcopirita, bornita e fluorita. Amostras do jazigo de Brejuí foram preparadas para análise por microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura (MEV-EDS) para determinação do teor dos elementos maiores e menores. As análises evidenciaram minerais: do grupo do epidoto, da série dos clinopiroxênios, titanita, apatita, calcopirita, da série da linnaeita, molibdenita, molibdenita ( $\text{MoO}_3$ ), scheelita, gipso, pisanita ( $(\text{Fe}, \text{Cu})\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), hematita. Foram realizadas 55 análises MEV-EDS em 3 amostras representativas das duas paragêneses. A molibdenita apresenta-se bastante pura, com ocasional impureza de Nb e alteração para molibdita. A scheelita apresenta teores de Mo (2,9 a 4,2 wt.%) e Fe (0,2 a 0,5 wt.%) como impurezas. O clinopiroxênio é da série diopsídio-hedenbergita. A apatita é uma fluorapatita com presença de ETRL (Ce, Nd, Y, La, Sm). Do grupo do epidoto temos representantes da piemontita com destacados teores em Mn. Foram detectados três minerais por estas análises que acreditamos não serem descritos nestes jazidos, a molibdenita, o gipso e a pisanita, que são representantes da fase de oxidação da segunda paragênese.

**PALAVRAS-CHAVE:** BREJUI, SCHEELITA, MOLIBDENITA

**APOIO:** RECMIN, CLGeo/UFS

# CARACTERIZAÇÃO DE OCORRÊNCIAS CUPRÍFERAS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, NORDESTE DO BRASIL

Thaíla Ravena Santana Carvalho, Carlos Mario Echeverri Misas, Gelmires de Araújo Neves, Kamilla Amorim Colaço, Guilherme dos Santos Teles, Josenildo Isidro dos Santos Filho

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - thailaravena-c@hotmail.com - carlos.mario@professor.ufcg.edu.br - gelmires.neves@ufcg.edu.br - kamilla.amorim@estudante.ufcg.edu.br - guilherme.santos@professor.ufcg.edu.br - josenildoisidro@gmail.com

A Província Pegmatítica da Borborema (PPB) é considerada como uma importante zona metalogenética contendo um numeroso grupo de pegmatitos graníticos mineralizados em Tântalo-Nióbio (Ta-Nb), Berílio (Be) e Lítio (Li), além de outros elementos de interesse econômico para o país, como feldspatos e gemas preciosas. No entanto, mesmo com o aumento gradativo nas atividades exploratórias e de pesquisa mineral, as informações relativas às ocorrências das mineralizações de cobre na PPB ainda são escassas. Trabalhos anteriores sobre este tema reconhecem diferentes ocorrências contendo este metal, porém ainda faltam estudos detalhados que abordem estas ocorrências na província, visto que, não é comum a presença deste metal em pegmatitos e em suas rochas encaixantes. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi mapear e caracterizar as principais ocorrências de cobre, tanto do ponto de vista petrográfico como de caracterização mineral, a fim de reconhecer a mineralogia associada às ocorrências cupríferas. A análise macroscópica de amostras coletadas na Província Pegmatítica da Borborema e ensaios de Difração de Raios X permitiram identificar a presença de cobre, principalmente, na forma de minerais de origem secundária, como malaquita ( $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ), azurita ( $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ) e, ocasionalmente, sulfetos primários como bornita ( $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ ) e digenita ( $\text{Cu}_9\text{S}_9$ ) em corpos pegmatíticos e em suas encaixantes da região mencionada. Os resultados relativos às composições químicas evidenciaram como elementos mais abundantes  $\text{SiO}_2$  (49 - 69%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (9 - 19%) e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (6 - 10%), e como análise quantitativa do teor de cobre foi identificado  $\text{CuO}$  (0,53 - 24,9%). Este estudo também permitiu observar que os minerais de cobre, em sua maioria, estão hospedados em pegmatitos e, secundariamente, nas encaixantes da Formação Seridó ou Formação Equador. As ocorrências cupríferas apresentaram-se predominantemente na forma de pátinas na superfície de algumas rochas, preenchendo fraturas e ao longo dos planos de foliação das encaixantes. Apesar dos indicativos, ainda há a necessidade de estudos complementares mais aprofundados com relação à origem deste metal e sua correlação com os pegmatitos da PPB.

**PALAVRAS-CHAVE:** COBRE, PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA, CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

## IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES QUÍMICOS E MINERALÓGICOS EM CLASSES DO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS

Thiago Friedrich Haubert<sup>1</sup>, Márcio Wilbert de Souza<sup>1</sup>, Argos Silveira Schran<sup>1</sup>, Elias Cembrani da Rocha<sup>1</sup>, Amanda Goulart Rodrigues<sup>2</sup>, William da Silveira Freitas<sup>1</sup>, Thisiane Christine dos Santos<sup>1</sup>, Rosalia Barili da Cunha<sup>1</sup>, Luiz Fernando de Ros<sup>2</sup>, Anderson José Maraschin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto do Petróleo e dos Recursos Naturais - PUCRS - thiago.haubert@pucrs.br;<sup>2</sup>- marcio.souza@pucrs.br - argos.schrank@pucrs.br - william.freitas@pucrs.br - thisiane.santos@pucrs.br -- rosalia.cunha@pucrs.br - anderson.maraschin@pucrs.br; <sup>2</sup>Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS - goulart.rodrigues@ufrgs.br - lferos@inf.ufrgs.br

A Bacia de Santos possui importantes reservatórios de hidrocarbonetos no intervalo Pré-Sal. Composto por rochas carbonáticas lacustres, a morfologia e a distribuição da porosidade e permeabilidade dos reservatórios são complexas devido à intercalação de alta frequência de diferentes fácies deposicionais e processos diagenéticos posteriores. Apesar dos recentes avanços obtidos sobre a gênese destas litologias, as relações entre os constituintes e as condições geoquímicas paleoambientais e diagenéticas ainda são discutidas. Este trabalho tem como objetivo identificar padrões químicos e mineralógicos em diferentes classes de um testemunho de 48 m da Formação Barra Velha (Bacia de Santos), por meio da correlação entre composição química de elementos maiores (FRX) e mineralogia (DRX e petrografia). Com a avaliação dos constituintes principais destas rochas sete classes foram definidas, sendo cinco interpretadas como depósitos in situ: SHR - Shrubstone, SSP - Shrub-spherulstone, MUD - Mudstone, MSP - Muddy spherulstone e MSH - Muddy shrubstone; e duas interpretadas como depósitos retrabalhados: CSS - Calcarenite e RCS - Rudaceous calcarenite. A avaliação química identificou uma correlação direta entre  $Fe_2O_3$  e  $SO_3$  ( $R^2=0,93$ ) e entre CaO e SrO ( $R^2=0,73$ ), com maior quantidade de ZnO, CrO ou  $SiO_2+Na_2O+MgO$  nas amostras com maiores valores de  $Fe_2O_3/SO_3$ . Nas classes de depósitos retrabalhados e SHR ocorrem valores semelhantes e mais elevados para CaO e SrO (CaO>34; SrO>0,24 %wt) e menores para Na<sub>2</sub>O e MgO (Na<sub>2</sub>O<0,25; MgO<10 %wt), enquanto nas classes argilosas (MUD, MSP e MSH) o comportamento inverso predomina e não há um padrão discernível na SSP. Estas relações correspondem à proporção de amostras com esmectita (sm) em cada classe, sendo baixa para CCS, RCS e SHR (<40%), alta para MUD, MSP e MSH (>60%) e mediana para SSP. Querolita (kr) ou interestratificado kr-sm ocorrem em poucas amostras, todas com baixo Na<sub>2</sub>O e K<sub>2</sub>O (Na<sub>2</sub>O<0,35; K<sub>2</sub>O<0,5 %wt). Os padrões de distribuição permitem associar Na<sub>2</sub>O e MgO a argilominerais magnesianos autigênicos, principalmente esmectitas. Os maiores valores de K<sub>2</sub>O estão associados a presença de material detrítico identificado na petrografia, sendo ambos baixos nas classes argilosas (K<sub>2</sub>O<0,4 %wt). A relação entre  $Fe_2O_3$  e  $SO_3$  mostra que o Fe ocorre principalmente em sulfetos e subordinadamente em argilominerais ou fases com Cr e Zn, sugerindo um ambiente eodiagenético redutor. Os dados e interpretações apresentados correspondem a resultados preliminares, mas demonstram que os padrões de Ca+Sr e Na+Mg são capazes de identificar a presença de matriz argilosa, um dos principais controles na qualidade dos reservatórios.

**PALAVRAS-CHAVE:** RESERVATÓRIO, PRÉ-SAL, ARGILOMINERAIS

**APOIO:** Equinor Brasil

# SERPENTINIZAÇÃO EXPERIMENTAL DE PERIDOTITOS A 230 °C E 13,4/20,7 MPa: EFEITOS DA PRESSÃO NA DISSOLUÇÃO DO ESPINÉLIO E NA CINÉTICA DA REAÇÃO

Yuri de Melo Portella<sup>1</sup>, Rommulo Vieira Conceição<sup>2</sup>, Tiago Abreu Siqueira<sup>3</sup>, Lucas Bonan Gomes<sup>2</sup>, Rodrigo Sebastian Iglesias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Petrobras - yuriportella@petrobras.com.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - rommulo.conceicao@ufrgs.br - lucas.gomes@ufrgs.br; <sup>3</sup>Instituto do Petróleo e dos Recursos Naturais - PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - abreu.t@gmail.com - rodrigo.iglesias@pucrs.br

As reações de serpentinização são fundamentais para entender a atividade hidrogeotérmica perto de limites de placas e maciços máfico-ultramáficos, bem como a transferência de fluidos e elementos entre o manto e a crosta da Terra. No entanto, a troca de elementos entre fluido e rocha e a cinética da serpentinização sob condições hidrotermais rasas ainda é pouco compreendida. Neste trabalho apresentamos duas séries temporais de experimentos de serpentinização de peridotito natural a temperatura constante (230 °C): a 13,4 MPa; e 20,7 MPa. O principal mineral secundário formado em todos os experimentos foi lizardita enriquecida em Al derivada da serpentinização de olivina (olv) e ortopiroxênio (opx) (sem brucita, talco ou magnetita detectáveis), enquanto espinélio e diopsídio primários foram parcialmente dissolvidos durante os experimentos. O teor de serpentina médio estimado indica taxas de serpentinização rápidas de 0,55 % e 0,26 % em peso por dia a 13,4 e 20,7 MPa, respectivamente. A cinética de serpentinização cerca de 2x mais rápida em pressão mais baixa provavelmente está ligada à dissolução mais eficaz de espinélio (corroborada por modelagem termodinâmica), levando a uma ordem de grandeza mais Al disponível em solução, o que acelera a serpentinização de olivina enquanto retarda a dissolução de ortopiroxênio. O balanço de massa realizado a partir de >300 análises pontuais de microsonda eletrônica em serpentininas (além dos minerais primários) sugerem que olv:opx reagem em proporções molares de ~5:2 a 13,4 MPa e ~3:2 a 20,7 MPa. Isto resulta em serpentininas deficientes e saturadas em Si ao final das séries de baixa e alta pressão, respectivamente. A razão inicial elevada de olv:opx no peridotito (7,94:1), indica, portanto, que a serpentinização do ortopiroxênio é ~3,3x e ~5,4x mais rápida que a da olivina a 13,4 e 20,7 MPa, respectivamente. Esses resultados contradizem suposições de trabalhos anteriores de que a olivina deveria dissolver mais rapidamente do que o ortopiroxênio nas condições dos nossos experimentos. Embora dados adicionais sejam necessários, resultados experimentais recentes e nossos experimentos sugerem que as taxas de serpentinização do peridotito a 230 °C diminuem rapidamente com pressões crescentes até pelo menos 35 MPa. Tal inferência está de acordo com a diminuição acentuada e não linear do grau de serpentinização com a profundidade observada na natureza. Contudo, mais estudos são necessários para averiguar se a pressão influencia diretamente a cinética da serpentinização de olivina e ortopiroxênio ou indiretamente controla as taxas de reação devido à dissolução do espinélio sob condições hidrotermais.

**PALAVRAS-CHAVE:** SERPENTINA, HIDROTHERMALISMO, CINÉTICA

**APOIO:** PETROBRAS

The image features a solid red background with four thick, blue, curved lines that span the width of the page. These lines are positioned at the top, below the title, below the subtitle, and near the bottom, creating a layered, wave-like effect.

# Geoquímica Isotópica Inorgânica e Geocronologia



# C, N, Hg CHEMOSTRATIGRAPHY, Hg ISOTOPES AND THE LATE ORDOVICIAN- EARLY SILURIAN TRANSITION IN THE ARGENTINE PRECORDILLERA

Alcides Nobrega Sial<sup>1</sup>, Jiubin Chen<sup>2</sup>, Silvio Peralta<sup>3</sup>, Claudio Gaucher<sup>4</sup>, Christoph Korte<sup>5</sup>, Valderez Pinto Ferreira<sup>1</sup>, Luis Drude de Lacerda<sup>6</sup>, José Antonio Barbosa<sup>1</sup>, Natan Silva Pereira<sup>7</sup>, Paulo Ricardo Riedel<sup>1</sup>, Jessica C. Gómez<sup>8</sup>, Nayara Tamyr S. Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NEG-LABISE, Universidade Federal de Pernambuco - alcides.sial@ufpe.br - valderez.ferreira@ufpe.br - jose.antonio@ufpe.br - riedelpaulo@gmail.com; <sup>2</sup>School of Earth System Science, Tianjin University, Nankai, Tianjin, China - chenjiub@hotmail.com; <sup>3</sup>INGEO, Dpto. Geología, UNSJ-CIGEOBIO, Universidad Nacional de San Juan, Argentina - speralta@unsj-cuimeduor; <sup>4</sup>Facultad de Ciencias, Universidad de La República, Montevideo, Uruguay - gaucher@startmail.com; <sup>5</sup>Dept. Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark - korte@ign.ku.dk; <sup>6</sup>LABOMAR, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE - ldrude1956@gmail.com; <sup>7</sup>Departamento de Ciências Exatas e da Terra, UNEB, Salvador, Bahia - notansp-bio@hotmail.com; <sup>8</sup>INGEO, Dpto. Geología, UNSJ-CIGEOBIO, Universidad Nacional de San Juan, Argentina - jessicagomez21@gmail.com

Corg, N and Hg-isotope chemostratigraphy from three sections that straddle the Ordovician-Silurian Transition (OST) in Argentina was examined: Cerro La Chilca and Baños de Talacasto (Central Precordillera) and Villicum (Eastern Precordillera). At the Baños de Talacasto section, Darrivilian limestones of the San Juan Formation are unconformably overlain by the Hirnantian basal chert pebbly conglomerates of the La Chilca Formation, and the Sandbian, Katian and early Hirnantian (M. extraordinarius Zone) are missing. At the Cerro La Chilca section, the Hirnantian Don Braulio Formation is covered by Hirnantian-Rhuddanian siliciclastics of the La Chilca Formation, and the Katian and probably the early Hirnantian are missing. At Villicum, Hirnantian siltstones/shales with calcareous lenses bearing Hirnantian Fauna and M. persculptus at the top of the succession are overlain by Hirnantian-Rhuddanian ocher mudstones and Rhuddanian ironstone/shales of the Don Braulio Formation. At the Cerro La Chilca section, positive  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$  shift and Hg spike were recorded in black shales of the Sandbian Los Azules Formation, coeval with  $\Delta^{199}\text{Hg} \sim 0\text{‰}$  which suggests that Hg was perhaps loaded by Sandbian volcanism. Coeval Hg/TOC spikes ( $>130 \text{ ng.g}^{-1}$ ) at the Baños de Talacasto and Villicum sections and  $\Delta^{199}\text{Hg} \sim 0\text{‰}$  in the late Hirnantian (M. persculptus Zone) seem to record the LOME 2 event when volcanism possibly caused warming and anoxia. A second Hg/TOC spike ( $>130 \text{ ng.g}^{-1}$ ) in the early Rhuddanian at the Baños de Talacasto and Villicum sections is coeval with slightly positive  $\Delta^{199}\text{Hg}$  values. This Hg enrichment is perhaps related to the runoff that followed the LOCG-3. At the Cerro La Chilca section, positive  $\delta^{15}\text{N}$  values during the Sandbian (Los Azules Formation) suggest less intense water-column denitrification while negative ones in the LOME 2 interval denounce denitrifying conditions. At the Baños de Talacasto and Villicum, strong sea-level fluctuations and N upwelling helped shaping up the  $\delta^{15}\text{N}$  stratigraphic curve within the LOME 2 and early Rhuddanian. Negative  $\delta^{15}\text{N}$  values attest that more reducing conditions change to less reducing ones next to the OST. The pattern of odd-MIF Hg isotopes within the LOME 2 was probably influenced by coeval volcanism, glaciation and sea-level fall while in the early Rhuddanian it was influenced by deglaciation and sea-level rise.

**KEYWORDS:** STABLE ISOTOPES, ORDOVICIAN-SILURIAN TRANSITION, PRECORDILLERA

**SUPPORT:** CNPq, FACEPE, LABISE

# JUVENILE ARC EVOLUTION OF SÃO GABRIEL TERRANE, SOUTHERN BRAZIL: CONSTRAINTS ON GEOCHEMISTRY AND U-Pb GEOCHRONOLOGY

Ana Paula Agostinelli dos Santos<sup>1</sup>, Miguel Angelo Stipp Basei<sup>1</sup>, Ruy Paulo Philipp<sup>2</sup>, Rodrigo Fabiano da Cruz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo - ana.agostinelli.santos@usp.br - baseimas@usp.br; <sup>2</sup>Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - ruy.philipp@ufrgs.br; <sup>3</sup>SGB-CPRM

The São Gabriel Terrane, located at west of Dom Feliciano Belt, is the only crustal segment in southern Brazil composed of juvenile Tonian rocks. It comprises associations of magmatic arc and passive margin settings, as well as accretionary prism associations and mafic-ultramafic complexes, forming the most preserved ophiolitic remnant of West Gondwana. Rocks related to the São Gabriel Arc encompass the partial preservation of both the volcanic portion, represented by metadacites, metandesites, and metatuffs of Bossoroca Complex, and the plutonic portion of arc magmatism, predominantly tonalitic/trondhjemitic gneisses with granodiorites and subordinate mafic terms associated with Cambaí Complex. The late-orogenic and post-collisional magmatism is represented by the granitoids of the Lagoa da Meia Lua Suite, which intrude the Cambaí Complex. U-Pb analyses by SHRIMP and LA-ICP-MS on zircon grains from orthogneisses indicate crystallization ages between 750 and 720 Ma and peak metamorphism at 710-700 Ma, while the metavolcanic of Bossoroca Complex present U-Pb ages between 780 and 750 Ma. The youngest Lagoa da Meia Lua Suite exhibit crystallization ages of 698-688 Ma. The arc-related rocks display low to medium-K calc-alkaline affinity, with predominance of intermediate terms. The trace element content shows relative enrichment in LILE (e.g., Ba, Sr, Rb) compared to HFSE (e.g., Zr, Y). The low-mobility trace element pattern exhibits negative anomalies of Nb, Nd, and Ti, a geochemical fingerprint of subduction zones. There is a slight enrichment in light REE, a low positive anomaly of Eu (Eu/Eu\* up to 1.72), and enrichment factors relative to the chondrite, with (La/Yb)<sub>N</sub> ratios ranging from 1.33 to 40.39. The negative correlation of FeO, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, and TiO<sub>2</sub> in relation to SiO<sub>2</sub> enrichment, suggests that the main process of this arc-type magmatism was fractional crystallization of subduction-related basaltic melts, combined with assimilation of crustal components, resulting in intra suites compositional evolution of the São Gabriel Arc. The characterization of the São Gabriel Arc magmatism helps elucidate the events associated with the prelude to the Neoproterozoic orogenies of southern Brazil. The evolution model of the São Gabriel Terrane in the context of the West Gondwana supercontinent tectonics involves the crystallization of pristine mantle magmas alongside partially contaminated continental magmas, with accretion of arc-related units during a Cryogenian collisional event associated with the closure of the Charrua ocean, located between the Rio de La Plata craton and the Nico Pérez Terrane.

**KEYWORDS:** NEOPROTEROZOIC ARC, U-Pb GEOCHRONOLOGY, WEST GONDWANA

**SUPPORT:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Processo 2020/13705-6 associado ao Projeto Temático FAPESP 2015/03737-0)

## ISÓTOPOS DE Li E Sr COMO PROXIES DO INTEMPERISMO CONTINENTAL NO FINAL DO EDIACARANO E INÍCIO DO CAMBRIANO DA FORMAÇÃO SALITRE, BACIA DO IRECÊ

Carolina Bedoya Rueda<sup>1</sup>, Gustavo Macedo de Paula Santos<sup>2</sup>, Sergio Caetano Filho<sup>3</sup>, Jhon Willy Lopes Afonso<sup>4</sup>, Marly Babinski<sup>5</sup>, Cristian Guacaneme Mora<sup>5</sup>, Kamilla Borges Amorim<sup>6</sup>, Ricardo Ivan Ferreira da Trindade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - cbedoya13@usp.br; <sup>2</sup>Universität Bremen - gsantos@marum.de; <sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista - sergio.caetano@gmail.com; <sup>4</sup>Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo - jhonafonso@on.br - ricardo.trindade@iag.usp.br; <sup>5</sup>Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo - babinski@usp.br - grauwacka@gmail.com; <sup>6</sup>Universidade Federal de Mato Grosso - kamillaborges06@gmail.com

Os depósitos sedimentares do limite Ediacarano-Cambriano registram notáveis mudanças paleoambientais e na dinâmica oceânica, através das composições isotópicas de precipitados marinhos. Este intervalo também é importante por apresentar registros da aparição dos primeiros organismos biomineralizados, que são encontrados preferencialmente em rochas carbonáticas. Uma das teorias que envolvem o aparecimento de organismos biomineralizados defende uma mudança de mares dolomíticos-aragoníticos para mares aragoníticos há cerca de 551 Ma. Dado que o intemperismo continental transfere elementos químicos dos continentes para os oceanos, este poderia ter sido um fator determinante nesta mudança da química do oceano. Para testar esta hipótese, foram usadas as composições acopladas de isótopos de lítio e estrôncio de rochas carbonáticas de duas seções estratigráficas da Formação Salitre, na bacia do Irecê. A Formação Salitre é um registro sedimentar de uma sucessão marinha depositada no Cráton do São Francisco, durante a transição Ediacarano-Cambriano no núcleo do Gondwana Ocidental. Da base para o topo, os carbonatos apresentam uma diminuição nos valores de  $\delta^{7}\text{Li}$  concomitante a uma diminuição nas razões  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  durante a fase regressiva da sequência basal da Formação Salitre. Essas tendências decrescentes e concomitantes nos isótopos de Li e Sr sugerem uma mudança do regime de intemperismo incongruente para um intemperismo congruente nas áreas-fonte. Tal mudança implica em uma maior descarga de alcalinidade na água do mar, que poderia ter mudado a composição química da água do mar da bacia para condições propícias à biomineralização, fato que é registrado em outras bacias análogas ao redor do globo. No entanto, nenhum registro fóssil significativo de animais biomineralizados tem sido reportado para esta formação. Sugerimos que a falta de fauna fóssil na Formação Salitre pode ser o resultado da deposição em ambientes de um mar epicontinental restrito no núcleo do continente Gondwana. Da mesma forma, neste ambiente marinho restrito, o intemperismo congruente resultaria em alto suprimento de nutrientes, provavelmente levando à eutrofização e ao declínio da habitabilidade. Sugerimos também que condições locais, tais como intemperismo regional e grandes flutuações no nível do mar, possíveis consequências da restrição marinha devida à nucleação de supercontinentes, podem ter impedido a dispersão de animais na transição Ediacarano-Cambriano em bacias epicontinentais.

**PALAVRAS-CHAVE:** FORMAÇÃO SALITRE, EDIACARANO-CAMBRIANO, ISÓTOPOS DE LÍCIO E ESTRÔNCIO

**APOIO:** CAPES, CNPQ, CPGEQ

# CARBONATE PRECIPITATION RELATED TO WEATHERING OF BASALTS IN THE PALI AIKE VOLCANIC FIELD, SOUTHERNMOST EXTRA-ANDEAN PATAGONIA

Carolina Henriquez Valenzuela<sup>1</sup>, Leonardo Fadel Cury<sup>1</sup>, Mauricio Calderón<sup>2</sup>, Paulo Quezada Pozo<sup>1</sup>, Anelize Bahniuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LAMIR Institute, Postgraduate Program of Geology, Federal University of Paraná, Curitiba, Brazil - carolinahenriquez@ufpr.br - cury@ufpr.br - paulo.quezada@ufpr.br - anelize.bahniuk@ufpr.br; <sup>2</sup>Centro C+, Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile - mccaldera@gmail.com

On geological timescales, the volume of CO<sub>2</sub> in the atmosphere is influenced by processes such as silicate weathering. This process has an essential effect on CO<sub>2</sub> retention by the continents (50-75%) contributing to Earth's climate. In particular, the weathering of basaltic rocks increases the availability of divalent cations such as Mg<sup>2+</sup> and Ca<sup>2+</sup> in natural waters enabling carbonate formation under atmospheric conditions. Therefore, the existence of carbonate deposits in basaltic provinces provides an excellent opportunity to contribute to the regional environmental record. The Pali Aike Volcanic Field consists of basaltic rocks that cover an area of ca. 4500 km<sup>2</sup> in southernmost South America, which were sourced from a deep Mantle source since ca. 4 Ma until the Holocene. The Laguna Timone is a maar filled by a brine developed after explosive volcanic eruptions and constitutes an endorheic hydrological system where carbonate precipitation (calcite and magnesium calcite) is controlled by enrichment of Ca<sup>2+</sup> and Mg<sup>2+</sup> ions released during the weathering of alkaline basalts. Chemical analyses (XRF) in basaltic rocks reveal high concentrations of elements such as CaO (9.73-10.57 wt.%) and MgO (9.49-12.76 wt.%). X-ray diffraction results verify that basalts contain pyroxene (Na, Ca) (Mg, Fe, Al) (Al, Si)<sub>2</sub>O<sub>6</sub>, olivine (Fe, Mg)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> and plagioclase NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>-CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub> which are suitable phases for the mineral carbonation process. The δ<sup>13</sup>C DIC values of lake range between -12‰ and -16‰ while for the water of the river values of -7‰. These isotopic ratios are associated with three possible sources/processes: weathering of silicates by carbonic acid, atmospheric CO<sub>2</sub>, and degradation of organic matter. Furthermore, Sr isotope ratios of carbonates (tufa fragments and thin crust in pebbles) define a range between 0.70408 and 0.70475 which is discussed on basis of the data of basaltic rocks (0.70316 to 0.70351) and top soils (0.705382) in the PAVF. Although the Sr isotope ratios of carbonates are indicative of their derivation from the weathering of basalts an exogenous input from relatively enriched <sup>87</sup>Sr material is required, this could be associated with <sup>87</sup>Sr leached from the top soils and transported by strong wind. Contrastingly a carbonate vein preserved in the tuff ring deposit of the maar has Sr isotope ratios ranging from 0.70265 to 0.70314, similar to the compositional range of the Mantle xenoliths (0.70264 to 0.70431) and basalts. These data indicate that primary sources of carbonates in the lake are related to the in-situ weathering of mafic and ultramafic rocks.

**KEYWORDS:** CARBONATES, ISOTOPES, WEATHERING

**SUPPORT:** PETROBRAS, ILAMIR, FUNPAR

## ANÁLISE ISOTÓPICA DE RESÍDUOS LIPÍDICOS EM CERÂMICAS BRASILEIRAS

Fabiana Monteiro de Oliveira, Joana Artilles K. M. B. Escudine, Jayane Moraes Caldas da Silva, Kita Chaves Damasio Macario, Marcelo Costa Muniz, Roberto Meigikos dos Anjos

Universidade Federal Fluminense - fabianaoliveira@id.uff.br - joanaartilles@id.uff.br - jayanemoraes@id.uff.br - marcelcostamuniz@id.uff.br - rmeigikos@id.uff.br

Ao longo das últimas décadas, diversas pesquisas têm sido realizadas acerca dos mecanismos e das escalas de tempo envolvidos no estudo de sítios arqueológicos situados no sudeste do Brasil (Serrano, Barba Couto, Morro Grande e Bananeiras). Nestes sítios são encontrados diversos vestígios arqueológicos que permitem o estudo de fenômenos naturais e culturais durante o Holoceno tardio. Durante muito tempo, os principais dados usados para esclarecer a origem de povos Tupinambá e Guarani (grupos de agricultores e ceramistas que ocupavam intensamente a costa brasileira no século XVI) se baseavam em estudos etnográficos e linguísticos. Ainda que imprecisas, essas evidências eram consideradas mais acuradas devido à raridade de estudos arqueológicos, especialmente na Amazônia. Os principais vestígios da ocupação humana, no estudo desses sítios arqueológicos, são as peças cerâmicas, cujos padrões de forma e cor caracterizam os diferentes grupos. Neste trabalho, os resultados isotópicos relacionados à dieta desses grupos serão apresentados e comparados com datações de radiocarbono previamente realizadas. A razão de nitrogênio e carbono foi feita por um analisador elementar (Flash 2000, Thermo Fisher Scientific) acoplado a um sistema de espectrometria de massa de razão isotópica (Delta v plus, Thermo Fisher Scientific). Os resultados da análise isotópica de nitrogênio e carbono mostram valores variando de  $\delta^{15}\text{N}$  4.221 a 5.482‰ e  $\delta^{13}\text{C}$  -21.052 a -24.391‰, respectivamente. No futuro, o objetivo é desenvolver um novo protocolo (extração de lipídios) usando cerâmicas provenientes de sítios localizados no estado do Acre, pois nelas há a presença de carvão que é usado como tempero durante o processo de manufatura da cerâmica, esse protocolo será desenvolvido, a fim de comparar a datação do carvão vegetal com a extração lipídica, estabelecer a cronologia dos sítios e entender as estratégias de subsistência dos povos ceramistas em sítios arqueológicos onde a maioria dos vestígios encontrados são cerâmicas. A extração de lipídios será analisada usando como biomarcador para datação de carbono o C16:0 e o C18:0 extraídos por cromatografia gasosa e datados por radiocarbono usando a técnica de Espectrometria de Massa com Acelerador (AMS). Esses resultados permitirão relacionar a cronologia existente da cerâmica com os sítios arqueológicos remanescentes de outros grupos que habitaram o Brasil há milhares de anos.

**PALAVRAS-CHAVE:** RADIOCARBONO, CERÂMICAS, ANÁLISE ISOTÓPICA

**APOIO:** FAPERJ, CNPQ, CAPES, INCT-FNA

# USO DA TÉCNICA DE $^{14}\text{C}$ -AMS E ANÁLISE ISOTÓPICA PARA MONITORAR QUALIDADE DO AR

Fabiana Monteiro de Oliveira, Joana Artilles K. M. B. Escudine, Mateus Massolar Freitas, Kita Chaves Damasio Macario, Marcelo Costa Muniz, Roberto Meigikos dos Anjos

Universidade Federal Fluminense - fabianaoliveira@id.uff.br - joanaartilles@id.uff.br - mateusmassolar@id.uff.br - marcelocostamuniz@id.uff.br - rmeigikos@id.uff.br

Relatórios recentes do IPCC mostram um aumento nas emissões de combustíveis fósseis devido ao aumento de  $\text{CO}_2$  na atmosfera decorrente de atividades antropogênicas. Com a importante demanda para reduzir as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, que também são causadas pela queima de combustíveis fósseis, torna-se necessário relatar essas emissões constantemente para monitorar e mitigar essas emissões na atmosfera. O radiocarbono ( $^{14}\text{C}$ ) pode ser usado como traçador e é eficaz para monitorar a quantidade de  $\text{CO}_2$  proveniente da queima de combustíveis fósseis lançados na atmosfera, pois o carbono proveniente de combustíveis fósseis é praticamente isento de  $^{14}\text{C}$ , enquanto que em materiais biogênicos seus valores estão de acordo com os valores atuais para a atmosfera. Os valores de  $\Delta^{14}\text{C}$  podem ser monitorados por meio da análise de folhas de árvores, anéis de crescimento como forma de fazer uma reconstrução anual da variação de  $\Delta^{14}\text{C}$ , por meio da coleta de  $\text{CO}_2$  atmosférico ou de material particulado depositado em filtros. Este trabalho mostra as primeiras variações de resultados de  $\Delta^{14}\text{CO}_2$  atmosférico realizadas em regiões do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Esses valores de  $\Delta^{14}\text{C}$  podem ser convertidos em concentrações de  $\text{CO}_2$  de combustível fóssil como partes por milhão (ppm) por volume. Os valores de  $\Delta^{14}\text{C}$  foram medidos por espectrometria de massa com acelerador, sigla em inglês AMS no Laboratório de Radiocarbono da UFF (LAC-UFF) e a razão de nitrogênio e carbono foi realizada por um analisador Elementar (Flash 2000, Thermo Fisher Scientific) acoplado a um sistema de espectrometria de massa de razão isotópica (Delta v plus, Thermo Fisher Scientific) - (EA-IRMS) no Laboratório de Radioecologia e Alterações Ambientais (LARA-UFF). Esse estudo mostra a contribuição de diferentes fontes de emissões de combustíveis fósseis e abrirá espaço para o desenvolvimento de novos estudos e contribuições para a mitigação e remediação dessas emissões, além de contribuir para a elaboração de relatórios governamentais.

**PALAVRAS-CHAVE:** RADIOCARBONO,  $\Delta^{14}\text{CO}_2$ , ATMOSFÉRICO, TRAÇADORES ISOTÓPICOS

**APOIO:** FAPERJ, CNPQ, CAPES, INCT-FNA

## GEOCHEMICAL AND AGE CONSTRAINTS ON THE MAGMATIC EPISODES OF THE SERGIPANO OROGENIC SYSTEM, SOUTHERN BORBOREMA PROVINCE

Fábio dos Santos Pereira<sup>1</sup>, Jean-Michel Lafon<sup>2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>3</sup>, Herbet Conceição<sup>3</sup>, Anelise Losângela Bertotti<sup>4</sup>, João Marinho Milhomem Neto<sup>3</sup>, Cristiano de Carvalho Lana<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará (PPGG/UFGPA) - fabio.pereira@ig.ufpa.br; <sup>2</sup>Laboratório de Geologia Isotópica, Universidade Federal do Pará (Pará-Iso/UFGPA) - lafonjm@ufpa.br - milhomem@ufpa.br; <sup>3</sup>Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe (PGAB/UFS) - - Irosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br; <sup>4</sup>Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco (DGEO/UFPE) - anelise.bertotti@ufpe.br; <sup>5</sup>Applied Isotope Research Group, Universidade Federal de Ouro Preto (AIR-G/UFOP) - cristianooclana@gmail.com

The Macururé Domain in southern Borborema Province, NE Brazil, hosts voluminous Late Cryogenian-Ediacaran plutonism related to the Brasiliano/Pan-African Orogeny. Field and geochemical evidence, along with zircon and titanite U-Pb dating, allowed the recognition of three magmatic episodes recording the main evolutive stages of this orogen. Emplacement of the early-collisional magmatism took place between 643-628 Ma, comprising gabbros, diorites, and subordinate tonalites. Mafic bodies show well-developed tectonic foliation and solid-state deformation related to the main deformational event in the area. These rocks are magnesian, high-K calc-alkaline, LILE- and LREE-enriched. Zircon Lu-Hf analyses provided homogenous negative  $\epsilon Hf(t)$  values (-6.0 to -4.1) and Orosirian Hf- TDMC model ages (1.83-1.94 Ga), indicating a remarkable crustal fingerprint in the mantle source. Elemental and isotopic evolved compositions of diorites and gabbros imply derivation from a lithospheric mantle source metasomatized by crustal components through a subduction process prior to magma generation. Syn-collisional magmatism encompasses biotite- and muscovite-bearing granodiorites and monzogranites intruded between 630-624 Ma. These bodies occur as stocks and sheets emplaced along the schistosity of the country rocks, preserving their magmatic structures parallel to the regional foliation. Such rocks are leucocratic, weakly metaluminous to peraluminous, and bear abundant surmicaceous enclaves. Petrographic and geochemical features suggest an origin related to the partial melting of greywacke protholiths with a minor igneous component. Late-collisional magmatism mainly comprises undeformed monzonites and granodiorites, which truncate the regional foliation. Crystallization ages for this group range from 625 to 600 Ma. They are consistently metaluminous and magnesian, showing affinities with the high-K calc-alkaline and shoshonite series. Subchondritic  $\epsilon Hf(t)$  values (-8.3 to -4.1) and Orosirian-Early Statherian Hf-TDMC model ages (1.77-2.03 Ga) imply that reworking of ancient lower mafic crust played an important role at this time. We propose that the geodynamic evolution of the Sergipano Orogenic System during the Brasiliano/Pan-African Orogeny may be assigned to a widespread lithospheric extension followed by basin inversion and continental collision.

**KEYWORDS:** METASOMATIZED MANTLE, U-Pb AND Lu-Hf ISOTOPES, WESTERN GONDWANA

**SUPPORT:** CAPES, CNPq, PGAB-UFS, PPGG-UFGPA





# EMPLACEMENT OF HYDROUS MAFIC MAGMAS AND BUILD-UP OF A LOWER CRUSTAL HOT ZONE IN THE SERGIPIANO OROGENIC SYSTEM

Fábio dos Santos Pereira<sup>1</sup>, Jean-Michel Lafon<sup>2</sup>, Maria de Lourdes da Silva Rosa<sup>3</sup>, Herbet Conceição<sup>3</sup>, Anelise Losangela Bertotti<sup>4</sup>, João Marinho Milhomem Neto<sup>2</sup>, Edineia Koester<sup>5</sup>, Cristiano de Carvalho Lana<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará (PPGG/UFPa) - fabio.pereira@ig.ufpa.br; <sup>2</sup>Laboratório de Geologia Isotópica, Universidade Federal do Pará (Pará-Iso/UFPa) - lafonjm@ufpa.br - milhomem@ufpa.br; <sup>3</sup>Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe (PGAB/UFS) - lrosa@academico.ufs.br - herbet@academico.ufs.br; <sup>4</sup>Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IG/UFRGS) - koester@ufrgs.br; <sup>5</sup>Applied Isotope Research Group, Universidade Federal de Ouro Preto (AIR-G/UFOB) - cristianodeclana@gmail.com

The Capela pluton (630 Ma) is intrusive in the metasedimentary succession of the Sergipano Orogenic System along the oriental segment of the Macururé Domain, Southeastern Borborema Province, NE Brazil. This magmatic body exhibits a wide lithological diversity, comprising hornblendites, gabbro-norites, gabbros, diorites, granodiorites, and granites. The occurrence of hornblende-plagioclase pegmatite ponds and the predominance of hornblende and biotite in diorites and gabbros point to high H<sub>2</sub>O contents in the parental magma. Mafic rocks have shoshonitic affiliation, with significant enrichment in large ion lithophile elements and light rare earth elements. Ultramafic and mafic rocks are characterized by a conspicuous upper crustal signature, yielding homogenous subchondritic  $\epsilon\text{Nd}(t)$  (-5.2 to -2.2) and  $\epsilon\text{Hf}(t)$  (-6.5 to -2.2), along with variable radiogenic  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(t)$  (0.708-0.710) and  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  (18.5-19.2) ratios. The dominant factors controlling the geochemical features of the mafic magmas were the enriched signature of the lithospheric mantle source and its partial melting degree, with the local effect of assimilation and fractional crystallization. Source enrichment is thought to have occurred by incorporating subducted sediments into the mantle wedge before the onset of the Brasiliano Orogeny. Geochemical modeling demonstrates that low partial melting degrees of a lithospheric mantle at the spinel stability field metasomatized by 5-10% of subducted sediments may account for the main characteristics of most primitive rocks of the Capela pluton. Introducing terrigenous material into the mantle caused a decrease in Sm/Nd and Lu/Hf ratios while increasing the Rb/Sr, U/Pb, and Th/Pb ratios, which led to the time-integrated evolved isotope signature observed in mafic rocks. The hornblende- and biotite-bearing high-K calc-alkaline granitoids are metaluminous to slightly peraluminous and magnesian. Neodymium ( $\epsilon\text{Nd}(t) = -3.6$  to  $-3.4$ ) and Pb ( $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.6$ -18.9) isotope data overlap the composition of coeval ultramafic-mafic rocks. However, initial Sr isotope ratios range from relatively depleted to evolved values ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(t) = 0.705$ -0.711), which precludes an origin from enriched mafic precursors by fractional crystallization. Instead, they have elemental and isotope features compatible with derivation from an ancient amphibolitic lower crustal source, possibly related to the Cariris Velhos event. We argue that the ascension and emplacement of hydrous mantle-derived magmas as successive sills into the lower crust produced a deep hot zone beneath the Sergipano Orogenic System during the Brasiliano/Pan-Africano Orogeny. Aqueous fluid released from such potassic mafic magmas favored the partial melting of surrounding rocks producing significant volumes of contemporary granitic magma.

**KEYWORDS:** SUBDUCTION-MODIFIED LITHOSPHERIC MANTLE, MAFIC SHOSHONITIC MAGMATISM, Sr-Nd ISOTOPES

**SUPPORT:** CAPES, CNPq, PGAB-UFS, PPGG-UFPa

# GEOCHEMISTRY AND FACIES ANALYSIS OF THE VEGA VERDE TRAVERTINE- CENTRAL ANDES, ARGENTINA

Guido Ezequiel Alonso<sup>1</sup>, Filipe Giovanini Varejao<sup>2</sup>, Leonardo Fadel Cury<sup>1</sup>, Tatiana Mariel Stepanenko<sup>1</sup>, Anelize Manuela Rumbelsperger Bahniuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto LAMIR, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná - guido.alonso@ufpr.br - cury@ufpr.br - stepanenko@ufpr.br - anelize.bahniuk@ufpr.br; <sup>2</sup>Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto - filipe.varejao@ufop.edu.br

The economic and scientific interest in non-marine carbonates, particularly travertines, has been growing in recent years. Searching for a comprehensive model for the deposition of the Brazilian Pre-Salt led several carbonate sedimentologists to closely examine travertines. These are continental sedimentary rocks usually formed in the borders of sedimentary basins by flowing hydrothermal fluids. We present a detailed study of the Vega Verde travertine located at Botijuela-Salar de Antofalla, Central Andes, Argentina. Petrographical descriptions of the facies and analysis of XRD, XRF, and stable isotopes of C and O normalized with VDPB were performed. Proximal, intermediate, and distal zones were recognized along the system. Mineralogical analysis shows that the deposits are mainly composed of calcite. Isotopic data showed positive  $\delta^{13}\text{C}$  (1.97~10.84) and negative  $\delta^{18}\text{O}$  values (-0.67 ~ -8.91) in two clusters. The proximal zone is directly influenced by the spring and shows a geochemical signature with a high concentration of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (~4.3 %), Pb-As (~0.5 to 1.7%), and other metals such as Zn (~139, ppm), and  $\text{SiO}_2$  (~2 %). There, massive carbonate mudstone with bubbles and shrub boundstone facies occurs along with oncolidal rudstones. The intermediate zone is characterized as a slope that develops clinofolds and channels with facies of laminated mudstones, rudstones, and grainstones. The distal zone is composed of alluvial plains with hybrid siliciclastic and carbonate facies with a major contribution of terrigenous (including abundant volcanic clasts) as the travertine systems prograde into the sedimentary basin.  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  analysis suggest a magmatic origin for the  $\text{CO}_2$  from a hypersaline formation fluid that interferes with the hydrologic cycle. This water pulse generates carbonate rocks with unique textures (massive mudstone with bubbles) and chemical compositions (high Fe, As, Pb), which are recorded in features that suggest geysers. Based on this geochemical setting, the water source could be linked to a mix of meteoric water from melting snow and ice masses located at the top of the Antofalla volcano and magmatic springs. Carbonate facies vary laterally according to thriving periods in the system when the extent and intensity of the fluid exudation pulses should control the precipitation rates from the vent to the downslope of the system. Vent facies were developed in a smaller lapse than the distal facies, high-energy events with very large water volumes would deposit the breccias, rudstones, and oncolidal grainstones of the distal part over the sandstones.

**KEYWORDS:** TRAVERTINE, PUNA, GEYSER

**SUPPORT:** Shell Brazil, Petrobras, Lamir institute

# Hf-EVOLUTION OF THE MAIRI GNEISS COMPLEX FROM 3.65 TO 2.58 Ga: EVIDENCE OF CRUSTAL GROWTH AND DIFFERENTIATION STAGES OF THE GAVIÃO PROTO-CONTINENT

Igor de Camargo Moreira<sup>1</sup>, Elson Paiva Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IG-UNICAMP/Arcadis - igordcmoreira@gmail.com; <sup>2</sup>IGE UNICAMP - elsonepo@unicamp.br

The composition and formation of the Earth's primitive continental crust and the initial of mantle differentiation are key questions to understand and reconstruct the geodynamic evolution of the planet, especially in the Archean. Ancient rocks, mainly TTG gneisses and supracrustal sequences, occur associated with medium to high grade metamorphic terrains. These terranes are generated in multiple stages of continental growth, from the Hadean- Eoarchean to the Neoproterozoic. The record of ancient terrains in South America, especially in the São Francisco Craton, offers important information about the evolution of the primitive crust and global geodynamics. The Mairi Gneiss Complex exhibits the oldest rocks of the São Francisco Craton, a basement unit located on the eastern edge of the Gavião Block. Although the Mairi Gneiss Complex has been the subject of some geochronological studies in recent years, its genesis and evolution are still poorly understood. New field evidence of the Hf isotope data allow to propose the Mairi Complex evolution from the Eoarchean to the Neoproterozoic. The Mairi Complex formed over several magmatic episodes: Late Eoarchean (ca. 3.65-3.60 Ga), Early Paleoproterozoic (ca. 3.55-3.52 Ga), Middle-Late Paleoproterozoic (ca. 3.49-3.33 Ga) and Neoproterozoic (ca. 2.74-2.58 Ga), with no record of Neoproterozoic rocks so far. Zircon Hf data show progression of mantle differentiation, crustal growth, and recycling over time: i) chondritic to sub-chondritic in the Eoarchean; ii) super-chondritic to sub-chondritic in the Early Paleoproterozoic; iii) sub-chondritic with little super-chondritic increment in the middle-late Paleoproterozoic; and iv) essentially sub-chondritic in the Neoproterozoic. The Mairi Complex gneisses probably derived from recycled Hadean-Eoarchean continental mafic crust, with little juvenile contribution. Isotopic data indicate: i) interaction between juvenile contribution of chondritic to slightly depleted mantle with pre-existing Early Paleoproterozoic crust, ii) stages of crustal growth and early Paleoproterozoic mantle depletion; followed by iii) increased (felsic) crustal differentiation with thickening and recycling stages in the middle-late Paleoproterozoic; to iv) crustal growth stage with long incubation and residence time during the Neoproterozoic, associated with thick continental crust and differentiated mantle. Mairi Complex gneisses may indicate important stages of crustal growth and mantle differentiation up to the Paleoproterozoic, with final stabilization of the first proto-continents at the end of the Paleoproterozoic.

**KEYWORDS:** SÃO FRANCISCO CRATON, MAIRI GNEISS COMPLEX, Lu-Hf ISOTOPE GEOCHEMISTRY

**SUPPORT:** FAPESP (#2012/15824-6 e #2018/25465-0), CNPq (#305099/2019-1), IGE-UNICAMP, CAPES (#001)

# TAXAS DE SEDIMENTAÇÃO NA BAÍA DA BABITONGA (SC) ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE $^{210}\text{Pb}$ POR SEPARAÇÃO RADIOQUÍMICA E ESPECTROMETRIA BETA

Jéssica da Silva Bonfim<sup>1</sup>, Cláudio Tureck<sup>2</sup>, Bianca Sung Mi Kim<sup>3</sup>, Rubens Cesar Lopes Figueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Oceanográfico USP (IOUSP) - jessicabonfim@usp.br - rfigueira@usp.br; <sup>2</sup>Univille - claudiotureck@univille.br; <sup>3</sup>UFPE - biancakim@ufpe.br

Pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de métodos capazes de identificar a origem e o destino de sedimentos em sistemas marinhos e, ainda mais, nos processos de interação entre estes dois compartimentos são essenciais e constituem a base de estudos hidrológicos, geomorfológicos, sedimentológicos e de transporte de poluentes. Os radionuclídeos podem ser utilizados para obter informações sobre a proveniência de materiais sedimentares através de sua assinatura radiométrica. Dentre os radionuclídeos utilizados em estudos de sedimentação recente, principalmente ligados às atividades do Antropoceno destaca-se o  $^{210}\text{Pb}$ . Esse elemento possui meia-vida de 22,26 anos e provém da desintegração do  $^{226}\text{Ra}$  ( $t_{1/2} = 1600$  anos). O Pb é um elemento de alta reatividade associando-se aos aerossóis e depositando-se, em sua maioria, por via úmida. Na determinação de  $^{210}\text{Pb}$  através da emissão de raios gama, a amostra é colocada diretamente no detector por 70 000 segundos. Porém, apesar da alta confiabilidade do método, ao medir múltiplos testemunhos, o tempo de análise torna-se longo. Desta forma, esse projeto pretende estabelecer e validar o processo de separação radioquímica de forma a diminuir o tempo de contagem e aumentar a possibilidade de determinar taxas de sedimentação em um número maior de testemunhos, utilizando amostras coletadas na Baía da Babitonga. Esta região de estudo, é o maior estuário do estado de Santa Catarina, reconhecido tanto por sua importância ecológica quanto por aspectos históricos e socioeconômicos. É considerada um dos estuários mais importantes do sul do Brasil por abrigar uma das maiores florestas de manguezais da América do Sul e por estar inserida no Bioma Mata Atlântica. Entretanto, esta região é reconhecida pelo fechamento do canal sul de acesso ao oceano, conhecido como Canal do Linguado, para a construção de uma rodovia/ferrovia de acesso à ilha de São Francisco do Sul em 1935. Esta obra causou profundas modificações hidrodinâmicas na região e teve reflexos ecológicos em toda a região costeira ao intensificar a degradação da paisagem e, ao promover ocupações irregulares e conflitos na pesca e aquicultura. Em vista disso, além do desenvolvimento e validação da metodologia de separação radioquímica de  $^{210}\text{Pb}$ , o trabalho terá como objetivo uma aplicação na determinação de taxas de sedimentação na Baía da Babitonga para determinar a geocronologia dos testemunhos sedimentares coletados na região.

**PALAVRAS-CHAVE:** SEPARAÇÃO RADIOQUÍMICA,  $^{210}\text{Pb}$ , POLUIÇÃO MARINHA

**APOIO:** Universidade de São Paulo, CNPq, Laqimar IOUSP

## U-Pb AND Lu-Hf ISOTOPIC DATA FROM THE RIO DAS VELHAS GREENSTONE BELT: FIRST CONSTRAINTS FOR MAGMATIC SIGNATURES

Joana Reis Magalhães<sup>1</sup>, Joanna Chaves Souto Araújo<sup>1</sup>, Raianny Carolini Ramos Ferreira<sup>1</sup>, Marco Aurélio Piacentini Pinheiro<sup>1</sup>, Frederico Moreira Freitas<sup>1</sup>, Cristiano Lana<sup>2</sup>, José Adilson Dias Cavalcanti<sup>1</sup>, Márcio Antônio da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM - joanamagalhaes@sbg.gov.br - joannaaraujo@sbg.gov.br - raiannyferreira@sbg.gov.br - marco.pinheiro@sbg.gov.br - frederico.freitas@sbg.gov.br - jose.adilson@sbg.gov.br - marcio.antonio@sbg.gov.br; <sup>2</sup>Applied Isotope Research Group, Universidade Federal de Ouro Preto (AIR-G/UFOP) - cristianodeclana@gmail.com

The Rio das Velhas greenstone belt (RVGB) is located in the Quadrilátero Ferrífero mineral province, in southern São Francisco Craton, Brazil. It is a Neoproterozoic metavolcano-sedimentary sequence composed of metakomatiites, high-Mg rocks and tholeiites, with minor acid metavolcanic and chemical metasedimentary rocks, overlaid by acid-intermediate metavolcanogenic rocks and a thick pile of clastic-chemical metasedimentary sequence. The basal metaultramafic rocks define a series of high-Mg, low Ti, boninite-signatured rocks with both high and low Al types. They share an enriched depleted mantle source. Partially contemporaneous, a tholeiite basalt-andesite-dacite rock series point to the involvement of crustal-assimilation processes, related to magma mixing and lithospheric recycling. The source of basal metasedimentary rocks is dominated by ultramafic/mafic compositions, while crustal components increase considerably towards the top. U-Pb SHRIMP zircon ages of  $2782 \pm 7$  Ma from inherited zircon grains of a basal ultramafic metavolcanic rock constrain the maximum age of the ultramafic protolith. These zircon grains reveals  $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$  between -0.7 and +0.4, suggesting a mixed source of both juvenile and crustal components. In addition to the geochronological data, a crystallization age of  $2785 \pm 7$  Ma obtained from a basal garnet-amphibole schist (metabasalt) define the RVGB basal age. U-Pb LA-ICPMS zircon data from a metatuff and a meta- agglomerate dated at  $2778 \pm 5$  and  $2755 \pm 10$  Ma, respectively, reveal the main pulses of felsic volcanism in the RVGB basal and intermediate sections. The metatuff  $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$  values (-3.9 to +1.1) indicate a relatively small period of juvenile magma production during the RVGB basal formation, as well as crustal recycling and mixing of material derived from both juvenile and crustal sources. On the other hand,  $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$  values (-4.1 to -0.8) from zircon grains of the meta-agglomerate are subchondritic, suggesting at least a crustal component. The evolution of the RVGB lasted ca. 85 Ma, until the subsequent bimodal magmatism of a mafic-ultramafic layered intrusion and contemporaneous metavolcanogenic felsic rocks dated between 2695 Ma and 2679 Ma (U-Pb LA-ICPMS). This 2.68 Ga extensional event preceded the RVGB basin collapse and gave space to the subsequent dramatic changes that occurred on the entire Earth system in the Paleoproterozoic. The data advance the understanding of magmatic and crustal evolution of the Quadrilátero Ferrífero mineral province and Southern São Francisco Craton.

**KEYWORDS:** GREENSTONE BELT, ARCHEAN MAGMATISM, SÃO FRANCISCO CRATON

**SUPPORT:** Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Universidade Federal de Ouro Preto

## ANÁLISES U-Pb EM TITANITAS DE REFERÊNCIA POR LA-ICP-MS NO LABORATÓRIO PARÁ-ISO (UFPA)

João Alberto Evangelista Pinto<sup>1</sup>, Jean Michel Lafon<sup>1</sup>, João Marinho Milhomem Neto<sup>1</sup>, Kei Sato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará - joao.pinto@ig.ufpa.br - lafonjm@ufpa.br - milhomem@ufpa.br; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo - keisato@usp.br

A titanita ( $\text{CaTiSiO}_6$ ) é um mineral comum em rochas metamórficas ortoderivadas, cálcio-silicáticas e granitóides cálcio-alcálinos. Sua temperatura de fechamento para difusão de Pb varia entre 650-775°C. Por ser mais susceptível a reações metamórficas de médio-alto grau, tende a ser mais reativa do que outros petrocronômetros como zircão e monazita. Portanto, a titanita é um geocronômetro amplamente utilizado na datação U-Pb de eventos metamórficos, ígneos e hidrotermais. O protocolo experimental da metodologia U-Pb em titanita por LA-Q-ICP-MS (espectrômetro de massa quadrupolo de fonte plasma indutivamente acoplado e microsonda de ablação a laser) foi implementado no Laboratório Pará-Iso da UFPA a partir de análises em quatro titanitas de referência (Tory Hill, Khan, Mud Tank e CHBK). As feições internas dos cristais mais adequados para datação (aqueles mais escuros e sem inclusões/fraturas) foram avaliadas por imagens de elétrons retro espalhados (ERE), para selecionar os domínios alvos das análises pontuais (spots). O processamento e redução dos dados analíticos brutos foram realizados em macro Excel, desenvolvida para as especificidades do LA-Q-ICP-MS e do sistema U-Pb em titanita, levando em conta o fato deste mineral poder incorporar quantidades consideráveis de Pb comum, o que requer uma avaliação cuidadosa e correção adequada do conteúdo desse Pb. Para validar o protocolo analítico por LA-Q-ICP-MS, as titanitas Khan e CKHB também foram analisadas por SHRIMP IIe na Universidade de São Paulo (USP). A titanita Khan mostrou-se mais adequada para uso como MR primário, pois apresentou maior sinal analítico e menor conteúdo de Pb comum em relação aos demais MRs. As análises por LA-Q-ICP-MS nas titanitas Tory Hill e Khan forneceram idades  $^{206}\text{Pb}^*/^{238}\text{U}$  de  $1057,2 \pm 2,5$  Ma ( $n=79$ ;  $\text{MSWD}=0,74$ ) e  $518,0 \pm 4,9$  Ma ( $n=26$ ;  $\text{MSWD}=0,45$ ), respectivamente, concordantes com a idade ID-TIMS da literatura de  $1059,7 \pm 1,2$  Ma para a titanita Tory Hill e com a idade SHRIMP de  $519,9 \pm 1,8$  Ma ( $n=18$ ;  $\text{MSWD}=0,65$ ) da titanita Khan. As titanitas Mud Tank e CKHB forneceram, respectivamente, idades  $^{206}\text{Pb}^*/^{238}\text{U}$  de  $318,4 \pm 2,1$  Ma ( $n=44$ ;  $\text{MSWD}=0,30$ ) e  $93,9 \pm 2,9$  Ma ( $n=40$ ;  $\text{MSWD}=0,05$ ), idênticas à idade ID-TIMS de  $319,20 \pm 0,36$  Ma da literatura para a titanita Mud Tank e à idade SHRIMP de  $93,8 \pm 1,5$  Ma ( $n=18$ ;  $\text{MSWD}=0,10$ ) da titanita CHBK. As idades SHRIMP demonstram boa reprodutibilidade interlaboratorial, certificando o protocolo analítico implementado. Além disso, os resultados obtidos por LA-Q-ICP-MS apresentaram boa acurácia e precisão, com erros sobre as idades a  $2\sigma$  inferiores a 2%.

**PALAVRAS-CHAVE:** TITANITA, DATAÇÃO U-Pb, LA-ICP-MS

**APOIO:** CNPq



# GEOCRONOLOGIA U-Pb EM ZIRCÃO DE DIQUES MÁFICOS DE CAMACAN, SUL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

João Pedro Moreno Gomes<sup>1</sup>, Angela Beatriz de Menezes Leal<sup>1</sup>, Mauricio Ibañez-Mejía<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - joaopmoreno@outlook.com - angelab@ufba.br; <sup>2</sup>Universidade do Arizona - ibanezm@arizona.edu

O enxame de diques máficos de Camacan está relacionado ao magmatismo basáltico em ambiente continental durante rifteamento possivelmente causado pela colocação de pluma mantélica e quebra de supercontinente. Os diques estão no contexto do cráton do São Francisco encaixados em rochas de alto a médio grau metamórfico do cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá. Duas amostras de diques distintos (CA-06 e CA-09) apresentaram zircões com idades concordantes. As análises foram realizadas por Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICP-MS). Em campo, esses diques apresentam-se isotrópicos com coloração cinza-escuro a cinza-esverdeado e no estudo petrográfico a assembleia mineral é constituída por clinopiroxênio plagioclásio, biotita, anfíbiólio, clorita e opacos com texturas ofítica, subofítica e intergranular apresentando alterações secundárias para cloritização, saussuritização e serpentinização. A amostra CA-06 apresentou 20 grãos de zircão com idades  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  concordantes entre 2322 Ma e 906 Ma, sendo que oito desses zircões com boa correlação definiram uma idade concórdia de  $921,38 \pm 21$  Ma (MSWD = 0,94) e idade  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  média de  $918 \pm 12$  Ma (MSWD = 1,01). Essa idade é interpretada como a cristalização desse magmatismo máfico. Onze grãos mais antigos, com idades entre o sideriano (2197 Ma) e esteniano (1021 Ma) são interpretados como herdados pela rocha encaixante. A amostra CA-09 proveu dez zircões com idades  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  concordantes variando de 2443 a 933 Ma. Seis grãos analisados com boa correlação definiram uma idade concordante de  $960,2 \pm 12$  Ma (MSWD = 0,062) e idade  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  média de  $959 \pm 15$  Ma (MSWD = 1,8), representando a cristalização da rocha. Dois grãos herdados da encaixante apresentaram idades de 2448 Ma e 2089 Ma. As duas idades obtidas são coerentes com a interpretação que esse enxame faz parte de uma Large Igneous Province (LIP) toniana e possivelmente representam dois pulsos do mesmo evento magmático. A idade da amostra CA-06 é coerente com as de outros enxames, a exemplo dos diques máficos de Ilhéus-Olivença ( $918 \pm 7$  Ma), Salvador ( $924 \pm 4$  Ma) e Pedro Lessa ( $933 \pm 20$  Ma), enquanto a CA-09 é próxima da idade de rochas metamáficas da formação Capelinha ( $957 \pm 14$  Ma) que é uma das primeiras manifestações desse magmatismo. Os dados geocronológicos obtidos têm importância no entendimento do processo inicial de quebra do supercontinente Rodínia e da dinâmica entre manto e crosta.

**PALAVRAS-CHAVE:** LIP, TONIANO, BASALTO

**APOIO:** CAPES, CNPq, NSF



# DESVENDANDO OS PRIMEIROS REGISTROS DO ATLÂNTICO SUL: ANÁLISES ISOTÓPICAS $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ IN SITU EM CARBONATOS APTIANOS DAS BACIAS DE SANTOS E CAMPOS

Leonardo Fadel Cury<sup>1</sup>, Kei Sato<sup>2</sup>, Joicy Micheletto<sup>1</sup>, Leandro Keiji Maurer Ozahata<sup>1</sup>, Joachim Amthor<sup>3</sup>, Anelize Manuela Bahniuk Rumbelsperger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto LAMIR, Universidade Federal do Paraná - cury@ufpr.br - joicymicheletto@ufpr.br - leandro.ozahata@gmail.com - anelize.bahniuk@ufpr.br; <sup>2</sup>Centro de Pesquisas Geocronológicas, Universidade de São Paulo - keisato@usp.br; <sup>3</sup>Shell Brasil - joachim.amthor@rwth-aachen.de

A razão  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  é um importante registro isotópico para reconstrução paleogeográfica e paleoambiental das sequências carbonáticas Aptianas das bacias de Campos e Santos, facilitando o reconhecimento de sucessões estratigráficas distintas e mudanças nas áreas fonte da bacia, possibilitando correlações e interpretações geológicas valiosas para a modelagem de reservatórios. Também podem indicar processos diagenéticos, eventos hidrotermais com mobilidade química e modificações texturais associadas a eventos tectônicos regionais. Nas análises por diluição isotópica a qualidade dos resultados é assegurada pela eliminação dos interferentes e pela garantia de um sinal estável durante a leitura espectrométrica, onde as razões  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  apresentam precisão analítica entre a 5ª e a 6ª casa decimal. Contudo, amostras com forte variação composicional, como laminações, micro estruturas, micro vênulas, ou mesmo com minerais clásticos, podem apresentar resultados de embaralhados pelos nos processos de moagem e homogeneização da amostra, dificultando o reconhecimento de variações suscitadas. Vale ressaltar o tempo necessário para preparação das amostras em via úmida, tornando as análises convencionais dispendiosas, com frequentes filas de espera que contrastam com a agilidade necessária para a condução da pesquisa exploratória. As análises de isótopos de estrôncio por laser ablation acoplado em ICP-MS multi-coletor Neptune Plusl (método  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  in situ desenvolvido pelo LAMIR – UFPR) apresentam grande potencial e possibilidade ampla de aplicação em casos onde a busca pela variação dos sinais isotópicos seja assunto relevante, como no estudo de testemunhos de sondagem. Utilizando as informações petrográficas integradas, tornou possível a realização de análises de altíssima resolução, abordando diferentes componentes do sistema cristalino, com intensidade de estrôncio variando de 200 mg/L, podendo chegar até ~ 6000 mg/L. A agilidade na realização das análises, com rapidez desde a amostragem de fragmentos da rocha, até a realização das análises com a utilização do laser, permitiu a obtenção de um grande volume de resultados em um relativo curto período de tempo, facilitando correlações entre andares estratigráficos de diferentes poços. O método  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  in situ apresentou precisão analítica entre a 4ª e a 5ª casa decimal, sensibilidade suficiente para caracterizar diferentes grupos definidos por razões nos intervalos 0,712 – 0714 (francamente continental), 0,710 – 0,711 (mistura) e 0,709 – 0,710 (influência marinha). Sua aplicação no estudo dos carbonatos do pré-sal traz um significativo avanço no reconhecimento da ambiência, seus processos genéticos e diagenéticos, possibilitando desvendar a transição entre os ambientes continental e marinho, nos primeiros momentos da história do Oceano Atlântico Sul.

**PALAVRAS-CHAVE:** PRÉ-SAL, ISÓTOPOS DE Sr, ATLÂNTICO SUL

**APOIO:** Shell Brasil, ANP - Projeto Diagenesis P&D (20129-3) e Infra (20257-2)

# ISOTOPE STRATIGRAPHY ( $\delta^{18}\text{O}$ AND $\delta^{13}\text{C}$ ) AT ASMARI FORMATION, OLIGOCENE SHALLOW-UPWARD CYCLES IN THE EASTERN ZAGROS BASIN, SW IRAN: PRELIMINARY RESULTS

Luiz Carlos Veiga de Oliveira<sup>1</sup>, Tahereh Habibi<sup>2</sup>, Rene Rodrigues<sup>3</sup>, Egberto Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MagalgeoConsulting - rio211161@gmail.com; <sup>2</sup>Shiraz University, Iran - taherehhabibi@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - rene.rodrigues.uerj@gmail.com - egberto@uerj.br

The Asmari Formation at the Zagros basin is one of the most important and huge carbonate hydrocarbon reservoirs in the world. Despite this, the isotope stratigraphy ( $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^{13}\text{C}$ ) studies are rare, mainly in the east of the basin. To assist in filling this gap,  $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^{13}\text{C}$  analyses were performed on 109 bulk carbonate samples from Vila (31) and Somerh (78) sections. All analyses were conducted at the Laboratory of Chemostratigraphy and Organic Geochemistry (LGQM) of UERJ (Rio de Janeiro State University). The results of both sections exhibited significant variability. In the Sormeh section,  $\delta^{13}\text{C}$  values range from 1.24 to -6.907 ‰ (mean -1.305 ‰) and  $\delta^{18}\text{O}$  range from 1.101 to -5.581 ‰ (mean -2.795‰). In the Vila Section the  $\delta^{13}\text{C}$  values range from 0.496‰ to -8.011‰, (mean -3.250‰) and  $\delta^{18}\text{O}$  range from 1.973‰ to -8.375‰ (mean -5.549‰). The effects of diagenesis were intense, demonstrated by the high negative values in both sections. Although the isotopic data obtained in the samples of the Sormeh Section are mostly negative, it was possible to recognize the original patterns and propose the division into five chemozones, two in the Rupelian (UR1 and UR2) and three of Chattian age (C1, C2 and C3). The preliminary results suggest that the Oligocene of the Asmari Formation represents an environment progressively restrictive with transgression - regression cycles. The  $\delta^{18}\text{O}$  values of chemozones UR1 and UR2 decrease upwards up to Rupelian - Chattian Boundary (RCB), representing two cycles of decreased salinity, with increasing of the water body. The chemozone C1 shows an upwards increase in salinity. This abrupt change suggests a Sequence Boundary (SB) at the Rupelian - Chattian Boundary (RCB). The upward decreasing salinity pattern returns in the chemozone C2, representing a momentary expansion of the water body. The chemozone C3 stands out for a strong positive excursion of  $\delta^{18}\text{O}$  signifying an abrupt increase in salinity, compatible with the characteristics of the evaporitic Gachsaran Formation that overlapped the Asmari Formation.

**KEYWORDS:** ZAGROS BASIN, ASMARI FORMATION, ISOTOPE STRATIGRAPHY

**SUPPORT:** Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Shiraz University, Magalgeoconsulting

# COMPARAÇÃO DE PADRÕES ISOTÓPICOS ENTRE ANÁLISES PONTUAIS E DE ROCHA TOTAL NO INTERVALO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS

Márcio Roberto Wilbert de Souza<sup>1</sup>, Thiago Friedrich Haubert<sup>1</sup>, Argos Silveira Schrank<sup>1</sup>, Elias Cembrani da Rocha<sup>1</sup>, Thisiane Christine dos Santos<sup>1</sup>, Amanda Goulart Rodrigues<sup>2</sup>, Rosalia Barili da Cunha<sup>1</sup>, Luiz Fernando de Ros<sup>2</sup>, Anderson José Maraschin<sup>1</sup>, Felipe Dalla Vecchia<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Instituto do Petróleo e dos Recursos Naturais - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) - marcio.souza@pucrs.br - thiago.haubert@pucrs.br - argos.schrank@pucrs.br - elias.rocha@pucrs.br - thisiane.santos@pucrs.br - rosalia.cunha@pucrs.br - anderson.maraschin@pucrs.br - felipe.vecchia@pucrs.br; <sup>2</sup>Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS - goulartrodrigues@ufrgs.br - lferos@inf.ufrgs.br

A gênese das rochas do Pré-Sal das Bacias marginais brasileiras envolve um intrincado conjunto de processos deposicionais e diagenéticos, resultando em complexas relações minerais. Tendo por finalidade proporcionar um melhor entendimento sobre os processos formadores destas rochas, o presente estudo utiliza dados isotópicos de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{18}\text{O}$ , pontuais e de rocha total, além de dados químicos e mineralógicos obtidos com FRX e petrografia. Foram estudadas amostras da Formação Barra Velha provenientes de três poços posicionados aproximadamente 200 km da costa de São Paulo e distantes 4 km entre si. Dados preliminares de rocha total, obtidos para um destes poços, apresentam valores médios de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7136$ , fortemente radiogênicos, em concordância com dados obtidos por diversos autores para o Pré-Sal. Seis classes petrológicas foram individualizadas e apresentam pouca variabilidade de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ : SH - Shrubstone, SS - Shrub-spherulstone, MUD - Mudstone, MS - Muddy spherulstone e MSH - Muddy shrubstone, in situ; além da classe Reworked, que engloba depósitos intraclásticos. Valores obtidos para  $\delta^{13}\text{C}$  variam entre 2,19 e 3,47‰ VPDB, enquanto  $\delta^{18}\text{O}$  apresenta valores entre 0,77 e 3,90‰ VPDB. Os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  indicam uma origem predominantemente inorgânica para o C do sistema, enquanto  $\delta^{18}\text{O}$  positivo é consistente com ambientes altamente evaporativos. A correlação entre dados de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  e  $\delta^{13}\text{C}$  não demonstra tendências evidentes. A correlação entre  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  e  $\delta^{18}\text{O}$  exibe uma dispersão maior no eixo  $\delta^{18}\text{O}$ , podendo indicar maior grau de modificação diagenética nas amostras, diferentes composições isotópicas em equilíbrio com os minerais ao longo de sua formação ou variações nas taxas de evaporação. Os dados pontuais para isótopos de estrôncio (separados entre calcita e dolomita) definem uma linha de corte em torno de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7136$ , que marca o valor máximo obtido nas análises de dolomita. A comparação entre as razões  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  dos dados de rocha total e as razões de “MgO/CaO”, “Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SrO” e “1/SrO” obtidos por FRX evidenciam que SH e Reworked só possuem dispersão significativa para os valores de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , enquanto SS e MSH variam consideravelmente nas demais razões, representando maior heterogeneidade na distribuição e/ou composição de fases minerais. Os dados utilizados nestas comparações serão complementados por novas análises pontuais, de ambas as técnicas envolvidas, permitindo novas interpretações e reforçando ou refutando aquelas já obtidas. Entretanto, a diferença observada na composição isotópica da calcita e da dolomita, quando analisadas separadamente, indica que o entendimento destas fases minerais é importante para uma melhor reconstituição das gêneses desses depósitos.

**PALAVRAS-CHAVE:** BACIA DE SANTOS, PRÉ-SAL, ISÓTOPOS

**APOIO:** Equinor Brasil

## LABORATORY OF SAMPLE PREPARATION FOR CARBONO-14 DATING BY ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY AT UFBA

Maria do Rosário Zucchi<sup>1</sup>, Tarcio Henrique Ribeiro dos Santos<sup>2</sup>, Alexandre Barreto Costa<sup>1</sup>, José Marques Lopes<sup>4</sup>, Rayssa Prazeres de Jesus Santos<sup>1</sup>, Fabiana Monteiro de Oliveira<sup>3</sup>, Doriedson Ferreira Gomes<sup>1</sup>, Naiana Dias dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - UFBA - mrzucchi@ufba.br - abc@ufba.br - joseml@ufba.br - rayssapjs@ufba.br - dfgomes@ufba.br - naiana.dias@ufba.br; <sup>2</sup>UFBA - tarcio.santos@ufba.edu.br; <sup>3</sup>UFF - fabianaoliveira@id.uff.br

The study of the carbon cycle and, especially, its radioactive isotope carbon-14 has provided the resolution of several problems concerning marine, geological, environmental, archaeological processes, etc. The development of the radiocarbon dating technique has been going on since the 1950s by measuring the decay rate of this isotope. With the development of mass spectrometry with particle accelerators, it became possible to date samples with approximately 1 mg of carbon. This work presents the calibration work of this laboratory of sample preparation for carbon-14 dating at UFBA using the technique of mass spectrometry with accelerators to apply it in paleoenvironmental, archaeological studies, etc. The creation of this laboratory is part of the INCT - Nuclear Physics and Applications project and has the main collaboration of the Laboratory of carbon-14 Samples (LAC) of the Physics Institute of the Fluminense Federal University - UFF. This laboratory is prepared regarding equipment and materials; is in the recovery phase after the pandemic and starting the intercalibration process with the LAC to validate the preparation routine and apply the technique in organic and inorganic samples from different matrices. Several reference materials were prepared in early March during a course about Carbon-14 Preparation Methods at the UFBA nuclear physics laboratory. Part of the graphite produced with the C1, C2, C6, C9, and OX standards were analyzed in the Accelerator Mass Spectrometry (AMS) system at LAC-UFF, in order to verify the no- contamination process. In another part of the graphite, replicas were made for measurements of delta carbon-13 in the Elementary Analyzer coupled to the Isotope Ratio Mass Spectrometer (EA-IRMS) in the LFNA-UFBA to study the isotopic fractionation and yield of the graphitization reaction. In this laboratory at UFBA will be prepared several matrices of samples, mainly water and organic materials extracted from sediment. The creation of this laboratory in Bahia will make research in this area more accessible, mainly for the North and Northeast regions of Brazil. In this work we present the result of the preliminary calibration, showing the steps performed for calibration, as well as the results obtained from the analyzed standards and phases calibration process.

**KEYWORDS:** CARBON-14 DATING, INTERCALIBRATION PROCESS, MASS SPECTROMETRY WITH ACCELERA

**SUPPORT:** FAPESB, CNPq FINEP-FNA

## ANÁLISE ISOTÓPICA DE Cu EM MATERIAL GEOLÓGICO SÓLIDO NO LABORATÓRIO DE GEOLOGIA ISOTÓPICA DA UFPA

Natasha de Fátima Coral Pamplona, Elizabeth Maria Soares Rodrigues, Jean Michel Lafon

Universidade Federal do Pará - natashaf@ufpa.br - beth@ufpa.br - lafonjm@ufpa.br

Os isótopos estáveis tradicionais de Cu, Fe e Zn são importantes traçadores de processos geológicos e ambientais. No entanto, no Brasil, estudos de isótopos de Cu ainda são incipientes. Esse trabalho, apresenta o protocolo de separação cromatográfico em duas etapas de Cu e análise isotópica implementado no Laboratório de Geologia Isotópica da UFPA para amostras sólidas com matrizes distintas. O protocolo implantado permite a separação e purificação de Cu, Fe e Zn por cromatografia de troca iônica com resina AG-MP1. Foram realizados testes em calcopirita (CPY), rejeito de minério de Cu, sedimento de fundo e solução de referência de Cu em concentração (Solução mista Titrisol<sup>®</sup>). As frações de Cu foram submetidas a solução de HCl 6N a fim de eliminar os principais elementos interferentes, obtendo-se taxas de recuperação maiores que 97% e branco de 2 ng. As concentrações de Cu foram determinadas em um ICP-MS-quadrupolar Thermo Finnigan modelo iCAP-Q. As composições isotópicas de Cu de soluções de referência isotópica (NIST SRM976, ERM AE633 e ERM AE647), material de referência geológico (BCR-1), amostras de CPYs de diferentes depósitos de Cu da Província de Carajás e amostras sólidas do depósito do Sossego (calcopiritas, rejeitos, concentrado, minério britado e sedimento) foram medidas usando um MC-ICP-MS Thermo Finnigan modelo Neptune. A discriminação de massa instrumental foi corrigida pelo método de bracketing Sample-Standard com alta precisão e reprodutibilidade ( $2\sigma < 0.06\text{‰}$ ,  $n = 18$ ). As soluções IRMM AE633 e IRMM AE647, calibradas em relação à solução NIST SRM976, forneceram valores de  $\delta^{65}\text{Cu}$  [ $-0.03 \pm 0.03\text{‰}$  ( $n = 10$ ) e  $0.18 \pm 0.03\text{‰}$  ( $n = 3$ ); respectivamente] reprodutíveis e concordantes com a literatura. Os valores de  $\delta^{65}\text{Cu}$  das soluções NIST SRM976 e IRMM AE633, antes ( $0.03 \pm 0.04\text{‰}$  e  $-0.02 \pm 0.03\text{‰}$ ) e depois ( $0.02 \pm 0.03\text{‰}$  e  $-0.01 \pm 0.03\text{‰}$ ) do procedimento cromatográfico, demonstraram que a resina AG-MP1 não ocasionou o fracionamento isotópico do Cu. Um valor de  $\delta^{65}\text{Cu}$  igual a  $0.09 \pm 0.06 \text{‰}$  foi obtido para o BCR-1. As CPYs apresentaram assinaturas isotópicas ( $-0,25 \pm 0,008\text{‰}$  a  $0,58 \pm 0,01\text{‰}$ ) características de calcopiritas primárias de depósitos minerais de origem hidrotermais. Os resultados das amostras do depósito do Sossego apresentam variações significativas no valor de  $\delta^{65}\text{Cu}$  ( $-0.36 \pm 0.09\text{‰}$  a  $0.59 \pm 0.02\text{‰}$ ) demonstrando que a assinatura isotópica do Cu pode ser utilizada como parâmetro adicional para detecção de possível contaminação da área pelo processo de beneficiamento do minério de Cu.

**PALAVRAS-CHAVE:** ISÓTOPOS DE Cu, CROMATOGRAFIA DE TROCA IÔNICA, ESPECTROMETRIA DE MASSA

**APOIO:** Vale, FAPESPA, CAPES, CNPq

# ENVIRONMENTAL AND MICROBIAL INFLUENCES ON THE GEOCHEMISTRY OF TWO ADJACENT LOW-TEMPERATURE TRAVERTINES (PATAGONIAN ANDES, 51°S)

Paulo Andrés Quezada Pozo<sup>1</sup>, Mauricio Calderón<sup>2</sup>, Carolina Henríquez<sup>1</sup>, Anelize Bahniuk Rumbelsperger<sup>1</sup>, Leonardo Fadel Cury<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto LAMIR - paulo.quezada@ufpr.br - chenriquezv6@gmail.com - anelize.bahniuk@ufpr.br - cury@ufpr.br;

<sup>2</sup>Centro Ct, Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo, Chile - mccaldera@gmail.com

The Laguna Amarga is an E-W oriented endorheic lake located in a mountainous area on the eastern slope of the Patagonian Andes. On the NE and SE margin of the lake are vegetated lime-mud ponds fed by cold groundwaters of meteoric origin leading to precipitation of travertines. The travertines are flat-lying bedded deposits mostly made of crystalline calcite, being the southern one with larger lateral extension and thickness (130 m and 40 cm, respectively). They are mostly composed by boundstones and feather-like crystal crusts in the proximal zone, and fan/ray crystals crust in the intermediate zone. Also, (micro)stromatolite, oncoidal packstones and lime-mudstones are marginally present. Aragonite contents (5- 55%) are restricted to the southern travertine where it occurs as: 1) layers of spherulites (200 – 400  $\mu\text{m}$ ) having porous nuclei with nanocrystals in the feather-like crystal crust; 2) in the stromatolite; 3) as botryoids in the inner portions of oncoids; and 4) spherulitic fabrics (20 – 30  $\mu\text{m}$ ) in the fan/ray crystals crusts. Close relationships between the aragonite crystals and Extracellular Polymeric Substance (EPS) suggest bio-mediation in the aragonite precipitation, with the microbiological matrix serving as substrate for heterogeneous nucleation or through mineral supersaturation in EPS-related physicochemical microdomains. The  $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$  and  $\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$  composition of the southern travertine is about 2‰ and 1‰ heavier, respectively, than the north travertine, and in both cases the larger C-O values correspond to carbonates from the proximal zone. This might result from the combined effect of microbial photosynthesis in the nearly stagnant waters of the proximal zone and disequilibrium isotopic effects during precipitation from turbulent waters in the intermediate/distal zones. Bulk-rock XRF analyses show that the southern travertine is relatively depleted in Fe and Mn, but enriched in Sr, the last being positively correlated with the aragonite contents. The sun exposure of the southern travertine is greater than that of the northern travertine due to geographical effects, resulting in different microenvironments between the two. This induces to a higher vegetal biomass, moisture, and soil capacity for  $\text{CO}_2$  retention in the northern travertine, and possibly larger photosynthetic productivity in the southern travertine. It's interpreted that higher  $\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$  in the southern travertine is related to larger evaporation/evapotranspiration while the lower  $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$  and higher Fe and Mn of the northern travertine to larger contributions from soil. It's suggested that special care should be taken when inferring paleoenvironmental conditions from isotope data of cold travertine formed at subpolar latitudes.

**KEYWORDS:** SPHERULITIC ARAGONITE, BIO-MEDIATED MINERALIZATION, SLOPE ASPECT

**SUPPORT:** Diagenesis Project (23075.193990/2017-07), GeoQI Project (23075.039121/2022-97)

## 3.66 TO 2.77 Ga CRUSTAL DIFFERENTIATION IN THE NORTHERN SÃO FRANCISCO CRATON, BRAZIL

Rafael Gordilho Barbosa<sup>1</sup>, Alanielson da Câmara Dantas Ferreira<sup>2</sup>, Felipe Padilha Leitzke<sup>3</sup>, Thaiane Niederauer dos Santos<sup>1</sup>, Rommulo Vieira Conceição<sup>1</sup>, Hervé Martin<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - rafael.gordilho@ufrgs.br - thaiane.santos@ufrgs.br - rommulo.conceicao@ufrgs.br; <sup>2</sup>Universidade de Brasília - ferreira.acd@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - felipe.leitzke@ufpel.edu.br; <sup>4</sup>Laboratoire Magmas et Volcans - Université Clermont Auvergne - herve.martin@uca.fr, \*In memoria

The Archean crustal evolution of the northern part of the São Francisco Craton (SFC) reveals a significant similarity with Kaapvaal, Zimbabwe and Pilbara cratons, in southern Africa and in Australia, respectively, especially before 3.0 Ga. Likewise, compiled geochronological and Nd-Sr-Hf isotopes data suggest that the Archean blocks of the northern portion of São Francisco Craton (e.g. Gavião, Uauá and Serrinha) shared a similar crustal evolution since at least 3.15 Ga. The 3.42-3.35 Ga TTGs of the southern and western Gavião Block have negative and slightly positive  $\epsilon\text{Nd}(t)$  and  $\epsilon\text{Hf}(t)$  values, with TDM(Hf) ages between 3.50 and 3.90 Ga, indicating that they were produced by partial melting of Eoarchean to Palaeoarchean crust, with minor mantle sources. The ca. 3.30 Ga high-silica plutonic-volcanic system, which is related to intraplate magmatism and intracrustal differentiation processes, would represent the processes of continental rifting and breakup. In the northern Gavião Block, the 3.64 Ga migmatite-gneiss paleosomes with negative  $\epsilon\text{Hf}(t)$ ,  $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$  ratio between 0.2802 and 0.2805 and TDM(Hf) ages between 3.75 and 4.15 Ga of the Mairi Complex represent the oldest dated rocks within the whole São Francisco Craton, suggesting late Hadean and Eoarchean sources. The 3.15 and 3.00 Ga rocks of the Serrinha Block have positive  $\epsilon\text{Nd}(t)$  values, suggesting a predominant juvenile source. Likewise, coeval 3.15 and 3.00 Ga Uauá Block rock assemblage has slightly positive to negative  $\epsilon\text{Nd}(t)$  values, which indicate mixing of crustal and juvenile sources. The 2.90 to 2.77 Ga period in the São Francisco Craton is characterized by pervasive crustal anatexis with high-K granite generation, similar to Kaapvaal and Pilbara cratons. Therefore, the compiled data about the studied Archean migmatite-gneiss terrains recorded four crustal differentiation intervals (e.g. 3.66-3.51, 3.45-3.30, 3.15-3.00 and 2.90-2.77 Ga) in the northern São Francisco Craton. The similarities observed with the other Archean cratons suggest that the same processes occurred in different parts of the Earth's Archean crust.

**KEYWORDS:** NORTHERN SÃO FRANCISCO CRATON, HF-ND-SR ISOTOPES, PALEOARCHEAN

**SUPPORT:** CAPES, Society of Economic Geologists Canada Foundation, FAPERGS



## SUBDUCTION ZONE ORIGIN AND MULTIPLE CRUST FORMATION EVENTS RECORDED IN ORTHOGNEISSES FROM UAUÁ BLOCK, NORTHERN SÃO FRANCISCO CRATON, BRAZIL

Rafael Gordilho Barbosa<sup>1</sup>, Alanielson da Câmara Dantas Ferreira<sup>2</sup>, Josua Jonathan Pakulla<sup>3</sup>, Felipe Padilha Leitzke<sup>4</sup>, Ísis de Moraes Cortez<sup>4</sup>, Frank Wombacher<sup>5</sup>, Carsten Ferdinand Münker<sup>5</sup>, Rommulo Vieira Conceição<sup>1</sup>, Johildo Salomão Figueiredo Barbosa<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - rafael.gordilho@ufrgs.br - rommulo.conceicao@ufrgs.br; <sup>2</sup>Universidade de Brasília - ferreira.acd@gmail.com; <sup>3</sup>University of Cologne - jpakull1@uni-koeln.de; <sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas - felipe.leitzke@ufpel.edu.br - isismcortez@gmail.com; <sup>5</sup>University of Cologne - fwombach@uni-koeln.de - cmuenker@uni-koeln.de; <sup>6</sup>Núcleo de Geologia Básica - Universidade Federal da Bahia - johildo.barbosa@gmail.com

Studies on Archean magmatic processes promote the understanding of early crustal differentiation and growth. In this regard, the northern part of the São Francisco Craton in Brazil spans a large record of crustal growth, from the Eoarchean (3.66 Ga) to the Neoproterozoic (2.77 Ga). The Archean basement of the northern São Francisco Craton is represented by five blocks comprised of Tonalite-trondhjemite-granodiorite (TTG) suites, migmatite-gneisses, mafic-ultramafic rocks, greenstone belts and metavolcanic-sedimentary sequences. One of these blocks, the Uauá Block occurs in the northeastern edge of the São Francisco Craton and we investigated its geochemical and geochronological characteristics. Major element data suggest that the source of the studied orthogneiss from the Uauá Block is similar to present-day low-K mafic rocks, while primitive mantle-normalized trace element patterns show slightly negative Nb and Ta anomalies and negative Ti anomalies, suggesting the occurrence of a Ti-bearing phase in the source. The chondrite-normalized REE patterns of the samples show an enrichment in light rare earth elements (LREE) and flat heavy rare earth elements (HREE) as well as a slightly negative Eu anomaly ( $\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0.90$ ), indicative of plagioclase fractionation. Overall, the orthogneisses exhibit subduction-like patterns. LA-ICP-MS U-Pb analyses from an intermediate orthogneiss indicate a complex evolution with at least four crustal differentiation episodes between 3.3 and 3.0 Ga ( $3304 \pm 13$ ,  $3261 \pm 17$ ,  $3128 \pm 28$  and  $2988 \pm 19$  Ma). Associated with that, the  $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$  ratios of the orthogneiss range between 0.2806 and 0.2807 and the  $\epsilon\text{Hf}$  values vary between -10.1 and +1.54, suggesting both crustal reworking and juvenile origin for the studied rocks. The TDM(Hf) ages vary from 3.6 to 3.4 Ga, suggesting Eoarchean to Paleoproterozoic sources. Thus, the geochemical, geochronological and Hf isotopic data support the occurrence of a late-Paleoproterozoic to early-Mesoarchean tectonic event within the UB, which is one of very rare evidences of such tectonism within the northern São Francisco Craton.

**KEYWORDS:** UAUÁ BLOCK, PALEOARCHAIC CRUSTAL EVOLUTION, SUBDUCTION ZONE

**SUPPORT:** CAPES, Society of Economic Geologists Canada Foundation, FAPERGS, CNPq

# ISÓTOPOS DE NEODÍMIO NO CENTRO-OESTE DO ATLÂNTICO SUL E ANTÁRTICA

Raíza Lopes Borges Andrade<sup>1</sup>, Catherine Jeandel<sup>2</sup>, Vanessa Hatje<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - raizalbandrade@gmail.com - vanessahatje@gmail.com; <sup>2</sup>Université de Toulouse catherine.jeandel@legos.obs-mip.fr

Elementos de terras raras (REE) são importantes rastreadores para processos ambientais devido ao seu comportamento coerente como um grupo. O Nd é particularmente relevante porque seus isótopos podem identificar processos que não podem ser rastreados usando apenas as informações de concentrações desse elemento. No presente trabalho, amostras de água do mar foram coletadas em 45 estações distribuídas entre 15N a 65S nos oceanos Atlântico e Austral e analisadas quanto as concentrações de REE e aos isótopos de Nd para identificar os processos que ocorrem na região. A composição isotópica do Nd é tipicamente expressa na notação épsilon ( $\epsilon$ Nd), que denota a razão entre os isótopos  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ . O  $\epsilon$ Nd variou de cerca de -3,3 (Estreito de Gerlache, Antártica) a -20,0 (Costa do Rio de Janeiro, Brasil). A seção do perfil  $\epsilon$ Nd mostrou uma diminuição gradual nos valores de  $\epsilon$ Nd da Antártica para as águas do Atlântico. Nesse estudo, os valores de  $\epsilon$ Nd mais radiogênicos detectados em águas antárticas são consistentes com relatos anteriores sobre a geologia da região amostrada deste continente. Esta área também é relevante para a circulação oceânica, uma vez que a Água de Fundo Antártica (AFA) é formada lá. Os perfis no Atlântico mostraram duas regiões principais com maiores valores de  $\epsilon$ Nd, uma a cerca de 800m de profundidade e outra no fundo, indicando a presença de Água Intermediária Antártica (AIA) e AFA, respectivamente. Ambas as massas de água apresentaram diminuição gradual da radiogenicidade a medida que seguem em direção ao norte, com faixas variando em torno de -9 a -12 (AIA) e -6 a -10 (AFA). As amostras coletadas mais próximas à costa brasileira apresentaram menor  $\epsilon$ Nd (-20 a -10), enquanto a foz do Rio da Prata apresentou maior variabilidade ( $\epsilon$ Nd -5 a -12) em uma pequena área. Essa diferença era esperada, considerando que o Rio da Prata adiciona uma grande quantidade de água doce continental à água do mar.

**PALAVRAS-CHAVE:** ELEMENTOS TERRAS RARAS, ISÓTOPOS, OCEANO

**APOIO:** UFBA, CIENAM, CAPES, FINEP, CNPq

## PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF CARBONATE SEDIMENTARY SUCCESSIONS AFFECTED BY IGNEOUS INTRUSIONS: ASSESSING MICRO- TO MACRO-SCALE PRODUCTS

Sergio Caetano Filho<sup>1</sup>, José Carlos Gaspar<sup>2</sup>, Dimas Dias-Brito<sup>2</sup>, Hermes Dias Brito<sup>2</sup>, Iata Anderson de Souza<sup>2</sup>, Mitsuru Arai<sup>2</sup>, Daniel Marcos Bonotto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geologia, IGCE-UNESP - s.caetano-filho@unesp.br; <sup>2</sup>Pesquisador Associado ao Centro de Ciências Naturais Aplicadas - UNESPetro, IGCE, UNESP - josecarlosgaspar@gmail.com - dimas.brito@unesp.br - hermes.dias@unesp.br - iataanderson@unesp.br - mitsuru.arai@gmail.com; <sup>3</sup>Departamento de Geologia e Pesquisador Associado ao Centro de Ciências Naturais Aplicadas - UNESPetro, IGCE, UNESP - danielbonotto@unesp.br

Limestones and dolostones represent the main rocks to reconstruct paleoenvironments, paleoclimate and paleoceanographic events throughout the geological record. From an economic perspective, these rocks host important mineral deposits and oil & gas reservoirs. Even considering their significance, mineral products and geochemical signatures related to the interaction of these rocks with magmatic events, as such the development of metasomatic/hydrothermal alterations in sedimentary basins, are not easy to distinguish from the regular diagenetic evolution and are still not entirely covered by the literature. Studies focusing on petrographic and geochemical characterization of these processes are crucial to understand these post-depositional processes and the main controls over their spatial distribution in sedimentary basins. We present petrographic and geochemical data from three distinct basins affected by igneous intrusions: i) lacustrine carbonates from the Barra Velha Formation (Aptian), Santos Basin, in the Brazilian continental margin; ii) Heterolithic carbonate-shale succession from the Irati Formation (lower Permian), in the intracratonic Paraná Basin; and iii) Jurassic to Lower Cretaceous carbonate units from the Neuquén Basin, which were affected by igneous intrusions in the foreland stage of the basin. The main goal is to define general products, which are not dependent of depositional facies and nature of magma, and those more specifically related to primary depositional to early diagenetic fabric or to a specific magmatism. For this purpose, a complete petrographic study was carried out (optical and electronic microscopy, cathodoluminescence, and XRF analysis) coupled to trace element analysis focusing on the Rare Earth Elements (REE) distribution, carbon and oxygen isotope analysis in carbonates, oxygen isotopes in silicates through SIMS and clumped isotopes in carbonates for paleothermometry purposes. Petrographic study coupled to conventional C and O isotope analyses in carbonates allowed distinction of main textural products in the micro-scale, as a typical paragenetic evolution observed for all the studied units, mainly represented by the following steps: silica dissolution, carbonate recrystallization, silica precipitation and Fe-rich saddle dolomite precipitation. This evolution was supported by paleothermometry data, which pointed out to higher temperatures for precipitation of hydrothermal silica and lower temperatures for the hydrothermally altered carbonate samples. In a larger scale, in terms of stratigraphic section, hydrothermal influence can be tracked by Eu anomalies coupled to oxygen isotopes in both carbonates and silica, even when textural aspects are not diagnostic. This allowed the identification of the zone of hydrothermal influence, which varied according to facies in host rocks, nature and thicknesses of igneous intrusion.

**KEYWORDS:** CARBONATE ROCKS, HYDROTHERMALISM, BASIN ANALYSIS

**SUPPORT:** Pré-Sal Petróleo S.A. (PPSA), Consórcio de Libra - Petróbras, Shell Brasil, Total Energies, CNODC, CNOOC Brasil

# GEOCHEMICAL SIGNATURES OF THE CARBONATE SYSTEM FROM EL PEINADO BASIN, ARGENTINEAN PUNA

Tatiana Mariel Stepanenko, Guido Ezequiel Alonso, Anelize Bahniuk, Leonardo Fadel Cury

Instituto LAMIR, Universidade Federal do Paraná (UFPR) - stepanenko@ufpr.br - guido.alonso@ufpr.br - anelize.bahniuk@ufpr.br - cury@ufpr.br

The Puna Plateau is a closed basin located in the Northwest region of Argentina at 3700 meters above sea level. This basin is populated by salt deserts, active volcanoes, and a large reservoir of high-altitude Andean lakes (HAAL) inhabited by numerous types of Andean Microbial Ecosystems (AMES). The arid climate, volcanic influence, and geomorphological features of the Puna region favored the development of environments with a highly mineralizing setting. Which present active carbonate depositional systems where both microbial and inorganic precipitation takes place. El Peinado basin is a good representative of this kind of environment, it is located northeast of “El Peinado” volcano, and south of the Antofalla salt flat, (26°39' 14" S, 68°10' 42" O) (Catamarca province, Argentina). In this tectonic basin, there are two immediately adjacent lakes namely Peinado and Turquesa Lake. Petrographic descriptions and SEM images showed a clear microbial contribution to sedimentological textures in most of the samples. The mineralogical composition of the samples from both lakes was mainly of calcite, magnesium calcite, and gypsum. X-ray fluorescence analysis showed that contents of CaO (28.98-42.42%) and MgO (0.28-0.74%) in Turquesa Lake were lower than El Peinado Lake CaO (40.76-47.07%) and MgO (0.64 – 3.61%). With respect to the rest of the oxides, SiO<sub>2</sub> (11.67-26.10%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.6-3.8%), K<sub>2</sub>O (0.21-0.95%), and Na<sub>2</sub>O (0.63 -1.67%) stand out for presenting a greater content with respect to the El Peinado lake, which could indicate the presence of detrital material in these deposits. On the other hand, the samples corresponding to the El Peinado lake showed a high content of S (5032-12341 ppm), Pb (333-4649 ppm), As (0.1-0.5%), Cu (11-78 ppm), Fe (0.07-2.17%) and Zn (5-14%), evidencing the volcanic-hydrothermal influence in the formation of these deposits. Isotopic data showed positive  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  values in both areas, which indicate high evaporation processes. El Peinado Lake presented  $\delta^{18}\text{O}$  values between 2,09 ~10,59, and  $\delta^{13}\text{C}$  values of 7~10,01, while Turquesa Lake presented  $\delta^{18}\text{O}$  values between 5,42 ~9,30, and  $\delta^{13}\text{C}$  values of 8,33~10,51. Thus, the geochemical signatures of the carbonate system of the El Peinado basin reflect a strong influence of hydrothermal flows, aridification, as well as organosedimentary processes that took place during its formation.

**KEYWORDS:** MICROBIALITES, CARBONATE CRUSTS, PUNA LAKES

**SUPPORT:** ILAMIR-SHELL-FUNPAR

# FERROAN A-TYPE METAGRANITES FROM THE PERNAMBUCO-ALAGOAS DOMAIN, NORTHEASTERN BRAZIL ATTEST TONIAN CRUSTAL EXTENSION

Thyego Roberto da Silva<sup>1</sup>, Mariucha Maria Correia de Lima<sup>1</sup>, Valderez Pinto Ferreira<sup>2</sup>, Alcides Nobrega Sial<sup>2</sup>

<sup>1</sup>APAC - rthyego@yahoo.com - mariucha.lima@apac.pe.gov.br; <sup>2</sup>NEG-LABISE - UFPE - valderez.ferreira@ufpe.br - alcides.sial@ufpe.br

The southern Pernambuco-Alagoas (PEAL) Domain in the Borborema Province, northeastern Brazil, is a large region characterized by voluminous Cryogenian-Ediacaran (640-580 Ma) calc-alkalic granitic to granodioritic rocks, and minor basement orthogneisses. Field, petrography, geochemistry, isotopic and geochronology studies were conducted on orthogneisses basement within Santana do Ipanema Batholith, southern Pernambuco-Alagoas Domain to determine their age, petrogenesis, and magmatic setting. The granitic to tonalitic orthogneisses contain abundant mafic microgranular enclaves and exhibit a flat-lying foliation. These rocks show widespread geographic distribution within the batholith, usually as thin unmappable remnant basement-like slices, which were intruded and digested by granitic to tonalitic rocks of the batholith. Biotite, amphibole, titanite, epidote and magnetite are the key mafic minerals of the orthogneisses. Sensitive High Resolution Ion Microprobe (SHRIMP) U-Pb zircon age from one sample revealed a Concordia age of  $958 \pm 10$  Ma. Chemically, orthogneisses are metaluminous to slightly peraluminous, calc-alkaline to alkali-calcic, ferroan A-type granite to tonalite. Chondrite-normalized rare-earth and trace element patterns are fractionated, light rare earth elements (LREE) and large-ion lithophile elements (LILE)-enriched, and heavy rare earth elements (HREE)-depleted. Intensive parameter calculations indicate high-temperature crystallization ( $\sim 890$  °C) with near-solidus temperature between 700 and 600 °C at a depth of  $\sim 4$  kbar. Their Sr-Nd isotopic composition ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(t) = 0.7032$  to  $0.7045$ ;  $\epsilon\text{Nd}(t) = +2.5$  to  $+3.7$  and  $\text{TDM} = 1.1$  to  $1.3$  Ga) suggests derivation from a relatively young lower continental crust. The studied granitic rocks were oxidized A-type granites akin to those from the Amazon Craton and southwestern United States. Our integrated data suggest that crustal extension induced sub-continental lithospheric mantle upwelling, which may have driven partial melting of newly created lower continental crust during the Tonian, and fractionation of the melt with little crustal mixing toward ferroan A-type granite geochemistry.

**KEYWORDS:** FERROAN A-TYPE METAGRANITES, TONIAN CRUSTAL EXTENSION, PERNAMBUCO-ALAGOAS

**SUPPORT:** CNPq, FACEPE

The image features a solid brown background with four thick, blue, curved lines that span the width of the page. These lines are positioned at the top, below the title, below the main body of text, and near the bottom, creating a layered, wave-like effect.

# Inovações em Técnicas Analíticas

# TRATAMENTO, PADRONIZAÇÃO E CONSISTÊNCIA DE DADOS GEOQUÍMICOS ORIUNDOS DO APLICATIVO SURVEY 123

Alessandra Moreira, Marianna da Cruz Motta, Rafael Dutra de Freitas, Tomaz Emrich Salles Pessoa

Serviço Geológico do Brasil - [alessandra.moreira@sgb.gov.br](mailto:alessandra.moreira@sgb.gov.br) - [marianna.cruz@sgb.gov.br](mailto:marianna.cruz@sgb.gov.br) - [rafael.dutra@sgb.gov.br](mailto:rafael.dutra@sgb.gov.br) - [tomaz.pessoa@sgb.gov.br](mailto:tomaz.pessoa@sgb.gov.br)

Em 2017, o Serviço Geológico do Brasil (SGB) realizou um levantamento geológico vinculado ao Projeto Estratigrafia, Arquitetura Crustal e Recursos Minerais do Quadrilátero Ferrífero. Esse projeto tem como objetivo investigar a geologia, abrangendo áreas como mapeamento geológico em larga escala, levantamentos geofísicos, geoquímicos e estudos sobre potencial mineral. Os dados foram coletados em campo por meio do aplicativo “Survey123” projetado para “tablets”. No entanto, observou-se que este aplicativo não fornecia a saída de dados adequada referente as fotos adquiridas. A Equipe de Consistência de Dados da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais (DGM) desenvolveu uma abordagem de geoprocessamento para extrair as informações oriundas das incursões de campo, mas teve dificuldades para adquirir as fotos capturadas durante as atividades de mapeamento. Para solucionar esse problema, esta equipe, desenvolveu um “script” em linguagem “Python”, implementado no “ArcGIS Pro”, uma vez que não é possível visualizar essas imagens no ArcGis Map. Esse “script” culminou na criação de um “plugin” que permite importar as imagens armazenadas nas “Geodatabases” criadas pelo “Survey123”, extraindo-as de forma organizada para futuramente serem incorporadas ao Banco de Dados Corporativo, sem que as mesmas percam a sua ligação a feição associada. Para classificar o conteúdo das fotos em um sistema binário de “foto ambiente” ou “foto amostra”, foi utilizado um modelo de inteligência artificial baseado em algoritmos de redes neurais, por meio do software “Orange”. Seguindo a metodologia para Mineração de Dados, proposta por Evsukoff (2020), os dados brutos foram tratados, organizados e reestruturados utilizando os softwares Excel e Power BI. Após o pré-processamento, concluiu-se que a metodologia aplicada resultou em um procedimento adequado e exequível para ser incorporado à rotina de trabalho em outros projetos que por ventura sejam desenvolvidos pelo SGB e que utilizem em sua etapa de campo o “Survey123”. Como produto final do projeto piloto, as fotos foram armazenadas com sucesso numa nova base de dados em conformidade com os padrões utilizados pela Divisão de Geoquímica (DIGEOQ).

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA, CONSISTÊNCIA DE DADOS, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, INTELIGÊNCIA SURVEY123

**APOIO:** Serviço Geológico do Brasil



## USO DO FRX PORTÁTIL PARA CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DE BAIXA DENSIDADE EM ROCHAS SUPRACRUSTAIS DE ALGODÃO DE JANDAÍRA-PB

Francisco de Assis Souza, Joelson Sousa Izidro dos Santos

<sup>1</sup>Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - francisco.souza@ifpb.edu.br - joelson.izidro@academico.ifpb.edu.br

Instrumentos de fluorescência de raios X portátil (FRXp) são amplamente usados na pesquisa mineral. A principal vantagem é que constituem método não destrutivo para caracterizar elementos maiores, menores e traços, incluindo elementos terras raras leves (ETRL) em amostra de rochas coletadas em campo diretamente em afloramentos rochosos, economizando tempo e custos analíticos. O presente estudo reporta os resultados geoquímicos de baixa densidade, em rochas supracrustais e sedimentos ativos de corrente da Província Borborema no município de Algodão de Jandaíra-PB. As supracrustais correspondem respectivamente ao plúton granítico Caxexa, dique pegmatítico, veio de quartzo limonitizado por alteração de sulfetos, e veio basáltico, todos encaixados nos biotita xistos da Formação Seridó. Os sedimentos ativos de corrente foram coletados nos leitos de alguns riachos que drenam o município. Os resultados obtidos forneceram, informações confiáveis para o adensamento de pesquisas futuras, de acordo com a sensibilidade de detecção do instrumento. As análises foram realizadas no laboratório de tecnologia mineral - CTMINERAL do IFRN, campus Currais Novos, com o equipamento XL2-Thermo Fisher-Niton. Trata-se de um espectrômetro de raios X portátil (FRX), usado para medir as propriedades da luz em uma determinada faixa do espectro eletromagnético, capaz de identificar elementos com número atômico Z igual ou maior que 12 com precisão. As análises geoquímicas para elementos maiores, traços, ouro e terras raras leves chamaram a atenção quanto a abundância em sedimentos ativos de corrente, veios de quartzo e basalto, na maioria das vezes com valores acima da média crustal. No pegmatito, apesar de não haver sido detectado ouro, ocorre alto teor de arsênio, despertando interesse pelo fato de os dois elementos ocorrerem sempre em associação geoquímica e que o arsênio é caracterizado como elemento farejador (pathfinder) para ouro. A associação geoquímica Bi-As-Ba- W-ETRL é indicadora útil de depósitos auríferos, mesmo que a pesquisa tenha caráter preliminar. A tectônica local se encontra subordinada à regional, observando-se que as zonas de cisalhamento Pocinhos e Casserengue exerceram importante papel na estruturação arquitetônica dos granitos, pegmatitos e xistos, desenvolvendo “trends” correlatos, estiramentos, milonitização, boudinagem, falhamentos e fraturamentos, os quais controlam o padrão de drenagem. O hidrotermalismo associado à tectônica pode ter sido responsável pela concentração de ouro, ferro, tungstênio, bário, elementos terras raras leves e sulfetos nos veios de quartzo hospedados em biotita xistos. A identificação microscópica de bismutinita com inclusões de pintas de ouro, dispersa em um veio de quartzo, é um forte indicador de mineralização de substituição, relacionada a processos

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOQUÍMICA, MINERALIZAÇÃO, HIDROTHERMALISMO

**APOIO:** IFPB, COORDENAÇÃO DE MINERAÇÃO

# DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇO EM NANO-PÓS PRENSADOS DE AMOSTRAS GEOLÓGICAS POR LA-ICP-MS

Margareth Sugano Navarro, Jacinta Enzweiler

Instituto de Geociências - Unicamp - msugano@unicamp.br - jacinta@unicamp.br

A espectrometria de massas por plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) é a técnica mais indicada e empregada para determinar as frações mássicas de elementos-traço em materiais geológicos. A sua aplicação a amostras sólidas requer a sua cominuição e para medições realizadas em solução, a dissolução completa das porções teste empregadas. Apesar dos progressos nesta área, a transformação das amostras sólidas cominuídas em uma solução ainda constitui um desafio para muitas matrizes. Para rochas silicáticas, o método clássico emprega misturas ácidas (HF, HNO<sub>3</sub>, HCl e HClO<sub>4</sub>), sob pressão e aquecimento. Alternativamente, digestões em fornos de micro-ondas, ou por fusão ou sinterização são empregadas com frequência. Essas preparações de amostras são demoradas, trabalhosas, e suscetíveis a contaminações. E não há procedimento de dissolução universal: dependendo da matriz e dos minerais presentes podem ocorrer dificuldades na dissolução total ou precipitações indesejadas. Para superar essas limitações e garantir a representatividade amostral, alguns geoanalistas propuseram realizar as análises diretamente em pastilhas de nano-pó prensado utilizando a ablação por laser acoplada ao ICP-MS (LA-ICP-MS). Para isso, uma porção de amostra já pulverizada (< 75 µm) é adicionalmente moída em um moinho planetário de alta rotação até atingir tamanho de partículas <1 µm. O pó resultante é prensado com 10 t por 10 min para produzir uma pastilha com diâmetro de 13 mm coesa e homogênea. Neste trabalho apresentamos resultados analíticos de elementos-traço em rochas silicáticas obtidos em pastilhas de nano-pós de materiais de referência (MR), mensurados por LA-ICP-MS (Excite 193 Photon Machines; ICP-SF-MS: Element XR – ThermoScientific) e redução dos dados brutos no software Iolite 4. Diferentes estratégias de calibração foram testadas variando os padrões de medição e internos. A comparação entre os valores obtidos e de referência dos MR testados indica que o método é adequado para determinar elementos-traço em materiais geológicos, sendo uma alternativa rápida e simples, eliminando a etapa de preparação química das amostras.

**PALAVRAS-CHAVE:** NANO-PÓ, ABLAÇÃO POR LASER, ICP-MS

**APOIO:** Educorp (Unicamp)

## HOW CLUMPED ISOTOPE ANALYSES OF METHANE DRIVE A DEEPER UNDERSTANDING OF PETROCHEMICAL PROCESSES

Nina Albrecht

Thermo Fisher Scientific - nina.albrecht@thermofisher.com

The isotopic characterization of geological gas deposits is crucial for the exploration of resources for global energy production. Methane is a primary constituent of natural gas reservoirs and in addition to its commercial importance it also plays a major role in the global carbon cycle: It is involved in various fluxes within atmospheric, microbial, hydrothermal and magmatic systems, and it is a potential factor in the anthropogenic acceleration of climate change. The importance and versatility of methane fuels the development of methods to decipher its origins, sources and sinks, formation conditions, and transport paths. The commonly measured molecule average (or 'bulk') isotope compositions of methane,  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta\text{D}$ , are determined by conventional low-resolution IRMS. They are valuable tools to aid identification of methane's origins but are often ambiguous with respect to provenance and formation conditions. Also, they do not record gas formation temperatures. The doubly-substituted ('clumped isotope') signatures,  $\Delta^{13}\text{CH}_3\text{D}$  and  $\Delta^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$ , add additional independent compositional dimensions. They refine the forensic apportionment of methane sources, they aid in the characterization of methane's formation mechanisms and enable the identification of kinetic processes, and they can be utilized as a natural geothermometer in cases where the gas formed in internal thermodynamic equilibrium. The interference-free analysis of  $\Delta^{13}\text{CH}_3\text{D}$  and  $^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$  is realized by means of high-resolution isotope ratio mass spectrometry (HR-IRMS) by routinely achieving mass resolving powers sufficient to fully resolve  $\Delta^{13}\text{CH}_3\text{D}$  and  $\Delta^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$  from another and from their interfering adducts. We demonstrate that both bulk and clumped isotope signatures can be directly determined with high precision using the Thermo Scientific™ Ultra™ HR-IRMS and we illustrate the scientific benefit of combined bulk and clumped measurements of methane in contrast to utilizing classical stable isotope signatures alone.

**KEYWORDS:** CLUMPED ISOTOPES, METHANE, PETROCHEMICAL

**SUPPORT:** Thermo Fisher Scientific, SENS Representações Comerciais

# SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADOS À CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE QUEROGÊNIO

Tainá Thomassim Guimarães<sup>1</sup>, Joice Cagliari<sup>1</sup>, Daniel Capella Zanotta<sup>1</sup>, Luiza Carine Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Henrique Bavaresco<sup>1</sup>, André Luiz Durante Spigolon<sup>2</sup>, Luiz Gonzaga da Silveira Junior<sup>1</sup>, Mauricio Roberto Veronez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) - tainat@edu.unisinos.br - joiceca@unisinos.br - dzanotta@edu.unisinos.br - luizasilva@edu.unisinos.br - hbavaresco@unisinos.br - lgonzaga@unisinos.br - veronez@unisinos.br;

<sup>2</sup>Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Petrobras (CENPES) - andrespigolon@petrobras.com.br

Uma ferramenta alternativa para a caracterização de rochas geradoras é a utilização de sensoriamento remoto hiperespectral, sendo uma abordagem rápida e não destrutiva. Com a coleta de dados hiperespectrais obtêm-se a assinatura espectral da rocha, que carrega informações sobre a sua composição química. Para auxiliar no processo de análise e interpretação destes dados, destaca-se o uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina visando melhorar a robustez dos modelos preditivos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi propor um método para classificação do tipo de querogênio utilizando dados hiperespectrais e técnicas de aprendizado de máquina. O material de estudo adotado foi um afloramento da Formação Tremembé, Bacia de Taubaté (SP/Brasil). Vinte amostras coletadas no afloramento e 76 coletadas em testemunhos passaram pelas análises destrutivas de Carbono Orgânico Total e Pirólise Rock-Eval para determinação de dados químicos que permitem a classificação do tipo de querogênio. Foram coletados dados hiperespectrais com dois sensores: um espectrorradiômetro Spectral Evolution SR3500 e uma câmera hiperespectral HySpex Mjolnir S620. O método utilizou cinco algoritmos de aprendizado supervisionado (regressão logística, KNN, Random Forest, SVM e MLP – um tipo de rede neural), adotando como variáveis de entrada, dados de reflectâncias e saída, o tipo de querogênio. Foram executados dois experimentos: o primeiro com dados dos testemunhos, utilizando dados do espectrorradiômetro para treino, validação e teste; e o segundo considerando as amostras de afloramento, onde além dos dados de espectrorradiômetro, imagens hiperespectrais foram aplicadas nos modelos treinados, gerando imagens classificadas. O dataset que compõe o estudo contou com 255 assinaturas espectrais, destas 33% representando querogênio tipo I, 38% tipo II e 29% tipo III. Em ambos os experimentos, o método foi capaz de estabelecer uma relação entre características espectrais selecionadas e o tipo de querogênio, pois a maioria dos modelos obtiveram acurácia acima de 0,8 na validação. Os modelos foram capazes de generalizar para conjuntos de dados de teste com alvos e sensores hiperespectrais diferentes (acurácia superior a 0,7). Além disso, ocorreu alta diferenciação entre os tipos I e III, com praticamente nenhuma confusão entre estas classes. Entre os algoritmos explorados, SVM e redes neurais obtiveram melhor performance nos dois experimentos. Os resultados obtidos são prospectivos para classificação rápida e não destrutiva do tipo de querogênio, podendo ser aplicados para simplificar triagem de amostras, estimar a quantidade e qualidade da matéria orgânica, minimizar custos/tempo de operação e evitar possíveis erros causados por amostragem discreta e pontual em afloramentos heterogêneos.

**PALAVRAS-CHAVE:** APRENDIZADO DE MÁQUINA, SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL, TIPO DE QUERO

**APOIO:** Petrobras, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (Nº 4600583791)

## USO DO POWER BI NO GERENCIAMENTO DE DADOS GEOQUÍMICOS E ANÁLISE DE DADOS

Viviane Carillo Ferrari

Serviço Geológico do Brasil - CPRM - viviane.ferrari@sgb.gov.br

Um dos desafios de hoje é manter operacional o acesso aos dados dos projetos e torná-los apropriados para a análise e tomada de decisões nas empresas. Muitas ferramentas existem para isso, neste trabalho foram modeladas as bases de dados da geoquímica existentes na unidade regional de São Paulo. A ferramenta de relatório de negócios (Power Bi – MS) permite a organização das bases boletins analíticos e dados de campo atuando como um meio eficiente de controle de qualidade e modelagem dos dados. Para a pesquisa da aplicação da ferramenta aos dados geoquímicos, foram construídas as bases: dados dos resultados analíticos (químicos e mineralógicos) e dados de campo. O relatório de negócios da geoquímica é formado por páginas mostrando diferentes aspectos da base. A ferramenta de relatório de negócios (Power Bi – MS) permite a organização das bases boletins analíticos e dados de campo atuando como um meio eficiente de controle de qualidade e modelagem dos dados. Para a pesquisa da aplicação da ferramenta aos dados geoquímicos, foram construídas as bases: dados dos resultados analíticos (químicos e mineralógicos) e dados de campo. O relatório de negócios da geoquímica é formado por páginas mostrando diferentes aspectos da base. A página “Visão geral” mostra o quantitativo das amostras agrupadas pela classe amostral: rocha, sedimento de corrente e concentrado de bateia, podendo pelos gráficos analisar o desenvolvimento ao longo do tempo dos projetos de levantamento geoquímico. A página “Boletins” é feita para cada classe de amostra, e contém as informações dos boletins de análise, possibilitando o usuário visualizar cada lote ou boletim e as condições analíticas. Também é possível nessa página visualizar o mapa de localização das amostras classificado pela concentração do analito selecionado. Ainda pode-se consultar cada estação de coleta para saber quais amostras foram coletadas na página “Estações”. Atualmente o relatório está sendo desenvolvido no SGB pela Divisão de Geoquímica, a ideia é que venha ser usada nas regionais para que os geoquímicos possam colaborar com a tomada de decisão na escolha das futuras áreas a serem exploradas.

**PALAVRAS-CHAVE:** POWER BI – MS, GEOQUÍMICA, BANCO DE DADOS

**APOIO:** Serviço Geológico do Brasil - CPRM



**Paleoambiente,  
Paleoclima e Biogeoquímica**

# SILICIFICATION IN NON-MARINE CARBONATES FROM BRAZILIAN PRE-SALT: A CASE STUDY OF FRAGATA WELL, CAMPOS BASIN

Adelita Carolina Rodrigues, Larissa da Rocha Santos, Leonardo Fadel Cury, Anelize  
Manuela Bahniuk Rumbelsperger

Universidade Federal do Paraná - adelita.carolina15@gmail.com - lrsantos.geo@gmail.com - cury@ufpr.br - anelize.  
bahniuk@ufpr.br

Hydrocarbons are an important natural resource as a base material for society's development, from fuel to raw materials in industrial products. Considering the hydrocarbon reservoir context, the Brazilian Pre-salt is among the largest reserves in the world, with genesis related to South American and African tectonic plates separated during Atlantic Ocean formation when the Gondwana continent breakup from Late Jurassic until the Early Cretaceous. This work presents a case study of the Fragata well [6DEV-18PA-RJS] from the Macabú Fm. Campos Basin. The main goal is to contribute to hydrocarbon reservoir knowledge, providing a detailed characterization of diagenetic and fluid circulation features, emphasizing (1) silicification: that significantly impacts reservoirs permeability and porosity, and (2) sulfidation processes: which impacts the hydrocarbon quality. Three core samples from Fragata well were selected for geochemistry studies: in terms of petrography (optical, UV fluorescence, and scanning electron microscopy), mineralogy (X-Ray Diffraction), chemistry (X-Ray Fluorescence), and Carbon & Oxygen stable isotopes spectrometry. The main lithology in Fragata samples consists of laminated carbonates composed of calcite, Low Mg-calcite, proto-dolomite /ankerite and silica, traces of barite, pyrite, and gypsum. Textural features characterize the silica: (1) Granular Crypto/Microcrystalline (Chert) – occurs associated with carbonates minerals, such as calcite, Low-Mg calcite spherulite, saddle, and rhomb proto-dolomite/ankerite, both with floating and dispersed structure, with partial replacement; (2) Fibrous Crypto/Microcrystalline (Chalcedony) – white in color, highly associated with halite (NaCl) cementing vuggy and channels porosities, usually with c-axis perpendicular to the porosity wall, or forming spheroids; (3) Granular macrocrystalline (Drusiform Quartz) - Fine crystalline texture with a transparent and clean aspect, partially filling the remaining porosity. The mineralogical assemblage of the samples ends with sulfides (hexagonal and octahedron pyrite) and sulfates (barite and gypsum), filling the remaining porosities associated with amorphous organic matter. Based on these results, we intend to differentiate framework deposition, characterize hydrothermal or deep burial fluid circulation silicification, and interpret the genesis of sulfides and sulfates associated with organic matter migration as proxies of pH, temperature, and oxygen fugacity change during diagenesis.

**KEYWORDS:** SILICIFICATION, DIAGENESIS, PRE-SALT

**SUPPORT:** Shell Brazil (Diagenesis), PETROBRAS (GeoQI), Lamir Institute



## PALEOCEANOLOGIA DA MARGEM OESTE DO ATLÂNTICO SUL: UMA PERSPECTIVA DO ESTÁGIO ISOTÓPICO MARINHO 4

Ana Beatriz Pedrazzi Chacon<sup>1</sup>, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira<sup>1</sup>, Thiago Pereira dos Santos<sup>2</sup>, Rodrigo Azevedo Nascimento<sup>1</sup>, Marília de Carvalho Campos Garcia<sup>2</sup>, Cristiano Mazur Chiessi<sup>2</sup>, Ana Luiza Spadano Albuquerque<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - abpchacon@id.uff.br - ivenancio@id.uff.br - rodrigoan@id.uff.br - ana\_albuquerque@id.uff.br; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo - thiagopds@id.uff.br - marilia.carvalho.campos@usp.br - chiessi@usp.br

O estágio isotópico marinho 4 (MIS 4) é o período de transição para condições glaciais que ocorre no intervalo entre 70 e 60 ka, caracterizado pelo resfriamento global do oceano, diminuição significativa do nível do mar, sequestro de CO<sub>2</sub> atmosférico e mudanças da circulação oceânica. De maneira geral, a literatura sugere que o resfriamento aconteceu de forma síncrona nos hemisférios Norte e Sul, entretanto trabalhos recentes usando registros paleoclimáticos do Atlântico Sul indicam um cenário de aquecimento na margem oeste. Portanto, o objetivo principal deste trabalho foi investigar os mecanismos responsáveis pela evolução térmica do Atlântico Sul, considerando o padrão distinto entre as margens oeste e leste. Para tal, neste estudo realizamos uma compilação de dados, de diferentes proxies de paleotemperatura durante o MIS 4. Foram compilados dados de 22 testemunhos sedimentares em ambas as margens do Atlântico Sul de diferentes proxies, dentre eles Mg/Ca de foraminíferos planctônicos, e alquenonas (e.g. UK'37), assim como assembleias de foraminíferos planctônicos. Os dados do MIS 4 indicam um aumento de temperatura de até 2°C na margem oeste com base nos dados de Mg/Ca, enquanto outros proxies não mostraram aumento nem resfriamento significativo da temperatura. Quanto à margem leste, é possível observar resfriamento de cerca de 3°C em alguns registros, principalmente nos proxies orgânicos, enquanto no restante não há variação significativa de temperatura. O aumento de temperatura durante o MIS 4 na margem oeste do Atlântico Sul indica que esta região acumulou calor neste intervalo, e que isso pode estar ligado a um enfraquecimento da Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico (AMOC, sigla em inglês). Entretanto, este mecanismo deveria levar também a um aumento de temperatura na margem leste, o que não foi observado. Entre 70 e 60 ka, a alta insolação boreal de verão resulta em ventos alísios de sudeste menos zonais, o que contribui para uma redução no transporte da Corrente Sul Equatorial, e consequentemente uma menor exportação de calor para as altas latitudes e acúmulo dessas águas nas baixas latitudes da margem oeste do Atlântico Sul. Enquanto isso, o caráter menos zonal dos ventos alísios de sudeste favorece a ressurgência e, portanto, diminuição da temperatura na margem leste. Portanto, o mecanismo proposto neste estudo ajuda a conciliar os padrões distintos de temperatura superficial do mar observados nas margens leste e oeste do Atlântico Sul durante o MIS 4.

**PALAVRAS-CHAVE:** PALEOCEANOLOGIA, TEMPERATURA SUPERFICIAL DO MAR, QUATERNÁRIO

**APOIO:** Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) - UFF, CAPES

# FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS EM UMA ÁREA ADJACENTE A UM EMISSÁRIO SUBMARINO NO LITORAL NORTE DA BAHIA, NE, BRASIL

André Ramos Costa, Zelinda Margarida Andrade Nery Leão, Altair de Jesus Machado, Simone Souza de Moares, Gabriela Santiago Mercês Pereira, Poliana de Almeida Guimarães, Isabel Honorata de Souza Azevedo

Universidade Federal da Bahia - costa.aracademico@gmail.com - zelinda@ufba.br - altair@ufba.br - smoraes@ufba.br - gabrielasantiaogomp@gmail.com - poliaquim@gmail.com - ih.azevedo@uol.com.br

O objetivo da pesquisa foi investigar a distribuição espaço-temporal das assembleias de foraminíferos bentônicos em função das características ambientais e avaliar o status de qualidade ecológica em função da diversidade de espécies e da proporção de deformidades morfológicas das testas amostradas em uma área adjacente ao emissário submarino no Litoral Norte da Bahia, NE, Brasil. A base de dados da físico-química da água e da geoquímica do sedimento provenientes das campanhas de monitoramento da área de estudo foram utilizadas para caracterização do ambiente. Assim como, amostras do sedimento superficial foram utilizadas para as análises sedimentológicas (granulometria) e da fauna total de foraminíferos bentônicos em dez pontos, referentes aos ciclos sazonais de amostragem de 2010 e 2018. Os resultados exibiram uma homogeneidade no ambiente sedimentar na área adjacente ao emissário, onde predominaram sedimentos do tipo areno-cascalhoso biodetrítico e baixos teores de nutrientes (COT, N e P), cuja hidrodinâmica é moderada, com estabilidade entre os parâmetros físico-químicos da água (temperatura, salinidade e pH). Das 96 espécies de foraminíferos bentônicos identificadas na amostragem, se destacaram aquelas pertencentes ao grupo dos portadores de simbioses, *A. Gibbosa*, *P. Carinatus* e *A. Angulatus*, cujo são bioindicadores de salubridade em ambientes marinhos, principalmente em recifes de coral. As assembleias de foraminíferos exibiram uma distribuição espaço-temporal homogênea, quer seja na composição quali-quantitativa, quanto na estimativa da diversidade ( $H' \log 2$ ), inferindo que o status de qualidade ecológica predominante na área foi satisfatório. No entanto, altos percentuais de testas anormais foram observados, principalmente entre os táxons portadores de simbioses em toda a área. Logo, ao considerar a estabilidade dos parâmetros ambientais disponíveis, além da predominância dos táxons indicadores da boa qualidade e a realidade na qual estão inseridos, é passível de sugerir que há efeito ambiental antropogênico refletido nas deformidades das testas.

**PALAVRAS-CHAVE:** FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS, BIOINDICADORES, AMBIENTE SEDIMENTAR

**APOIO:** PPGG/UFBA, CNPq

## MODERN CARBONATES AND CORRELATIONS WITH PRE-SALT MICROBIALITES OF SANTOS BASIN

Anelize Manuela Bahniuk Rumbelsperger, Leonardo Fadel Cury

Universidade Federal do Paraná - anelize.bahniuk@ufpr.br - cury@ufpr.br

Modern carbonate environments, where microbialites are forming under comparable geomorphological, biological, climatic, volcanic and tectonics characteristics as those during the formation of the Aptian Pre-Salt microbialites on the Brazilian continental shelf, are possible analogues to improve our understanding of the physical-chemical processes involved in the formation of ancient microbial carbonate deposits. Nevertheless, it is difficult to study a single modern example, which fulfils all the criteria required to define a realistic evolutionary model for the Aptian equivalent. Thus, we have selected for our evaluation several modern locations containing microbialites, which form under variable environmental conditions, e.g., the Pantanal, Central Brazil, Patagonia, Chile, and Puna, Argentina. These environments present vastly different conditions, which can furnish important insights, and taken together provide fundamental information to decipher relationships between the inorganic and organic processes involved in carbonate reservoir formation. In the Pantanal region, thousands of lakes are found distributed throughout one of the largest fan river systems. Microbial activity in many of these water bodies mediates the production of carbonates associated with authigenic clay mineral precipitation, e.g., smectite. In Chile's Patagonia Torres Del Paine region, the Sarmiento and Amarga lakes are located in an area of glacial regression, which represents an environment with recent microbialite formation in a cold and arid climate. Additionally, in this cold, arid region, Lake Pali Aike, situated in the crater of a dormant volcano, is potentially an interesting case study. Finally, in the Puna region, northwest Argentina, between the provinces of Salta and Catamarca, the lakes are situated in salares located on the altiplano at altitudes of ~5000 m and are often surrounded by volcanic structures. Each of these three different regions is characterized by extreme environmental conditions, such as a desert climate with high temperatures during the day and very low temperatures at night, strong winds and high incidence of solar radiation. The primary goal of integrating studies of these three distinctly diverse environments located in varying geological settings is to develop an actualistic facies model representing the ancient conditions of the various Pre-Salt lacustrine depositional environments, ranging from deep subaqueous, intermediate subaqueous, shallow subaqueous and subaerial systems.

**KEYWORDS:** CARBONATES, PRE SALT, ISOTOPE

**SUPPORT:** Diagenesis Project

# ESCLEROCRONOLOGIA E CALCIFICAÇÃO DE CORAL

## Montastraea cavernosa A PARTIR

### DE UM EXEMPLAR DA EXPEDIÇÃO CHARLES F. HARTT (1866) DA REGIÃO DE ABROLHOS (BA)

Anna Clara Freitas Bellot<sup>1</sup>, Heitor Evangelista da Silva<sup>2</sup>, Nicolas Misailidis Strikis<sup>1</sup>, Catia Fernandes Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - acfbellot@gmail.com - strikis@gmail.com - catiafb@id.uffbr; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro - evangelista.uerj@gmail.com

Em 1866, durante a expedição Thayer (1865-1866), o naturalista canadense/americano Charles Frederick Hartt (1840-1978) coletou exemplares do coral *Montastraea cavernosa* no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (BA). Dias antes do incêndio do Museu Nacional do Rio de Janeiro, em 2 de setembro de 2018, um exemplar creditado à essa expedição foi cedido pelo Museu Nacional ao Laboratório de Radioecologia e Mudanças Globais (LARAMG/UERJ). A amostra estudada neste trabalho refere-se a um fragmento de um dos exemplares coralíneos salvos do incêndio. Os recifes de coral são ecossistemas complexos, ricos em diversidade e extremamente sensíveis a mudanças da temperatura superficial do mar (TSM). Para as próximas décadas, praticamente todos os modelos numéricos apontam para uma tendência de aumento, devido à ação antrópica. O objetivo do trabalho é avaliar a evolução das taxas de crescimento e calcificação do coral *M. cavernosa* desde o século XIX num contexto de um oceano mais quente. Para a determinação da idade do coral relativo a expedição Thayer foi realizada a datação radiométrica por U/Th juntamente com a contagem de bandas de densidade. A extensão linear e a densidade mineral superficial foram determinadas através de análise de raio-X e densitometria, respectivamente. A datação radiométrica estimou uma idade de  $115 \pm 11$  anos. A extensão linear encontrada para o século XIX foi de  $7,9 \text{ mm.ano}^{-1}$  e densidade superficial de  $5,9 \pm 0,18 \text{ g/cm}^2$ . A determinação da taxa de calcificação está em análise e será incorporada aos resultados. Uma comparação com a literatura corrente mostrou que o coral *M. cavernosa* apresentou um declínio significativo nas taxas de extensão linear. Portanto, de um ponto de vista global, a espécie parece sensível ao aumento da TSM e está respondendo de forma negativa. Além da importância histórica da amostra utilizada, os resultados desse projeto podem ser utilizados para entender o impacto direto do aquecimento dos oceanos e determinar estratégias para mitigar os efeitos sobre o ambiente recifal.

**PALAVRAS-CHAVE:** MUDANÇAS CLIMÁTICAS, ABROLHOS, CHARLES HARTT

**APOIO:** FAPERJ (26/211.352/2021)

# GEOCHEMICAL AND MICROPALAEONTOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE PIRABAS FORMATION (PARÁ, BRAZIL): A PALEOENVIRONMENTAL APPROACH

Beatriz Teixeira Guimarães<sup>1</sup>, Orangel Antonio Aguilera Socorro<sup>2</sup>, Ana Paula Linhares<sup>3</sup>, Sabrina Pinto Ramos<sup>1</sup>, Rut Diaz<sup>4</sup>, Manuel Moreira<sup>4</sup>, Hamilton Santos Gama Filho<sup>5</sup>, Marcelino Jose dos Anjos<sup>5</sup>, Vinicius Tavares Kutter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFPA - beatriz.97.guimaraes@gmail.com - sabrina.ramos@ig.ufpa.br; <sup>2</sup>UFPA/UFF - orangelaguilera@id.uff.br - viniciuskutter@id.uff.br; <sup>3</sup>Museu Paraense Emilio Goeldi - alinhares@museu-goeldi.br; <sup>4</sup>UFF - rutdiaz@id.uff.br - manuela.moreira.r@gmail.com; <sup>5</sup>UERJ - hamiltongamafilho@hotmail.com - marcelin@uerj.br

The Pirabas Formation is found in coastal outcrops in the Pará state, in north Brazil. It is distinguished by a mixture of carbonate-siliciclastic deposits in shallow water from the late early to the late middle Miocene. The Pirabas Formation shallow-water inner marine heterozoan reef were influenced by hurricanes and high-intensity coastal storms during the Neogene. Petrography, micropaleontology, and geochemistry were used to investigate a chaotic superposition of benthic infauna and epifauna, to comprehend sedimentary and paleoenvironmental processes. Eleven samples were collected at outcrops from the type locality of the Pirabas Formation at Ilha de Fortaleza, São João de Pirabas, Pará state, Brazil (Ponta do Castelo, 0°40'55.69" S, 47°10'13.30" W, and Fazenda, 0°42'43.79" S, 47°9'58.65"W). For micropaleontology the samples were disaggregated and processed using 500, 250, 125, and 63 µm mesh sizes. Six thin petrographic sections were prepared and fixed on 76 x 26 mm glass slides. For the X-ray diffraction analysis (XRD) all samples were pulverized in a stainless-steel ball mill for 10 min and subsequently packed into a specific acrylic sample holder fixed in the Spinner system for analysis. For elemental quantification (XRF) the samples were mixed with lithium tetraborate and funded. Quantitative analyses in carbonate rock over the detection level included CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, TiO<sub>2</sub>, SrO, MnO, and S. A high concentration and diversity of microfossils and bioclasts were recorded. The assemblages of benthic and planktonic foraminifera comprise shallow water rotaliid like Amphistegenidae, Elphidiinae, Cibicididae, and Discorbidae, which inhabit coralline algae and coral reefs. Nearshore and lagoon foraminifera are represented by miliolids and comprise Hauerinidae and Soritida. Shallow water to open ocean species, including Lagenidae and Ellipsolagenidae, and neritic to pelagic planktonic included Globigerinidae. The ostracods comprise Cytherellidae, Bairdiidae, Pontocyprididae, Bythocytheridae, Xestoleberididae, Cushmanideidae, Cytheruridae, Cytheridae, Cytherettidae, Hemicytheridae, and Trachyleberididae that inhabit the inner and mid-outer shelves. The mineralogical composition of the outcrops (late early Miocene) from the Ilha de Fortaleza comprises calcite and ankerite in the most basal layer. They are almost pure carbonates and thus represent an exposed part of the Bragantina platform. The Ilha de Fortaleza outcrops depict an open marine environment, while the other Pirabas Formation reference outcrops are found close to the coast. The fossil disposition is chaotic and fossil assemblage consists of a combination of components from several paleoenvironments. The Pirabas Formation paleoenvironmental set provides evidence of high-energy storms throughout the early to middle Miocene.

**KEYWORDS:** PIRABAS FORMATION, MIOCENE, PALEOENVIRONMENT

**SUPPORT:** National Mining Agency of Brazil, PETROBRAS, UFF, MPEG

## AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE POLUIÇÃO DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS EM ENSEADAS NA BAÍA DA ILHA GRANDE - RJ

Breno Quinhões Alves Rodrigues<sup>1</sup>, Eduardo Henrique Mendonça Moço<sup>1</sup>, Camila Lobo Teixeira<sup>1</sup>, Renato Campello Cordeiro<sup>1</sup>, Ricardo Erthal Santelli<sup>1</sup>, Wilson Thadeu Valle Machado<sup>1</sup>, Bruno Turcq<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - brenoar97@gmail.com - eduardomendonca@d.uff.br - santelli@iq.uff.br - wvmachado@geoq.uff.br; <sup>2</sup>Institut de Recherche pour le Développement - bruno.turcq@ird.fr

Dentro do cenário atual em ambientes aquáticos da costa brasileira, o crescimento da demanda e atividades industriais, dentro da região, vêm causando efeitos irreversíveis nos sistemas ecológicos devido a utilização não controlada dos recursos naturais pelo homem. As recentes atividades antrópicas desenfreadas causam uma grande preocupação ecológica devido ao impacto ambiental causado principalmente pela liberação de metais nos ambientes naturais, além de impactar consequentemente na população devido a interação direta com esses ambientes. Os ambientes de enseadas, que são foco do estudo, são as áreas mais afetadas pelas ações antrópicas devido à sua baixa circulação, à proximidade com áreas de descarga de rejeitos e à grande concentração populacional. Sendo assim, é de extrema importância o estudo da concentração de metais em áreas costeiras pois estes sistemas têm capacidade de acumular elevadas concentrações de elementos traços. A preocupação com os poluentes metálicos vem sendo cada vez mais enfatizada devido a sua toxicidade e persistência no ambiente. A Baía da Ilha Grande se situa em uma área relativamente bem preservada em que as possíveis fontes de metais são o intemperismo das rochas, deposição atmosférica e o lançamento de efluentes industrial e doméstico. A Baía também, em sua extensão, possui uma relevância econômica além da urbanização em suas margens, demonstrando que a avaliação desses níveis de poluição é importante. O presente trabalho, a partir da distribuição espacial de metais em sedimentos superficiais, busca avaliar e entender a gravidade dos impactos dentro de nove enseadas da Baía da Ilha Grande, calculando-se índices, como Índice de Geoacumulação (IGeo) e Sediment Quality Guidelines Quotients (SQGQ), procurando avaliar os diferentes níveis de poluição. O IGeo é calculado comparando as concentrações dos metais com o background regional. Este índice classificou resultados com níveis de poluição moderados a baixos em grande parte das Enseadas, principalmente nas Enseadas de Palmas, Sítio Forte e no Rio Estrela, com exceção à Enseada de Angra dos Reis que possuiu alguns pontos de muita poluição para Pb e Zn. O SQGQ foi calculado relacionando à valores de referência internacional para a melhorar compreensão de impactos toxicológicos que possam estar ocorrendo no ambiente. Este índice demonstrou um risco de impacto em todas as Enseadas, sendo as mais evidentes as de Angra dos Reis, Parati, Saco do Mamanguá e Baía da Ribeira. Este estudo, portanto, destaca a necessidade de ações preservativas à região além de uma melhor rede de saneamento básico em algumas áreas da região.

**PALAVRAS-CHAVE:** ILHA GRANDE, ÍNDICES, CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL

**APOIO:** PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DA UFF

# DATAÇÃO POR $^{14}\text{C}$ DE FORAMINÍFEROS POR ESPÉCIE E SEU IMPACTO NA CRONOLOGIA SEDIMENTAR DA BACIA DE PELOTAS-RS

Bruna da Silva Mota Netto<sup>1</sup>, Kita Chaves Damasio Macario<sup>1</sup>, Maria Alejandra Pivel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - brunanetto@id.uff.br - kitamacario@id.uff.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - mariale33@gmail.com

Registros das condições oceanográficas do passado, como a paleotemperatura e a paleoprodutividade, constituem uma ferramenta fundamental no estudo do sistema climático. Nesse contexto, a principal fonte de informação paleoceanográfica são os foraminíferos, microfósseis que podem ter hábito planctônico ou bentônico, e cujas carapaças fósseis são facilmente recuperadas dos sedimentos de fundo oceânico. Os foraminíferos fornecem muitos dados, seja através da análise das abundâncias relativas das espécies ou da composição química e isotópica das carapaças, porém, para tais dados serem valiosos, é essencial que a cronologia dos registros seja confiável. A técnica de datação por radiocarbono provou ser indispensável na análise desses fósseis em estudos dos últimos 50 mil anos. Entretanto, existem alguns obstáculos que precisam ser considerados, dentre eles a sua massa reduzida e o seu tamanho diminuto, fazendo com que sejam necessários centenas de indivíduos para compor uma amostra e, principalmente, o fato da datação de diferentes espécies eventualmente proporcionarem resultados distintos. Para melhor entender essas diferenças, nesse trabalho foram comparadas as assinaturas de diferentes amostras de foraminíferos planctônicos provenientes de dois testemunhos recuperados do talude continental da Bacia de Pelotas, localizada no extremo sul da margem continental do Brasil. As espécies analisadas foram Globigerinoides ruber, tanto nos morfotipo white como pink, dada a sua relevância, por ser indicada como a espécie mais utilizada em estudos paleoceanográficos, e outras, como Globococcone inflata, Globobulimina menardii, Neoglobobulimina dutertrei e Orbulina universa. Nas amostras em que havia material suficiente, foram analisadas por separado também amostras da mesma espécie em diferentes frações de tamanho. As amostras foram preparadas e medidas no Laboratório de Radiocarbono da Universidade Federal Fluminense (LAC-UFF), num trabalho em colaboração com o Laboratório de Microfósseis Calcários da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LMC – UFRGS). Os resultados indicam idades distintas entre espécies distintas e também entre as frações distintas, quando foi possível medir, com discrepâncias que chegam a até milhares de anos. De maneira geral, se observou que a espécie G. inflata apresenta idades mais antigas que G. ruber. Considerando que os modelos de idade dos testemunhos sedimentares analisados em estudos paleoceanográficos costumam se basear na análise de amostras mono-específicas, o uso de uma ou outra espécie implica em modelos de idade significativamente distintos e resulta em uma incerteza cronológica que inviabiliza o estabelecimento de uma correlação confiável entre testemunhos. Este trabalho busca contribuir para o entendimento das discrepâncias observadas entre espécies e entre diferentes tamanhos de microfósseis.

**PALAVRAS-CHAVE:** FORAMINÍFEROS, MICROFÓSSEIS, DATAÇÃO POR RADIOCARBONO

**APOIO:** CNPq, CAPES, FAPERJ, INCT-FNA



# OCORRÊNCIA DE METAIS EM OSTRAS *Crassostrea* sp. E EM SEDIMENTO NA REGIÃO DA BAÍA DE BABITONGA - SC/BRASIL

Bruna Sanches de Freitas Felipe<sup>1</sup>, Tailisi Hoppe Trevizani<sup>1</sup>, Cláudio Tureck<sup>2</sup>, Rubens Cesar Lopes Figueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Oceanográfico da USP - brunasanchesff@usp.br - tailisi@usp.br - rfigueira@usp.br; <sup>2</sup>Universidade da Região de Joinville - claudiotureck@univille.br

Ambientes costeiros são historicamente impactados por atividades antrópicas, dentre elas o despejo de metais nos oceanos e se tornando disponíveis para a assimilação pela biota ou remoção pelo sedimento. A Baía de Babitonga, localizada no litoral norte do estado de Santa Catarina e circundada por cinco municípios, dentre eles Joinville, é caracterizada por ter a maior área de manguezal do estado e possuir intensa atividade industrial, portuária e urbana que contribuem para a geração de resíduos poluentes comumente despejados em corpos d'água até os oceanos. Este trabalho teve como objetivo avaliar as concentrações de metais (Cd, Cr e Cu) em amostras de sedimento e ostras *Crassostrea* sp. (moluscos bivalves com ampla distribuição na costa brasileira e com importante valor econômico) coletados na região da Baía. Para a extração de metais das amostras de sedimentos utilizou-se o método 3050b da USEPA (1996) que consiste na adição de HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O Milli-Q e HCl em concentrações pré-definidas para obtenção de soluções posteriormente analisadas utilizando Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP OES). Enquanto nas amostras de ostras (n=9) utilizou-se outro método de acidificação descrito por Trevizani (2016), que compreende a adição de HNO<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> para a obtenção das soluções que também foram analisadas através do uso do ICP OES. Foram calculados a média, desvio padrão, máximos e mínimos com base nos dados obtidos para comparação dos resultados com legislações ambientais a fim de avaliar a qualidade dos sedimentos e da biota. Os valores médios ± desvio padrão (mg kg<sup>-1</sup>) obtidos para as amostras de sedimento foram: Cd = 0,15 ± 0,11; Cr = 5,30 ± 2,73; Cu = 1,83 ± 15,78 ± 5,43. Enquanto os valores médios ± desvio padrão (mg kg<sup>-1</sup>) para biota foram: Cd = 0,63 ± 0,18; Cr = 0,48 ± 0,28; Cu = 30,37 ± 13,00. Baseado na legislação canadense Environment Canada (1999) para determinação de nocividade das concentrações de metais do sedimento para a biota, os resultados obtidos indicam que não são esperados efeitos adversos à biota. Por outro lado, os valores estabelecidos pela Anvisa para concentração de metais em moluscos para consumo humano indicam que as concentrações de Cr e Cu nas ostras coletadas estão acima do permitido. Apesar destes dois metais terem função biológica para os organismos, tornam-se preocupantes os altos valores por seus efeitos nocivos ao metabolismo dos seres vivos.

**PALAVRAS-CHAVE:** OSTRAS, METAIS, BABITONGA

**APOIO:** PUB-USP, FAPESP (processo n. 2021/09078-9)

## PYRITE AND ORGANIC SULFUR IN SOUTH ATLANTIC SEDIMENTS DURING THE LAST GLACIAL AND DEGLACIAL

Caio César de Souza Gonçalves<sup>1</sup>, Morgan Reed Raven<sup>2</sup>, Molly Crotteau<sup>2</sup>, Samuel Webb<sup>3</sup>, Javier Marcelino Salazar Rodríguez<sup>1</sup>, Grace Alejandra Navas Rivas<sup>1</sup>, André Bahr<sup>4</sup>, Bruna Borba Dias<sup>5</sup>, Ana Luiza Spadano Albuquerque<sup>1</sup>, Rut Amelia Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - caioconcalves@id.uff.br - jmsalazarr1990@gmail.com - gracenavasrivas@gmail.com - ana\_albuquerque@id.uff.br - rutdiaz@id.uff.br; <sup>2</sup>University of California Santa Barbara - raven@ucsb.edu - mollycrotteau@ucsb.edu; <sup>3</sup>Stanford Synchrotron Radiation Light Source - samwebb@slac.stanford.edu; <sup>4</sup>Heidelberg University - andre.bahr@geow.uni-heidelberg.de; <sup>5</sup>Universidade de São Paulo - brunaborbadias@gmail.com

Sulfur cycling plays an important role in sedimentary environments, where it facilitates organic carbon remineralization, affecting the redox budgets at both local and global scales. The concentrations, speciation, and isotopic composition of sedimentary sulfur (S) species, therefore, have been useful tools in the assessment of early diagenetic processes in marine sediments, by unveiling the links between the biogeochemistry of S with organic carbon and nitrogen, molecular oxygen and iron cycling. Several studies have evaluated S cycling in near-shore locations due to their high primary productivity and organic matter accumulation in sediments (e.g., Peruvian margin and Gulf of Lion). However, very little is known about the development of inorganic and organic S species in offshore areas, where other drivers, such as changes in ocean circulation, mixing and/or geometry of bottom water masses, and different sedimentary regimes, can exert a very significant contribution over time, either on glacial-interglacial or millennial timescales. Here, we use sedimentary S biogeochemistry to understand variations in local redox conditions and bottom water oxygenation in the western tropical South Atlantic mid-depth since the last glacial period. We investigate marine core M125-95-3 (10.94 S, 36.20 W), collected from the Brazilian continental slope near the São Francisco River mouth below an 1897 m water column. The core was collected during the RV Meteor cruise in 2016 and has a high temporal resolution, spanning the last 70 thousand years. Using a combination of elemental analyses (total sulfur, total organic carbon and total nitrogen – TS, TOC and TN, respectively), pyrite and organic S concentration and isotopic composition ( $\delta^{34}\text{S}$ ), organic matter  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ , grain size, reactive iron and speciation of organic S in the protokerogen using X-ray absorption spectroscopy (XAS), this work will allow us to have a more comprehensive evaluation of complex interactions of the local hydrodynamics and redox processes involved in the S cycling near the sediment-water interface across this core over time, and those expected to occur in other sedimentary environments under very similar conditions.

**KEYWORDS:** SULFUR CYCLING, MARINE SEDIMENTS, LAST GLACIAL

**SUPPORT:** PETROBRAS, CAPES, Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) - UFF

# MUDANÇAS NA VENTILAÇÃO DAS ÁGUAS CENTRAIS E INTERMEDIÁRIAS DO ATLÂNTICO SUL NOS ÚLTIMOS 25 MIL ANOS COM BASE EM ANÁLISES DE RADIOCARBONO ( $^{14}\text{C}$ )

Camila Leão Roland, Carla Regina Alves Carvalho, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira

Universidade Federal Fluminense - camila.leaoroland@gmail.com - carlac@id.uff.br - ivenancio@id.uff.br

O radiocarbono ( $^{14}\text{C}$ ) é o isótopo radioativo do carbono (C) produzido pela interação da radiação cósmica secundária com o nitrogênio ( $^{14}\text{N}$ ) na atmosfera, onde se oxida em gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e é incorporado aos oceanos via dissolução. O  $^{14}\text{C}$  é isolado do contato com a atmosfera na formação das massas de água no oceano. No Atlântico, as massas de água intermediárias e profundas são transportadas entre os hemisférios pela circulação de larga escala, como por exemplo a *Atlantic Meridional Overturning Circulation* (AMOC). O isolamento do  $^{14}\text{C}$  da atmosfera pelos oceanos está diretamente relacionado com as variações da AMOC, uma vez que diferentes padrões de circulação atenuam ou intensificam a convecção. Nos momentos em que a AMOC estava enfraquecida, a atenuação da convecção no hemisfério norte diminuiu a entrada de  $^{14}\text{C}$  no oceano profundo, reduzindo também as trocas com a atmosfera; a entrada de  $^{14}\text{C}$  nos oceanos é chamada de ventilação oceânica, e o tempo decorrido desde o isolamento da atmosfera, de idade de ventilação. O decaimento do  $^{14}\text{C}$  funciona como traçador de fluxos das águas profundas, pois a meia-vida de 5730 anos é compatível com a duração da circulação termohalina, detalhando o aumento do tempo de deslocamento da AMOC pelo Oceano Atlântico e delimitando sua intensidade. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar as variações da ventilação oceânica na margem oeste do Atlântico Sul, através da diferença nas idades de radiocarbono analisadas por espectrometria de massa com aceleradores ( $^{14}\text{C}$ -AMS) entre foraminíferos bentônicos e planctônicos coletados em testemunhos banhados por diferentes massas de água: M125-35-3, coletado a 428 m e banhado pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS), e GL-1109, coletado a 848 m e banhado pela Água Intermediária Antártica (AIA). As idades  $^{14}\text{C}$ -AMS foram medidas no Laboratório de Radiocarbono (LAC-UFF), e calibradas utilizando a curva Marine20. Os resultados preliminares mostram diferença de pouco mais de 2700 anos entre as idades dos foraminíferos bentônicos e planctônicos do testemunho M125-35-3, com base nos dados de  $^{14}\text{C}$ -AMS dos foraminíferos bentônicos, indicando uma diminuição na ventilação oceânica de águas centrais e intermediárias durante parte do último glacial.

**PALAVRAS-CHAVE:** FORAMINÍFEROS, RADIOCARBONO, VENTILAÇÃO OCEÂNICA

**APOIO:** UFF, Laboratório de Radiocarbono (LAC-UFF), Laboratório de Oceanografia e Paleoceanografia (LOOP-UFF), Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica)

# METAIS TRAÇOS EM ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAÍA DE GUANABARA – MANGUEZAIS DE SURUÍ E PIEDADE

Eduardo Henrique Mendonça Moço<sup>1</sup>, Renato Campello Cordeiro<sup>1</sup>, Wilson Thadeu Valle Machado<sup>1</sup>, Ricardo Erthal Santelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFF - eduardomendonca@id.uff.br - rccordeiro@id.uff.br - wmachado@geoq.uff.br; <sup>2</sup>UFRJ - santelli@iq.ufrj.br

A literatura científica carece de informações a respeito do quanto qualidade ambiental em Áreas de Proteção Ambiental (APA's) marinhas sofre alteração por influência de fontes externas. A fim contribuir para uma melhor gestão ambiental, este trabalho avaliou a contaminação por metais (Ba, Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Ni, V, Zn) e metaloide (As) em manguezais presentes na APA's de Suruí e Guapimirim (manguezal de Piedade) na Baía de Guanabara. Foram feitas correlações estatísticas para avaliar possíveis associações entre os parâmetros – concentrações de metais, As, granulometria e carbono orgânico total (COT). Para avaliar a propensão à contaminação foi utilizado o fracionamento geoquímico que permite determinar a predisposição à remobilização. A extração sequencial pelo método BCR foi utilizada, sendo determinadas as frações 1 (trocável), 2 (óxidos/hidróxidos de Fe e Mn) e 3 (matéria orgânica e sulfetos). A fim de caracterizar indícios de biodisponibilidade, resultados da extração sequencial foram utilizados para calcular o Risk Assessment Code (RAC), enquanto os níveis de poluição foram avaliados utilizando-se as metodologias do Índice de Geoacumulação (I.geo.) e Sediment Quality Guidelines Quotients (SQGQ). Os resultados mostraram que o Al possui alto número de correlações devido à associação de diversos elementos a minerais de Al (As, Pb, Cu, Hg, Ni e V). A associação dos poluentes com Fe, Mn e COT se devem ao relativamente alto percentual (geralmente acima de 25%) de F2 e F3. Os elementos As, Cd, Mn, Hg e Zn apresentaram concentrações comparativamente maiores de F1, sugerindo uma maior biodisponibilidade. Isto causou enquadramentos desde baixo impacto (Pb e Cr) até médio a alto impacto (Cd), com base nos valores de RAC. O I.geo classificou 4,75 % dos resultados como muito poluído sendo todos no manguezal de Piedade em relação a As (1 ponto) e Ba (4 pontos). Outrossim, SQGQ evidenciou impacto em ambos os manguezais, com um dos pontos em Piedade (PIE P1) superando um valor orientador relativo à concentração de As, mostrando sério risco à fauna bentônica desde os primeiros estágios de vida. Este trabalho, portanto, avaliza a necessidade de ações conservacionistas em ambos os manguezais, com destaque para o estuário de Piedade que apresentou os maiores impactos.

**PALAVRAS-CHAVE:** METAIS TRAÇOS, MANGUEZAL, BAÍA DE GUANABARA

**APOIO:** Programa de Pós Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF, CNPq

# DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO NO ATLÂNTICO SUDOESTE AO LONGO DOS ÚLTIMOS 40 MIL ANOS

Fagner Ricardo Barbosa da Silva, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira, Emmanoel Vieira da Silva-filho

Universidade Federal Fluminense - fagners@id.uff.br - ivenancio@id.uff.br - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br

O Mercúrio (Hg) é um metal emitido para o ambiente por fontes naturais e antrópicas, possuindo padrão de distribuição global pelo fato da sua espécie elementar  $Hg_0(g)$  ser extremamente volátil, tendo longo tempo de residência na atmosfera. Sendo essa, a principal via de dispersão desse elemento e o principal meio de entrada para os oceanos. Estudos realizados no Atlântico Sudoeste demonstraram que o transporte e deposição do Hg para o sedimento foram controlados pelos mesmos fatores que levaram ao aumento do sequestro de  $CO_2$  durante os períodos glaciais, como, incremento da bomba biológica, aumento da estratificação vertical e enfraquecimento da Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico. Além do ciclo do carbono, fatores climáticos globais e regionais controlam a dinâmica do Hg nos oceanos, como por exemplo, o aumento da deposição de poeira durante os períodos glaciais, que pode ser considerado um dos grandes responsáveis pelo aumento global na acumulação de Hg. Essa estreita relação entre o Hg e o aumento de poeira durante os glaciais foi observada em testemunhos coletados no nordeste do Brasil. O testemunho GL-1109, coletado na Baía de Santos, a uma profundidade de 848 m, com uma recuperação de 1367 cm, foi utilizado para reconstruir a deposição de Hg no Atlântico Sudoeste e entender sua variabilidade em resposta às mudanças paleoclimáticas ao longo dos últimos 40 Ka. Nossos resultados mostram que as concentrações de Hg no testemunho variaram de 9,5 a 103,5  $ng.g^{-1}$ , sendo as maiores concentrações encontradas nos períodos glaciais. No Estágio Isotópico Marinho 2 (MIS 2) as concentrações de Hg variaram de 12,5 a 103,5  $ng.g^{-1}$ , já no interglacial (MIS 1), de 17,9 a 40,8  $ng.g^{-1}$ , e no (MIS 3) foram de 9,5 a 49,3  $ng.g^{-1}$ . Infere-se que, isso pode ter ocorrido devido a maior exposição da plataforma continental à erosão, visto que no período glacial ocorreu regressão marinha e havia pouca cobertura vegetal no continente. Com a forte interação atmosfera-continente, houve intensificação do intemperismo, do transporte e deposição de material de origem continental, além dos altos níveis de poeira atmosférica nos períodos glaciais, aumentando o sequestro de Hg. Verificou-se que não houve correlação significativa do Mercúrio com o COT, isso pode indicar que a matéria orgânica não teve papel determinante no padrão de distribuição de Hg. Assim, os resultados sugerem que a atmosfera e os processos intempéricos regionais são as principais fontes de Hg para a Baía de Santos nos últimos 40 Ka.

**PALAVRAS-CHAVE:** MERCÚRIO, ATLÂNTICO SUDOESTE, PALEOCEANOGRAFIA

**APOIO:** CAPES, Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) - UFF

# PALEOAMBIENTE E ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA CONTIDA NOS FOLHELHOS NEGROS DA FORMAÇÃO CODÓ, BACIA DE SÃO LUÍS-GRAJAÚ, NORDESTE DO BRASIL: ABORDAGEM GEOQUÍMICA ELEMENTAR E ISOTÓPICA

Gabriel Coelho Silva Albuquerque, Thales Lúcio Santos da Silva, João Adauto de Souza Neto, Bruno Caetano dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco - gabriel.csalbuquerque@ufpe.br - thales.lucio@ufpe.br - joao.souzant@ufpe.br - bruno.96caetano@gmail.com

A Bacia de São Luís-Grajaú, localizada nos estados do Maranhão e Pará, possui três fases em sua evolução tectono-estratigráfica, onde, na fase pré-rifte, ocorre os folhelhos negros da Formação Codó, objeto de estudo do presente trabalho. 15 amostras desses folhelhos foram coletadas no furo de sondagem, 2-ANP-5-MA, no intervalo de 2472 a 2556 metros de profundidade. As amostras foram analisadas por Fluorescência de Raio-X portátil, modelo Niton™ XL3t da Thermo Fisher, localizado no Laboratório de Geoquímica Aplicada ao Petróleo e Energias (LGAPE- LITPEG-UFPE), e no analisador, EuroVector, acoplado ao espectrômetro de massas, Delta V Advantage, localizado no Laboratório de Oceanografia Química (LOQUIM-DOCEAN-UFPE) para a obtenção dos dados geoquímicos elementares e isotópicos, respectivamente. A partir dos dados obtidos e tratados, foram escolhidos parâmetros geoquímicos, considerando-se o comportamento químico de elementos frente as mudanças no ambiente deposicional das rochas, a fim de um maior entendimento sobre: i) condições redox (V/Cr: 0,94 a 1,29, V/Al: 0,003 a 0,005 e Cu/Zn: 0,47 a 1,29), sugerindo um ambiente óxido, ii) paleossalinidade (Ca/Ca+Fe: 0,05 a 0,46 e Sr/Ba: 0,01 a 0,14), indicando águas continentais com flutuações na salinidade, iii) paleoclima (Rb/Sr: 0,27 a 0,75 e Sr/Cu: 0,62 a 1,88), valores característicos de um ambiente quente e úmido, iv) aporte terrígeno (Zr/Al: 17,49 a 37,88, Si/Al: 2,99 a 4,30 e Ti/Al: 0,05 a 0,09), evidenciando uma estabilidade da sedimentação siliciclástica dentro do intervalo amostral, v) paleoprodutividade, sendo Babio e Siexc referentes, respectivamente, ao bário biogênico e excesso de sílica (Ba/Al: 0,01 a 0,11, Babio: 316 a 5704 ppm e Siexc: -0,77 a 5,96 ppm), interpretado como uma bioprodutividade moderada à elevada, e, por fim, vi) os dados isotópicos ( $\delta^{13}\text{C}$ : -27,01 a -24,97 ‰, e  $\delta^{15}\text{N}$ : 3,62 a 6,87 ‰), juntamente ao valores de COT (0,69 a 1,92 %), NT (0,09 a 0,15 %) e a razão C/N (7,97 a 14,85) sugerem uma dominância de matéria orgânica proveniente de algas lacustres, por vezes, com influência de matéria oriunda de plantas continentais C3. A partir dos dados aqui apresentados, sugere-se que os folhelhos negros da Formação Codó, foram depositados em um ambiente lacustre, de águas sob condições oxidantes, havendo produtividade fitoplanctônica moderada à elevada, em clima quente e úmido, e sem significativas perturbações no sistema sedimentar, evidenciado pela constância na deposição de partículas detriticas finas, o que, possivelmente, auxiliou na adsorção da M.O. em tais partículas.

**PALAVRAS-CHAVE:** FOLHELHOS, GEOQUÍMICA ELEMENTAR, GEOQUÍMICA ISOTÓPICA

**APOIO:** CNPq, LGAPE, UFPE/PROPESQI

# RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL HOLOCÊNICA E VARIACÃO DO NÍVEL RELATIVO DO MAR NO ESTUÁRIO DO REAL, NE-BRASIL, ATRAVÉS DE FORAMINÍFEROS E MOLUSCOS BIVALVES

Isabel Honorata de Souza Azevedo, Simone Souza de Moraes, Ana Carina Matos Silva, André Ramos Costa, Poliana de Almeida Guimarães, André Vinnicyus Borges Barros, Geraldo Marcelo Pereira Lima, Altair de Jesus Machado

Universidade Federal da Bahia - ihazevedo@uol.com.br - smoraes@ufba.br - anacarinars@gmail.com - andreramosc@msn.com - poliaguim@gmail.com - andrevbarras08@gmail.com - glima@ufba.br - altair@ufba.br

O objetivo desta pesquisa foi descrever as condições paleoambientais e variações do nível relativo do mar do estuário do Real durante o Holoceno. Utilizou-se foraminíferos bentônicos, moluscos bivalves e dados sedimentológicos de dois testemunhos rasos de sondagens. A granulometria, predominantemente arenosa, indica um ambiente de elevada energia hidrodinâmica, respaldado pelo registro de organismos autóctones (moluscos) a saber: T01 - *Anomalocardia brasiliana*, *Anadara* sp., *Corbula dietziana*, *Corbula contracta*, *Corbula caribaea*, *Corbula cubaniana*, *Chione subrostrata*, *Chione cancellata*, *Luanarca ovalis*, e T02 - *Diplodonta* cf. notata. No T01 foram identificadas, 606 foraminíferos destacando-se 4 espécies principais: *Ammonia beccarii*, *Trochammina hadai*, *T. inflata* e *T. globigeriniformis*. No T02, foram registrados 119 espécimes destacando-se 3 espécies principais: *Ammonia beccarii*, *Cibicides lobatulus* e *Haynesina germânica*. O registro do gênero *Trochammina* no T01, fácies-G1 (base ao intervalo 105 cm), marca a ocorrência de um Estuário Médio, a qual exibe um ambiente com influência fluvial. As fácies-G1 e G3 (intervalos 70 a 50 cm) apresentam um pacote sedimentar areno-lodoso, e um paleoambiente controlado por aporte de água doce, típico de ambiente fluvial. Os registros dos moluscos *Anadara* sp., *Anomalocardia brasiliana*, *Corbula caribaea*, *C. cubaniana*, *C. subrostrata*, *Chione cancellata*, e *Luanarca ovalis* nas fácies-G4 (intervalos 50 a 15 cm) marcam a ocorrência de um Estuário Baixo, ou seja, um ambiente com domínio marinho. A fácies-G2 (intervalos 105 a 70 cm) e G4 registraram um domínio de espécies de moluscos eurihalinos associados às condições sedimentológicas areno-lodosas, evidenciando a existência de um depósito transgressivo e uma transição offshore. A fácies-G5 (intervalo 15 ao topo) Bacia Central, apresenta um conjunto espécies aglutinantes salobros, mixohalinos rasos e espécies marinhas calcárias, identificando o G5 como o estuário atual, marcado por depósitos marinhos rasos transgressivos. No T02, as fácies-Z1 (base a 205 cm) e Z3 (intervalos 175 a 15 cm) apresentam um ambiente estéril em moluscos e foraminíferos, característico de um ambiente de água doce, e que, provavelmente ocorreu uma progradação de sedimentos continentais. A fácies-Z2 (intervalos 205 a 175 cm) registrou o molusco marinho *Diplodonta* cf. notata associado às condições arenosas do ambiente, sugerindo um ambiente marinho raso. A fácies-Z4 (intervalo 15 cm ao topo) representa o estuário atual com domínio marinho em relação ao fluvial, corroborado pelo predomínio das espécies de foraminíferos *Ammonia beccarii*, *Cibicides lobatulus* e *Haynesina germânica*. Portanto, os resultados obtidos marcam variações do nível relativo do mar ao longo do Holoceno, durante o período de mar baixo.

**PALAVRAS-CHAVE:** FORAMINIFEROS, MOLUSCOS BIVALVES E HOLOCENO

**APOIO:** PPGG/UFBA, CNPq



# AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GERADOR DE HIDROCARBONETOS E DO PALEOAMBIENTE DEPOSICIONAL DA FORMAÇÃO PIRARA, BACIA DO TACUTU, BRASIL

Ismael Ramos Pereira<sup>1</sup>, Olívia Maria Cordeiro de Oliveira<sup>2</sup>, Karina dos Santos Garcia<sup>2</sup>, José Roberto Cerqueira<sup>2</sup>, Antônio Fernando de Souza Queiroz<sup>2</sup>, Rodolfo Dino<sup>3</sup>, Raíssa Castro Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - iramosgeologo89@gmail.com; <sup>2</sup>Instituto de Geociências/UFBA - olivia@ufba.br - karina.ksg4@gmail.com - afsqueiroz.ufba@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ - dinouerj@gmail.com - raissacastrool@hotmail.com

Apesar dos dados geofísicos e poucos dados geoquímicos e palinológicos acerca da Bacia do Tacutu, faz-se necessária uma caracterização geoquímica mais ampla e robusta da matéria orgânica (MO), para uma melhor avaliação da potencialidade efetiva na geração de hidrocarbonetos. Para tanto, realizou-se um estudo geoquímico em amostras de rocha (siltitos, margas e folhelhos) da Formação Pirara, do testemunho obtido no poço R-B0-SR-01, perfurado na Bacia do Tacutu, Estado de Roraima. A pesquisa teve como objetivo precípua: a caracterização geoquímica das rochas da Formação Pirara quanto a potencialidade para a geração de hidrocarbonetos, além de estimar a evolução térmica e as condições do paleoambiente de deposição. Os estudos envolveram as análises de Carbono Orgânico Total (COT); Pirólise-Rock-Eval (S1, S2, S3, Tmax, IH e IO); cromatografia gasosa do extrato orgânico total (whole oil); biomarcadores saturados; e isótopos estáveis de carbono. Esta pesquisa demonstrou que: os teores do COT, nas amostras analisadas, encontram-se entre 0 e 7,78 %; os valores de resíduo insolúvel (RI) variaram entre 23,32 % e 94,34 %. Os dados da pirólise forneceram características distintas entre as amostras, mas de maneira geral demonstraram uma variação desde pobre a bom para o potencial petrolífero, porém apenas cinco amostras tiveram potencial considerado bom, apesar de serem entendidos como valores residuais, devido à alta maturação. Os valores dos IH e IO, apesar de serem também residuais, apontam a existência de querogênio dos tipos I, II e III. As análises por cromatografia gasosa dos extratos orgânicos exibiram resultados com perfis cromatográficos que representam: petróleo leve; petróleo parcialmente biodegradado e petróleo biodegradado. Os percentuais das frações do petróleo (saturados, aromáticos e NSO) sugerem que o material oleoso presente em algumas das amostras, foi gerado sob alta maturidade termal (percentual elevado dos saturados) e, em outras, apresenta alto grau de biodegradação (percentual elevado de NSO). As análises de biomarcadores saturados, em todas as amostras, mostram feições que sugerem elevada maturidade térmica. As razões diagnósticas dos biomarcadores saturados sugerem que a MO é, grande parte, proveniente de organismos planctônicos marinhos (algas e bactérias), e menor contribuição de MO terrestre. O paleoambiente deposicional mostrou características de ambiente transicional-marinho com salinidade variável sob condições subóxica/anóxica. A sedimentação, do tipo mista (siliciclástica e carbonática); o querogênio possui maturidade termal correspondente à janela tardia de geração de óleo. Todas as amostras apresentam biomarcadores indicativos de biodegradação, mas com evidência de mistura com óleo gerado pela mesma rocha geradora em diferentes momentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** FORMAÇÃO PIRARA, BACIA DO TACUTU, GEOQUÍMICA ORGÂNICA, POTENCIAL GERADOR

**APOIO:** CNPq, LEPETRO/IGEO/UFBA, UFRJ, UERJ, CAPES

# ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO MERCÚRIO NOS ÚLTIMOS 10.000 ANOS NO LAGO ACARABIXI – RIO NEGRO – AMAZÔNIA

Juliana da Costa Dias Silva<sup>1</sup>, Gabriel Souza Martins<sup>1</sup>, Luciane Silva Moreira<sup>2</sup>, Bruno Jean Turcq<sup>3</sup>, Patricia Florio Moreira-turcq<sup>3</sup>, Alyta Karyne Feitosa da Costa<sup>1</sup>, Natalia Lascas Soares de Siqueira<sup>1</sup>, Wilson Thadeu Valle Machado<sup>2</sup>, Renato Campello Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFF - Universidade Federal Fluminense - Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) - juliana\_dias@id.uff.br - gabriel\_martins83@yahoo.com.br - alytacosta@id.uff.br - nlascas@id.uff.br; <sup>2</sup>UFF - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geoquímica - lucianemoreira@id.uff.br - wilsonmachado@id.uff.br - rccordeiro@id.uff.br; <sup>3</sup>IRD - Institut de Recherche pour le Développement - bruno.turcq@ird.fr - patricia.turcq@ird.fr

O Rio Negro apresenta naturalmente alto teor de mercúrio; considerando sua distância de fontes emissoras, isso é atribuído a processos naturais. Sua deposição, concentração e fluxo estão atrelados a diferentes condições ambientais, associadas a eventos climáticos, geológicos e à ação humana ao longo do tempo. Na atmosfera, a oxidação do Hg<sup>0</sup> é lenta, lhe conferindo longo tempo de residência e capacidade de transporte em escala global. Quando oxidado a Hg<sup>2+</sup>, o mercúrio pode retornar à superfície por deposição seca ou úmida. No solo, os complexos organo-mercuriais têm alta afinidade com óxidos de ferro e alumínio e substâncias húmicas, sendo facilmente adsorvidos. Neste trabalho, a partir de um testemunho sedimentar lacustre, foram reconstruídas as variações paleoambientais do Lago Acarabixi (médio Rio Negro) nos últimos 10 ka, para entender seu impacto sobre a concentração e o fluxo de mercúrio. Para tanto, foram utilizados indicadores geoquímicos representativos de processos climáticos e hidrológicos e da composição de elementos inorgânicos litogênicos. Foi feita a correlação entre as variáveis para identificar similaridades comportamentais e foram observadas correlações fortes e positivas entre a concentração de mercúrio e o COT, o Fe e o Al, sendo mais expressiva a correlação com os elementos litogênicos, sugerindo a bacia de drenagem como maior contribuinte de mercúrio para o Acarabixi. Complementarmente, através de um diagrama C/N vs.  $\delta^{13}\text{C}$ , foram verificados valores de C/N bastante superiores a 20 e de  $\delta^{13}\text{C}$  em torno de -27 ‰, indicando a predominância da contribuição de vegetação superior para a matéria orgânica. As concentrações médias de mercúrio verificadas nas unidades do testemunho, delimitadas com base nas variações de fluxo e concentração, foram comparadas aos valores indicadores de risco de efeito adverso à biota, considerados na SQUIRT (Screening Quick Reference Tabel) da NOAA e a valores de deposição atuais. Entre 10,9 e 10,7 ka,  $(\text{Hg}) = 0,04$  ppm; entre 10,7 e 10,1 ka,  $(\text{Hg}) = 0,11$  ppm; entre 10,1 e 8,3 ka,  $(\text{Hg}) = 0,24$  ppm; entre 8,3 e 1,6 ka, houve hiato de sedimentação; e entre 1,6 e 0,66 ka,  $(\text{Hg}) = 0,10$  ppm. No período de maior média, o TEL (Threshold Effect Level = 0,17 ppm), referido na SQUIRT, foi superado, e a taxa de sedimentação foi menor e mais uniforme, sugerindo um momento de menor dinamismo, favorecendo a concentração de elementos. A maior concentração de mercúrio no Acarabixi (0,29 ppm) supera a maior observada em Alta Floresta – MT, uma área antropizada, nos últimos 100 anos (0,22 ppm).

**PALAVRAS-CHAVE:** PALEOAMBIENTE, AMAZÔNIA, MERCÚRIO

**APOIO:** Programa de Pós-Graduação em Geociências – UFF, IRD, CNPq, Programa Jovem Cientista do Nosso Estado - FAPERJ

# PALINOFÁCIES E GEOQUÍMICA ORGÂNICA DE AFLORAMENTOS DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA, BORDA NOROESTE, BACIA DO PARANÁ: IMPLICAÇÕES PALEOAMBIENTAIS

Lauro Tiago Souza Santos<sup>1</sup>, Antonio Fernando de Souza Queiroz<sup>1</sup>, Karina Santos Garcia<sup>1</sup>, Consuelo Navarro Lima de Andrade<sup>2</sup>, José Roberto Cerqueira<sup>1</sup>, Neiva Nascimento da Silva<sup>1</sup>, Hélio Jorge Portugal Severiano Ribeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - laurotiago@hotmail.com - afsaqueiroz.ufba@gmail.com - karina.ksg4@gmail.com - jrkcera@gmail.com - neiva.nasc5@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana; <sup>3</sup>Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro - severiano.geologo@gmail.com

A Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, apresenta características que evidenciam uma significativa influência marinha. Isso sugere a presença de registros de eventos transgressivos e de anóxia nessa formação. A metodologia utilizada para estudar essa influência se baseia nas principais técnicas aplicadas à caracterização quantitativa e qualitativa da matéria orgânica. Com base nessas informações, as seções analisadas indicam a ocorrência de pulsos transgressivos e regressivos. Os aprimoramentos geoquímicos observados, juntamente com uma maior concentração de matéria orgânica e palinomorfos de origem marinha, sugerem momentos intensos de transgressão. Um exemplo disso é encontrado no topo da seção DA 02 e na porção média da PG 02. Acredita-se que esse intervalo corresponda ao Frasniano, que é representativo dos possíveis folhelhos potencialmente geradores de hidrocarbonetos encontrados na Formação Ponta Grossa, na porção noroeste da Bacia do Paraná. Essas descobertas são relevantes para o estudo da evolução geológica da região, bem como para a compreensão dos processos paleoambientais que ocorreram ao longo do tempo. A presença de registros de eventos transgressivos e de anóxia sugere variações significativas no nível do mar durante o período em que a Formação Ponta Grossa foi depositada. Além disso, a análise geoquímica e análise de palinofácies forneceram atualizações valiosas sobre a composição e a proveniência da matéria orgânica presente. Isso pode contribuir para estudos de avaliação do potencial petrolífero dessa formação. Em suma, os estudos realizados na Formação Ponta Grossa indicam uma forte influência marinha, evidenciada por registros de eventos transgressivos e de anóxia. A aplicação de técnicas de caracterização da matéria orgânica permitiu identificar momentos de transgressão intensa, proporcionando informações importantes para a compreensão da evolução geológica e paleoambiental da Bacia do Paraná.

**PALAVRAS-CHAVE:** FORMAÇÃO PONTA GROSSA, DEVONIANO, PALINOFACIES

**APOIO:** Shell Brasil, ANP, CAPES, LEPETRO, UFBA, FAPEX

## CONDIÇÕES DEPOSICIONAIS: FORMAÇÃO CODÓ, BACIA SÃO LUÍS-GRAJAU

Lucas Mateus Silva de Andrade Lima, Juan David Vallejo Ramírez, Enelise Katia Piovesan

Universidade Federal de Pernambuco - luca.mateus@ufpe.br - juan.vallejo@ufpe.br - enelise.katia@ufpe.br

A Formação Codó possui 170.000 km<sup>2</sup> de extensão e é parte da Supersequência Cretácea da Bacia São Luís-Grajaú, localizada no noroeste do Brasil. Esta formação é composta por folhelhos, siltitos, calcários, arenitos e níveis de anidrita. A influência marinha na Formação Codó ainda é objeto de discussões, tanto em relação à sua extensão geográfica, quanto ao intervalo temporal. Estudos palinológicos prévios neste poço demonstraram a presença de cistos de dinoflagelados (*Subtilisphaera*) e algas de água doce (*Scenedesmus*, *Pediastrum* e *Botryococcus*). Este trabalho teve como objetivo a classificação da matéria orgânica sedimentar presente em amostras de calha coletadas do poço 2-ANP-5-MA, que possui extensão de 90 m (2469–2559 m), visando determinar o potencial na geração de hidrocarbonetos, seu nível de maturação e precisão na reconstrução paleoambiental. Foram confeccionadas 25 lâminas no intervalo de 2469–2559 m, seguindo a metodologia usual para preparação palinológica. Através das análises de distribuição de grupos e subgrupos da MOA, aplicação do APP-diagram e análises Euclidianas, foram determinadas quatro palinofácies para este intervalo, os principais tipos de querogênios gerados e o possível paleoambiente da formação, marcada pela ausência de presença marinha e chegada de material terrígeno em um depósito lacustre, de maneira sazonal. Esses resultados demonstram a importância e validação das amostras de calha como potenciais para determinação de rochas geradoras e na reconstrução de paleoambientes, levando em conta que as amostras de calha são as mais utilizadas pela indústria do petróleo. Para classificação da matéria orgânica sedimentar foram utilizadas amostras de calha do poço 2-ANP-5-MA, provenientes da Formação Codó. Neste poço, a formação possui extensão de 90 m (2469–2559 m). Foram confeccionadas 26 lâminas, seguindo a metodologia usual de preparação palinológica (Tyson, 1995; Mendonça Filho et al, 2011). Para análises relacionadas à reconstrução paleoambiental e de potencial gerador, foi utilizada a técnica de Microscopia de Luz Branca e para avaliação do nível de maturação e fluorescência. A presença de algas do gênero *Pediastrum*, que tipicamente tolera baixa salinidade, corrobora a hipótese de um ambiente não-marinho para o intervalo analisado. O alto influxo de fitoclastos (opacos e não-opacos), associado à matéria orgânica amorfa (MOA), aponta para um ambiente com características reductoras, próximo a uma fonte flúvio deltaica e a alta porcentagem de não-opacos indica proximidade com a área fonte. As características do material analisado apontam para um ambiente não-marinho, próximo a uma fonte flúviodeltaica, ambiente lacustre de baixa salinidade, com condições geradoras, principalmente de Querogênio tipo II

**PALAVRAS-CHAVE:** PALINOFÁCIES, FORMAÇÃO CODÓ, PALEOAMBIENTE, QUEROGÊNIO

**APOIO:** PRH ANP - FINEPGestora - PRH 47.1

# MINERALOGIA E GEOFÍSICA DE SEDIMENTOS CARBONÁTICOS EM ECOSISTEMA COSTEIRO HIPERSALINO MICROBIAL DURANTE O HOLOCENO

Luiz Gustavo Rodrigues de Sá Valle<sup>1</sup>, Camila Areias<sup>2</sup>, Daniel François<sup>3</sup>, Nayara Dornelas<sup>1</sup>, Carla Semiramis Silveira<sup>1</sup>, Antônio Fernando Menezes Freire<sup>1</sup>, Arthur Ayres-neto<sup>1</sup>, Catia Fernandes Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - luizvalle@id.uff.br - carlasemiramis@id.uff.br - fernando\_freire@id.uff.br - aayres@id.uff.br - catiafb@id.uff.br; <sup>2</sup>Vrije Universiteit Amsterdam - camila\_areias@id.uff.br; <sup>3</sup>NIOZ Royal Netherlands Institute for Sea Research and Utrecht University - danieffrancois@id.uff.br

A região costeira do Rio de Janeiro (Brasil) é um importante local de estudo para um melhor entendimento das variações do nível médio do mar, processos hidrológicos e biogeoquímicos devido ao característico microclima semiárido, influenciado pelo sistema de ressurgência próximo a costa de Cabo Frio. Destaca-se a lagoa costeira hipersalina Brejo do Espinho (LBE) onde se foi descoberta a precipitação primária de dolomita, um mineral carbonático amplamente encontrado no registro geológico, no entanto a origem permanece como um grande enigma geológico. A escassez da precipitação desse mineral em ambientes modernos e a incapacidade de ser sintetizada em laboratório, tem atraído a atenção de pesquisadores como fonte de estudos paleolimnológicos, além de análogos para o desenvolvimento de modelos geológicos para entender a formação de dolomita no registro geológico pretérito. O presente trabalho apresenta uma avaliação da evolução sedimentar do LBE através dos parâmetros físicos, químicos e mineralógicos do testemunho sedimentar LBE18-1. Foram observados a presença de diferentes minerais carbonáticos, como calcita ( $\text{CaCO}_3$ ), calcita magnesiana ( $(\text{Ca,Mg})\text{CO}_3$ ) e dolomita ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ), sendo correlacionados com propriedades físicas do sedimento, como a susceptibilidade magnética, velocidade de onda P, densidade e granulometria. As análises de gamaespectrometria e composição elementar auxiliaram na identificação de quatro fácies estratigráficas da base para o topo do testemunho como: (I) caracterizada por grande influência marinha durante o processo de formação e, posteriormente, isolamento da LBE com o Oceano Atlântico; (II) maiores quantidades de dolomita no testemunho, depositada durante período seco extremo entre 1508 e 1007 cal anos A.P., corroborando com o modelo de precipitação microbial de dolomita; (III) período transicional, caracterizado por fases secas e úmidas, sugerindo influência da atuação do sistema de ressurgência no microclima da região; (IV) correspondente a períodos recentes, com predomínio de condições de clima mais úmido. A análise integrada dos métodos mostrou-se eficaz na reconstituição paleolimnológica, caracterizando os processos deposicionais e a influência do clima regional no LBE desde 1584 cal anos A.P.

**PALAVRAS-CHAVE:** AMBIENTE HIPERSALINO, DOLOMITA, GAMAESPECTROMETRIA, PALEOLIMNOLOGIA

**APOIO:** CAPES, CNPq-PIBIC UFF, FCS, FAPERJ

# ACOPLAMENTO ENTRE PROCESSOS CLIMÁTICOS, DA SUPERFÍCIE DO MARE ABISSAIS REVELADO ATRAVÉS DOS REGISTROS GEOFÍSICOS E GEOQUÍMICOS EM ALTA RESOLUÇÃO PARA O ATLÂNTICO EQUATORIAL DURANTE O QUATERNÁRIO SUPERIOR – RESULTADOS PRELIMINARES

Luiz Gustavo Rodrigues de Sá Valle<sup>1</sup>, Samara Rosana Silva dos Santos<sup>1</sup>, Rebecca Botticelli<sup>1</sup>, Thauana Rodrigues Gonçalves<sup>2</sup>, Luigi Jovane<sup>2</sup>, Catia Fernandes Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - luizvalle@id.uff.br - samarasantos@id.uff.br - rebecca\_botticelli@id.uff.br - catiafb@id.uff.br; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo (USP) - jovane@usp.br

A Circulação Meridional do Atlântico (AMOC) representa um dos principais componentes de distribuição de calor planeta, através da circulação das massas d'água que é capaz de gerar impactos diretos na regulação e equilíbrio do clima global. Destaca-se a região do Atlântico Equatorial Oeste (AEO), devido à conexão da circulação oceânica entre os hemisférios Sul e Norte, com interações entre águas profundas frias e águas quentes superficiais e intermediárias. Reconstruções paleoclimatológicas e paleoceanográficas na área do AEO mostram que períodos glaciais e interglaciais, influenciam nas características do sistema de circulação e produtividade oceânica, sendo intensificados durante os eventos climáticos extremos. Diante deste contexto, o presente trabalho está analisando dois testemunhos sedimentares MD09-3251CQ e MD09-3253CQ coletados nas profundidades de 730 e 3867 m, respectivamente, na Bacia Potiguar. Ambos revelam uma estratigrafia em mar profundo bastante atípica, com presença de descontinuidades estratigráficas que, provavelmente, se referem a homogenitos e/ou tsunamis, além de alternâncias entre camadas claras e escuras que podem estar ilustrando uma conexão entre processos climáticos e de superfície com as águas de fundo. Análises de composição elementar, gamaespectrometria, propriedades físicas e datação dos testemunhos já foram realizadas e revelaram intervalos com aporte de material continental, muito provavelmente associados a eventos climáticos extremos e mudanças nas características oceanográficas da região durante o Quaternário. Estudos envolvendo a granulometria, paleomagnetismo, mineralogia, composição isotópica ( $\delta^{13}C$  e  $\delta^{18}O$ ), em foraminíferos planctônicos (Globigerinoides sacculifer) e bentônicos (Cibicides wuellerstorfi), além da determinação do carbono orgânico e nitrogênio total estão em andamento. Aqui serão apresentadas as correlações entre os dados geofísicos e geoquímicos dos testemunhos estudados na bacia Potiguar, com objetivo de ilustrar a evolução sedimentar e do sistema de circulação oceânica. Dessa forma, os resultados obtidos permitirão a elaboração de modelo da dinâmica paleoceanográfica durante o Quaternário na Margem Atlântica Equatorial do Brasil e seu papel na regulação do clima global.

**PALAVRAS-CHAVE:** BACIA POTIGUAR, GEOFÍSICA, GEOQUÍMICA SEDIMENTAR, PALEOCEANOGRAFIA

**APOIO:** PPG em Geoquímica UFF, RETRO III, Marinha do Brasil, FAPESP, FAPERJ, SBGf

## CONSERVAÇÃO, METAIS-TRAÇOS E BIOGEOQUÍMICA DOS BOSQUES DE MANGUE DA APA TINHARÉ-BOIPEBA, BAHIA (BR)

Manuel Vitor Portugal Gonçalves<sup>1</sup>, Manoel Jerônimo Moreira Cruz<sup>2</sup>, Rodrigo Alves Santos<sup>2</sup>, Antônio Bomfim da Silva Ramos Junior<sup>3</sup>, Ana Carina Matos Silva<sup>4</sup>, Flávio Souza Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEC-BA/UFBA - hidrovitor81@gmail.com - flaviosbatista1@gmail.com; <sup>2</sup>UFBA - jeronimo@ufba.br - rodrigo.hidro@gmail.com; <sup>3</sup>UEFS - absrjunior@uefs.br; <sup>4</sup>UNESA/UFBA - anacarinars@gmail.com

O manguezal disponibiliza serviços ecossistêmicos basilares para a reprodução material e simbólica da vida social, manutenção dos modos de vida tradicionais e da etnobioidiversidade nas áreas costeiras no Brasil, na América Latina e no mundo. Com isso, pretende-se investigar os indicadores ecológicos-geobotânicos (biometria e integridade foliar) e os níveis de metais-traço (Cu, Zn, Cd e Pb) nos sedimentos e nas folhas da espécie *A. schaueriana* dos bosques de mangue da Área de Proteção Ambiental (APA) Tinharé-Boipeba, no Litoral Baixo Sul da Bahia, com ênfase na gestão costeira e na conservação dos bosques de mangue. Foram coletadas folhas da *A. schaueriana* em nove pontos amostrais para análises ecológica-geobotânicas (biométrica, integridade foliar) e de metais-traço, onde a leitura foi realizada por Espectrometria de Absorção Atômica com Chama (F-AAS). Além disso, realizou-se a avaliação ambiental dos níveis de metais-traços (Cu, Zn, Pb) dos sedimentos de 40 pontos na APA Tinharé-Boipeba (F-AAS), que foram extraídos de estudo anterior de Silva (2011), sistematizados e submetidos à análise estatística. Os níveis dos metais-traço ( $Zn > Cu > Pb > Cd$ ) nas folhas da *A. schaueriana* e nos sedimentos da APA foram, no geral, normais e não tóxicos, por isso não caracterizaram uma área poluída, contudo demanda-se pelo monitoramento dos níveis dos metais-traço nos sedimentos, na biota e nas águas. A abordagem multivariada discriminou os subgrupos de metais-traço de menor mobilidade geoquímica (Pb, Cu) e de maior mobilidade geoquímica (Cd, Zn) e sugeriu que as alterações nas variáveis ecológica-geobotânicas podem decorrer da distribuição dos níveis de Cu e Zn, da herbivoria, além de fatores geoecológicos distintos dos investigados, a exemplo das variações das marés e da salinidade, aporte de água doce. Ressalta-se a relevância da avaliação biogeoquímica para a avaliação do potencial ecotoxicológico dos metais-traços e para a conservação e gerenciamento costeiro e para a conservação dos bosques de mangue da APA Tinharé-Boipeba.

**PALAVRAS-CHAVE:** GEOÉTICA, GEOCIÊNCIAS ANTROPOCENO, CONSERVAÇÃO DO MANGUEZAL

**APOIO:** FAPESB (Projeto nº8652/2007)



# VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DAS EMISSÕES DE AMÔNIA DA SUPERFÍCIE ÁGUA-ATMOSFERA DE UMA LAGOA COSTEIRA TROPICAL

Maria Carolina Barroso dos Santos<sup>1</sup>, Humberto Marotta Ribeiro<sup>2</sup>, Viviane Figueiredo de Souza<sup>2</sup>, Alex Enrich Prast<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Ciências - Geoquímica (UFF) - mcbsrj@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense - humbertomarotta@id.uff.br - vivi.bioufrj@gmail.com - alex.enrich.prast.uffrj@gmail.com

A influência humana no ciclo do N ultrapassou o nível aceitável e ultrapassou as fronteiras planetárias, com relevância igual à perda de biodiversidade. O nitrogênio (N) é um dos elementos mais importantes do metabolismo dos ecossistemas aquáticos, pois é essencial para todos os organismos. A disponibilidade de N inorgânico na forma de amônia e íon amônio ( $\text{NH}_3$  e  $\text{NH}_4^+$ ) é geralmente reduzida em ambientes aquáticos naturais e a forma amônia ( $\text{NH}_3$ ) é dependente do pH da água para difusão na coluna d'água. A temperatura é um fator abiótico que regula os processos microbianos, como o ciclo do N e é considerado importante na regulação do fluxo de  $\text{NH}_3$  na interface água-ar (Johnson, 2004). Os lagos tropicais apresentam altas temperaturas ao ano todo, portanto os processos metabólicos são intensos e variáveis (Marotta et. al. 2009). O alto dinamismo tropical dos processos envolvidos na decomposição orgânica pode ser ainda mais acentuado em lagos costeiros (Marotta et. al. 2009). As lagoas costeiras estão sujeitas a intensas mudanças de curto prazo nos fatores meteorológicos e no ciclo das marés, resultando em variações na precipitação (Marotta et. al. 2010). Além disso, podem ter um alto grau de heterogeneidade intra- lagunar (Tundisi, 1997), o que potencialmente aumenta a variação nos processos biológicos (Kolasa e Rollo 1991). A contribuição dos ambientes aquáticos continentais para o fluxo de  $\text{NH}_3$  é pouco estudada na literatura e pode ser considerada uma das principais lacunas científicas atuais. Os principais objetivos deste estudo são (1) Avaliar a variabilidade espaço-temporal e a contribuição dos ecossistemas aquáticos para a emissão de  $\text{NH}_3$  e (2) Quantificar e avaliar os principais processos reguladores do fluxo de  $\text{NH}_3$ . Este estudo foi realizado em uma Lagoa Costeira Tropical eutrófica – Lagoa Rodrigo de Freitas, utilizando dados de coletas de água do banco de dados do INEA (Instituto de Estudos Ambientais) ao longo de 25 anos em 4 estações da Lagoa. Os fluxos de  $\text{NH}_3$  foram calculados com base na diferença entre as concentrações de gás nas fases líquida e gasosa. A análise dos dados mostra que altas temperaturas tropicais em associação com diferenças espaciais e temporais de origem natural ou antrópica podem ter contribuído para a alta variabilidade do fluxo de  $\text{NH}_3$  na lagoa costeira estudada. Em conclusão, nossos resultados indicaram que a dinâmica antrópica, como a descarga de efluentes, pode contribuir para a heterogeneidade intra-lagunar e mudanças substanciais de curto prazo nas variáveis limnológicas em uma lagoa tropical.

**PALAVRAS-CHAVE:** FLUXO DE AMÔNIA, VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL, LAGOA COSTEIRA

**APOIO:** CAPES

## MUDANÇAS PALEOCEANOGRÁFICAS NA REGIÃO DA PASSAGEM DE DRAKENOS ÚLTIMOS 130 MIL ANOS

Maria Júlia de Castro Soares<sup>1</sup>, Igor Martins Venancio Padilha de Oliveira<sup>1</sup>, Karol de Oliveira Duarte<sup>1</sup>, Andre Luiz Belem<sup>1</sup>, Cristiano Mazur Chiessi<sup>2</sup>, Ana Luiza Spadano Albuquerque<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - mjcssoares@id.uff.br - ivenancio@id.uff.br - karolduarte@id.uff.br - andrebelem@id.uff.br - ana\_albuquerque@id.uff.br; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo - chiessi@usp.br

A Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico (AMOC, em inglês) exerce um papel crucial sobre a distribuição de calor e armazenamento de carbono no Oceano Atlântico, os quais impactam o sistema climático global. A manutenção desse sistema ocorre mediante a entrada de calor e sal através de duas vias: a Corrente das Agulhas, proveniente do Oceano Índico e a Corrente Circumpolar Antártica (ACC, em inglês), vinda do Oceano Pacífico através da Passagem de Drake. Essas rotas fornecem aportes de calor, sal e água fundamentais para a formação das massas d'água intermediárias e profundas que compõem a AMOC. Assim, estimativas quantitativas do transporte dessas rotas contribuem para avaliar as condições da circulação oceânica no Atlântico. Apesar de existirem múltiplos estudos na região do Vazamento das Agulhas, ainda são escassos os estudos que reconstróem quantitativamente os fluxos na Passagem de Drake durante o Quaternário tardio. Utilizamos o testemunho sedimentar U1542 coletado no Pacífico Sul junto à margem continental chilena (52°42.2917'S, 75°35.76915'O, 230 metros de profundidade) próximo a Passagem de Drake para obter informações sobre o transporte oceânico nessa região durante os últimos 130 mil anos. Para isso, foram gerados dados de isótopos estáveis de carbono e oxigênio ( $\delta^{18}\text{O}$  e  $\delta^{13}\text{C}$ ) em foraminíferos bentônicos, para estabelecer a cronologia do testemunho U1542 e avaliar mudanças na circulação profunda. Também foram gerados dados de assembléia de foraminíferos planctônicos, que foram posteriormente usados como dado de entrada em um modelo de *machine learning* baseado em lógica fuzzy, capaz de reconstruir quantitativamente o transporte dessa rota a partir de um conjunto de regras definidas. O resultado geral do estudo mostrou que durante os interglaciais o transporte variou com mais frequência, sobretudo em torno de valores entre 90 e 100 Sv, em oposição aos estágios glaciais que apresentaram menor fluxo da ACC. Podemos concluir que durante os estágios isotópicos marinhos MIS 2, MIS 3 e MIS 4 o transporte pela Passagem de Drake, relacionado a ACC, foi reduzido, com potenciais impactos para a dinâmica da AMOC. Os dados de  $\delta^{13}\text{C}$  de foraminíferos bentônicos mostraram mudanças na geometria das massas d'água durante os últimos 130 mil anos, com uma predominância da Água Intermediária Antártica durante os interglaciais, mas com uma maior presença da Água Profunda do Pacífico durante os glaciais. Sendo assim, os resultados deste estudo mostraram mudanças com padrão glacial-interglacial no transporte e na circulação profunda na região da Passagem de Drake no Quaternário tardio.

**PALAVRAS-CHAVE:** PALEOCEANOGRAFIA, PASSAGEM DE DRAKE, QUATERNÁRIO

**APOIO:** UFF

# ELEMENTOS TERRAS RARAS COMO TRAÇADORES DE FONTES E EVENTOS MAGMÁTICOS BÁSICOS NAS ROCHAS SEDIMENTARES DE POÇOS NAS BACIAS DE SANTOS E DO SÃO FRANCISCO

Milene Freitas Figueiredo, Joselito Cabral Vazquez, Raphael Pietzsch Amora

PETROBRAS - milenefigueiredo@petrobras.com.br - joselitocv@petrobras.com.br - pietzsch@petrobras.com.br

Os trabalhos publicados sobre a aplicação de Elementos Terras Raras (ETR) em sedimentos e massas d'água se referem ao ambiente marinho, havendo poucos trabalhos em ambientes continentais e seções muito antigas. Este trabalho mostra os resultados promissores na identificação de eventos vulcânicos máficos a intermediários ao longo da estratigrafia e intervalos com influência de eventos ou rochas fontes com composição básica, distinguindo-os do restante da seção analisada. Os resultados foram obtidos em amostras de testemunho, laterais e calha de quatro poços de petróleo, sendo dois poços na Bacia do São Francisco, abrangendo a sequência dos grupos Macaúbas e Paranoá (Toniano?), e outros dois na Bacia de Santos, na Formação Barra Velha (Aptiano?) do campo de Carcará, para testar sua ampla aplicabilidade. Todas as amostras foram submetidas à extração de óleo e sal, secagem abaixo de 60 °C e pulverizadas até granulometria inferior a 120 U.S. Tyler. Para as amostras de calha, houve etapa de preparação anterior de limpeza do fluido de perfuração e remoção de contaminantes. Os teores de ETR foram obtidos por abertura por água régia analisada em espectrômetro óptico (ICP-OES) e através de fusão com metaborato de lítio e posterior digestão ácida pastilha analisada em espectrômetro de massas com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). A distribuição dos ETR normalizados pelo PAAS para as rochas ígneas mostraram o clássico padrão planar com enriquecimento típico em Eu. Nas rochas carbonáticas com forte influenciado evento magmático, observou-se uma distribuição dos ETR normalizados igual, porém empobrecida em relação ao PAAS. Nas rochas estratigraficamente mais distantes do nível estratigráfico com forte influência magmática, observaram-se padrões planares com leve enriquecimento dos ETR pesados e anomalia negativa do Eu, indicando clara influência sílica (continental). Entre os eventos ígneos básicos e os intervalos sem qualquer influência destes eventos, se observou uma distribuição do ETR de mistura, ora com intercalações dos dois extremos, ora sem anomalias do Eu. Os resultados mostraram-se promissores no rastreamento de eventos ígneos em rochas sedimentares, reflexos da deposição distal de tufos ou da mistura de fluidos magmáticos com demais fluidos da bacia, bem como o reconhecimento do aporte de sedimentos oriundos de rochas-fonte de composição intermediária básica.

**PALAVRAS-CHAVE:** ETR, PRESAL, NEOPROTEROZOICO

**APOIO:** PETROBRAS

# BEHAVIOR OF THE DISTRIBUTION OF RARE EARTH ELEMENTS IN SHALLOW MARINE ENVIRONMENTS ASSOCIATED WITH ABRASION TERRACES: A CASE STUDY OF THE BARREIRAS FORMATION IN SOUTHEASTERN BRAZIL

Mirian Cristina Oliveira da Costa, Emmanoel Viera da Silva Filho

Universidade Federal Fluminense - mirian.michelli@gmail.com - emmanoelvieirasilvafilho@id.uff.br

Rare earth elements (REEs) are usually present in sedimentary rocks and can occur in the framework, matrix, and cement. In the case of sandstones with carbonate cementation, REEs occur in greater concentration in the minerals that make up the framework, mainly in heavy minerals, such as monazite, zircon, rutile, garnet, magnetite, sillimanite, kyanite and andalusite. In cement they can occur due to mechanical precipitation of clays, and mechanical and chemical precipitation of carbonates. The concentration of chemical elements in sedimentary rocks depends on the solubility and mobility of the chemical elements present in the sediments. The more soluble elements tend to be more abundant in the oceans and evaporites, while the less soluble and less mobile, such as REEs, occur in greater concentration in detrital sediments, without significant changes with the source rocks. The uniform occurrence in abundance patterns sustains the stability of REEs during the formation processes of sedimentary rocks. High concentrations of heavy minerals are common in beach sediments off the coast of southeastern Brazil and their occurrence was attributed to the reworking of unconsolidated sediments from the Barreiras Formation. The geochemical characterization of REEs and major elements such as Ca, Mg, Fe, Mn was performed on 26 samples from five lithofacies, with ages between 2,564 and 717 yr cal. BP, determined by radiocarbon dating. The lithofacies occur on southeastern coast of the state of Espírito Santo, between latitudes 20°48'20.63"S and 20°49'27.35"S and longitudes of 40°36'0.39"W and 40°36'56.39"W. The samples were pulverized and later analyzed by ICPM-ES for determination of REEs and by FRX (UFF) for major elements. REE values were normalized to TAAS, which consisted of dividing the element obtained in the analytical technique by its respective PAAS reference value. The distribution pattern of ETR(n) between 2,564 and 717 yr cal. BP is homogeneous and their behavior pattern is very similar to the lithofacies, showing that there was no change in the sedimentary input, remaining the same source area. The concentrations and distribution of REEs observed in the association of carbonate and siliciclastic lithofacies indicate that the framework of these rocks present punctual accumulations by reworking of the sediments. This is due to the removal of minerals such as quartz, in places with low input of siliciclastic sediments and presence of abrasion terraces, that limit sediment transport. Therefore, such evidence indicates that in shallow marine environments there is the occurrence of other processes of enrichment of REEs.

**KEYWORDS:** REES, CARBONATE AND SILICICLASTIC LITHOFACIES, PROVENANCE

**SUPPORT:** CAPES – Finance Code 001, INCT-TMCOcean supported by CNPq (Procs. Nos. 573.601/2008-9, 465.290/2014-0), FAPERJ (Grant E-26/ 210.745/2019)

# OSCILLATIONS IN THE INDIAN OCEAN MONSOON RECORDED ON THE PLANKTIC FORAMINIFERAL FAUNAIN THE NW ARABIAN SEA

Patricia Silva Rodrigues<sup>1</sup>, Allana Queiroz de Azevedo<sup>2</sup>, Wilfried Bauer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>German University of Technology in Oman - patricia.rodrigues@gutech.edu.om; <sup>2</sup>Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo - azevedo.allana@gmail.com; <sup>3</sup>Applied Geoscience Department - German University of Technology in Oman - wilfried.bauer@gutech.edu.om

We present results of the planktic foraminiferal faunistic record identified in 11 samples obtained from an ODP core 117-721A-1H-1-W. Site 721 is located offshore, approximately 300 km, off the Omani coast in the NW Arabian Sea. Planktic foraminifera larger than 250  $\mu\text{m}$  were picked out until 300 specimens had been collected. These specimens were identified and counted. The analyses performed in this work contributes to the understanding of past oceanographic and climatic parameters in the NW Arabian Sea during the interval of  $> 43500 \text{ BP} - 40390 \pm 550 \text{ BP cal}$ . The NW Arabian sea is well known as one of the most productive areas in the world due to its deep upwelling caused by the Indian Summer Monsoon. Therefore, changes in the upwelling system can be correlated with changes in the wind strength and consequently linked to climatic changes. Our results show diverse and well-preserved planktic foraminiferal faunas. The most abundant specimens identified include, *Globigerina bulloides*, *Globigerina falconensis*, *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides conglobatus*, *Globigerinoides sacculifer*, *Globigerinoides elongatus*, *Pulleniatina obliquiloculata*, *Globorotalia menardii*, *Globorotalia unguolata*, *Neogloboquadrina dutertrei*, *Orbulina universa*, *Globigerinella calida* and *Globigerinella siphonifera*. We combine the relative abundance of the foraminiferal content with  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  done in the *G. ruber* specimens and conclude that there have been changes in the ocean geochemistry during the time frame represented by these samples. The samples mark the onset of the Heinrich Stadial 4 in the area and show that the strength of the Monsoon has varied through time. Maximum occurrence of *G. bulloides* occurred in the top interval 29 cm and 63 cm is correlated with relatively lower sea-surface temperatures and enriched nutrient levels, corresponding to increased upwelling conditions. While, the decrease in the *G. bulloides* proportion is interpreted as reduced upwelling conditions. Oscillations in the relative abundance of *G. ruber* along the record also indicate changes in the geochemical conditions of the mixed layer. These findings suggested that changes in the physical and chemical properties of the NW Arabian Sea have occurred due to either strengthening or weakening of the Indian Ocean Monsoon. Our results argue that seasonal differences in the production of major planktonic foraminiferal species in the water column are also preserved in the sediment record and can be used as a paleoclimatic indicator.

**KEYWORDS:** ODP, ARABIAN SEA, INDIAN OCEAN MONSOON

**SUPPORT:** The Research Council– Oman, Project ID- BFP/RGP/EBR/21/181

# GEOQUÍMICA DE PALEOSSOLOS NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO DE RESERVATÓRIOS

Taisa Rebuá Barroso, Giorgio Basilici

Universidade Estadual de Campinas - t187266@dac.unicamp.br - giorgio@unicamp.br

O desenvolvimento geoquímico dos paleossolos é um crucial na relação entre paleossolos e distribuição de reservatórios em sistemas fluviais. Isso se deve ao fato de que a geoquímica permite definir o desenvolvimento de um paleossolo dentro de um sistema e compreender sua variação lateral em relação à posição dos reservatórios. Dessa forma, é possível gerar modelos conceptuais sobre a geometria dos corpos sedimentares e dos paleossolos. Consequentemente, os paleossolos podem ser empregados como guias na exploração de hidrocarbonetos. O objetivo do presente estudo é utilizar dados geoquímicos de paleossolos de duas sucessões sedimentares continentais: a Formação Marília (Cretáceo superior) (áreas NW, NE e SE, dos estados MS, MG e SP) e os depósitos holocênicos da Serra do Pasmarr (MG), para estabelecer um modelo de (i) proveniência do aporte sedimentar, (ii) maturidade dos solos, (iii) relações entre processos sedimentares e pedogenéticos e, de consequência, definir a provável distribuição de reservatórios de fluidos. Os dados são obtidos por meio da análise de elementos geoquímicos maiores e menores e a aplicação de índices molares de alteração. Os dados composicionais foram obtidos através da análise química por espectrometria de fluorescência de raios X, efetuada no Laboratório de Geoquímica Analítica do Instituto de Geociências/Unicamp. Foram analisadas sete amostras da Serra do Pasmarr e 90 da Bacia Bauru, nesse último caso sendo 51 amostras da porção SE da bacia, 16 da porção NE e 23 da porção NW. As amostras da Serra do Pasmarr apresentaram razão Ti/Al média de 0,4, enquanto as amostras da Bacia Bauru exibiram, respectivamente, os valores médios de 0,13, 0,32 e 0,25, para as regiões sudeste, noroeste e nordeste. Os valores da razão Ti/Al próximos a 0,1 indicam material parental félsico e valores entre 0,2 e 0,3 apontam origem máfica e sedimentar, sugerindo dois sistemas de aporte sedimentar diferentes para a Formação Marília. Os valores dos índices de alteração CIA e CIA-K são 46,07 e 56,94 na porção SE, 39,21 e 47,47 NW, 47,48 e 58,84 NE, da Serra do Pasmarr são 84,4 e 90,71. Considerando que os valores de CIA e CIA-K representam uma medida do intemperismo de feldspatos e do grau de lixiviação, os paleossolos da porção NW são os menos desenvolvidos, seguidos pela porção SE, NE e Serra do Pasmarr, indicando no último um sistema com maior circulação de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** PALEOSSOLOS, GEOQUÍMICA, RESERVATÓRIOS HIDROCARBONETOS

**APOIO:** PRH 19.1 - ANP, Instituto de Geociências - UNICAMP

## FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA DURANTE O PROCESSO DE EVOLUÇÃO DAS MARGENS DA BAÍA DE SEPETIBA

Valleria Vieira Pereira<sup>1</sup>, Claudia Hamacher<sup>1</sup>, Cassia de Oliveira Farias<sup>1</sup>, Antonio Tadeu dos Reis<sup>1</sup>, Michelle Passos Araújo<sup>1</sup>, Mário Luis Gomes Soares<sup>1</sup>, Sonia Barbosa dos Santos<sup>1</sup>, Filipe de Oliveira Chaves<sup>1</sup>, Cleverson Guizan Silva<sup>2</sup>, Ana Clara Coimbra Abreu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro - valleria.ocngrf@gmail.com - claudia.hamacher@gmail.com - cassiaofarias@gmail.com - tadeu.reis@gmail.com - mxhelly@gmail.com - mariolgs.uerj@gmail.com - gundlachia@yahoo.com.br - fachaves@gmail.com - accabreu8@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense - cguizan@id.uff.br

Compreender a distribuição histórica das fontes de matéria orgânica (MO) nos solos das margens das baías costeiras é uma ferramenta importante para desvendar os processos biogeoquímicos e as alterações ambientais que ocorreram em áreas durante sua evolução. As variações nas concentrações de isótopos estáveis de carbono e de nitrogênio, acopladas à datação por radiocarbono de testemunhos sedimentares, permitem reconstruir algumas características ambientais vigentes na época da sedimentação, contribuindo, assim, para a construção de um modelo da evolução ambiental. A fim de compreender a evolução das fontes de MO preservadas nos sedimentos da porção leste da baía de Sepetiba (BS), Rio de Janeiro, Brasil, foram realizadas duas campanhas no ano de 2022 (jan/2022 e fev/2022) para a coleta de 3 testemunhos sedimentares, com auxílio de um trado, num transecto perpendicular à costa. Os testemunhos, com respectivamente 250 cm, 360 cm e 540 cm, foram coletados onde atualmente é um bosque de mangue (G2), um apicum (G4) e um banco de Sarcocornia (G5). Uma vez no laboratório, os testemunhos foram seccionados em intervalos de 10 cm, de onde se amostrou 5 cm de cada seção para as determinações elementares isotópicas (carbono orgânico, nitrogênio total, razão elemental de carbono (C) e nitrogênio (N) [(C/N)] e razões isotópicas de C ( $\delta^{13}C$ ) e N ( $\delta^{15}N$ ). O material malacológico (conchas de bivalves e gastrópodes) encontrados nos testemunhos foi devidamente identificado e foram selecionadas amostras para a datação pelo método do radiocarbono. Para a determinação elemental e isotópica, foi utilizado um Analisador Elemental CHN Thermo Scientific, modelo Flash 2000. As conchas encontradas foram identificadas, em sua maioria como pertencentes à espécie *Anomalocardia brasiliana*, bivalve característico de fundos argilo-arenosos de águas rasas. Os testemunhos apresentaram idades máximas próximas a 6.000 anos. Os valores das análises isotópicas e elementares de C e N, juntamente com as idades estimadas para as conchas, permitiram a definição de ambientes com alternância de predominância de fontes marinhas e terrestres de MO ao longo dos testemunhos. Esses resultados podem estar relacionados à intensidade do isolamento da BS em função de fases dominantes de preenchimento ou de reescavação de canais de comunicação que seccionam a Restinga da Marambaia, onde a região passa de uma predominância da influência de fontes marinhas para influência de fontes terrestres (fluvio-estuarinas). Há ainda a influência de períodos secos e úmidos de menor duração que se relacionam às variações dos valores de  $\delta^{13}C$  obtidas ao longo do registro sedimentar.

**PALAVRAS-CHAVE:** TESTEMUNHOS SEDIMENTARES, RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL, NÍVEL DO MAR

**APOIO:** FAPERJ, CAPES



C749a

Congresso Brasileiro de Geoquímica (19. : 2023 : Aracaju, SE)

Anais [recurso eletrônico] : XIX Congresso Brasileiro de Geoquímica : 09 a 11 de agosto de 2023, Aracaju / organizadores, Maria de Lourdes da Silva Rosa ... [et al.]. – Aracaju : Sociedade Brasileira de Geoquímica, 2023.

284 p.

ISBN 978-65-00-72908-5

1. Geoquímica – Congressos. 2. Geoquímica – Pesquisa. I. Rosa, Maria de Lourdes da Silva. II. Sociedade Brasileira de Geo. III. Título.

CDU 550.4(81)

**Catálogo na publicação: Jandira Reis Vasconcelos CRB- 5/1525**

