



ANNAIS

XV
CGPLP



XVIII
CBGq

2021 | EDIÇÃO DIGITAL

XV Congresso de Geoquímica dos Países da Língua Portuguesa
XVIII Congresso Brasileiro de Geoquímica



Realização:



Sociedade Brasileira
de Geoquímica

Patrocínio Ouro:



PETROBRAS



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



ANAIIS

**XV Congresso de Geoquímica dos
Países da Língua Portuguesa
XVIII Congresso Brasileiro de
Geoquímica**

Editores

Valderez Pinto Ferreira

Mariucha Maria Correia de Lima

Thyego Roberto da Silva

**Recife - PE
2021**



ANAIS



2021 | EDIÇÃO DIGITAL

XV Congresso de Geoquímica dos
Países da Língua Portuguesa
XVIII Congresso Brasileiro de
Geoquímica

Índice



Realização



Patrocinadores

Cota Ouro



Cota Prata



Apoio Institucional



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



Comissão Organizadora

PRESIDENTE DA COMISSÃO

Valderez Pinto Ferreira (UFPE)

COORDENAÇÃO GERAL

Alcides Nóbrega Sial (UFPE)

Anelise Losangela Bertotti (UFPE)

Charles Henrique Fernandes Sales das Neves (UFPE)

Maria de Lourdes da Silva Rosa (UFS)

Mariucha Maria Correia de Lima (APAC)

Paulo Ricardo Riedel (UFPE)

Renan Siqueira (UFPE)

Thyego Roberto da Silva (APAC)





Comissão Técnica

Alcino Sousa Oliveira - Universidade Trás os Montes (UTAD), Portugal
Alexandre Raphael Cabral - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil
Amadeu Carlos dos Muchangos - Universidade Eduardo Modlane (UEM), Moçambique
Antônio Olímpio Gonçalves - Universidade Agostinho Neto (UAN), Angola
Cândido Moura - Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
Carlos Dinges Marques de Sá - Universidade Federal de Sergipe (UFS), Brasil
Colombo Celso G. Tassinari - Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Eduardo Ferreira da Silva - Universidade de Aveiro (UA), Portugal
Emmanoel Vieira da Silva Filho - Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil
Estêvão Sumburane - Associação Geológica Mineira de Moçambique (AGMM), Moçambique
Fernando Noronha - Universidade do Porto (U.Porto), Portugal
Herbet Conceição - Universidade Federal de Sergipe (UFS), Brasil
Ignez de Pinho Guimarães - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil
Isabel Margarida Antunes - Universidade do Minho (UMinho), Portugal
Jacinta Enzweiler - Universidade de Campinas (Unicamp), Brasil
Joana Ribeiro - Universidade de Coimbra (UC), Portugal
João Graciano Mendonça Filho - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil
João Mata - Universidade de Lisboa (ULisboa), Portugal
João Reynolds Marques - Associação Geológica Mineira de Moçambique (AGMM), Moçambique
Jorge Carvalho de Lena - Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Brasil
José Manuel Marques - Instituto Superior Técnico (IST), Portugal
José Virgílio de Matos Figueira Cruz - Universidade dos Açores (UAç), Portugal
Júlio Cesar Wasserman - Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil
Marcos Nascimento - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil
Maria de Lourdes da Silva Rosa - Universidade Federal de Sergipe (UFS), Brasil
Maria Elisa Preto Gomes - Universidade Trás os Montes (UTAD), Portugal
Maria Orquídia Teixeira Neves - Instituto Superior Técnico (IST), Portugal
Marly Babinski - Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Otávio Augusto Boni Licht - Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil
Rita Maria Fonseca Ferreira - Universidade de Évora (UEv), Portugal
Rita Salgueiro - Universidade Federal do Ceará (UFC), Brasil
Sónia Silva Victória - Universidade de Cabo Verde (Uni-CV), República de Cabo Verde
Teresa E. Leitão - Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Portugal
Virgínio H.L. Neumann - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil





Diretoria da Sociedade Brasileira de Geoquímica

Diretoria Executiva

Presidente

Valderez Pinto Ferreira – UFPE

Vice-Presidente

Maria de Lourdes da Silva Rosa – UFS

1º. Secretária

Anelise Losangela Bertotti – UFPE

2º. Secretária

Mariucha Maria Correia de Lima - APAC

1º. Tesoureiro

Jorge Carvalho de Lena – UFOP

2º. Tesoureiro

Natan Silva Pereira - UNEB

Conselho Diretor

Alcides Nóbrega Sial - UFPE

Cândido Augusto Veloso Moura - UFPA

Carlos Siqueira Bandeira de Mello - CENPES/Petrobrás

Herbet Conceição - UFS

João Graciano Mendonça Filho - UFRJ

Maria de Fátima Lyra de Brito - CPRM

Marly Babinski - USP

Otavio Augusto Boni Licht - UFPR

Ramsés Capilla - CENPES/Petrobrás

Thyego Roberto da Silva - APAC

Conselho Fiscal

Ari Roisenberg - UFRGS

Aroldo Misi - UFBA

Frank Gurgel - CPRM





Sessão Temática: GEOQUÍMICA AMBIENTAL, MÉDICA E FORENSE	
<p>Fluxo de N₂O e CH₄ na interface solo-atmosfera em um gradiente de elevação na floresta pluvial Tropical Atlântica no sudeste do Brasil Letícia Mombirini¹, William Zamboni¹, Renato Pereira², Carla Semiramis¹ - 1 UFF, 2 IFRJ</p>	16
<p>Induced changes of pyrolysis temperature on the physicochemical traits of sewage sludge and on the potential ecological Claudinéia de Souza Souza¹, Marcela Rebouças Bomfim², Maria da Conceição de Almeida², Lucas de Souza Alves², Welder Neves de Santana², Itamar Carlos da Silva Amorim², Jorge Antonio Gonzaga Santos² - 1 UFBA, 2 UFRB</p>	17
<p>Biocarvão de lodo de esgoto na remoção de metais em solução aquosa multicontaminada Claudinéia de Souza Souza¹, Marcela Rebouças Bomfim², Lucas Souza Alves², Welder Neves de Santana², Itamar Carlos da Silva Amorim², Maria da Conceição de Almeida², Jorge Antonio Gonzaga Santos² - 1 UFBA, 2 UFRB</p>	18
<p>Caracterização dos padrões de circulação atmosférica na Serra dos Órgãos, RJ Daniel Peçanha Levita¹, Yasmin Oliveira Galvão¹, William Zamboni de Mello¹, José Augusto Sapienza Ramos², André José Nahid Mansur Chalhub¹, Carla Semiramis Silveira¹. 1 UFF, 2 UERJ</p>	19
<p>Relação entre a sazonalidade e a geoquímica de solos montanhosos florestais tropicais no Parque Nacional da Serra dos Órgãos e Caparaó Caio Rocha de Moura Silva, Bruno Tropia, William Zamboni de Mello, Manuel Moreira, Carla Semiramis Silveira - UFF</p>	20
<p>Pedogênese e condutividade hidráulica do tecnossolo de uma escombreira de carvão (Mina de São Pedro da Cova, Portugal) Vitor Martins¹, Joana Ribeiro^{2,3}, Jorge Espinha Marques^{1,3}, Patricia Santos^{1,3}, Catarina Mansilha^{4,5}, Deolinda Flores^{1,3}. 1 DGAOT- FCUP, 2 DCT-FCTUC, 3 ICT, 4 INSA, 5 REQUIMTE - LAQV/REQUIMTE</p>	21
<p>Potencial de uso de dois solos do Vale do Ribeiro para retenção de metais potencialmente tóxicos Jéssica Pelinsom Marques¹, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues¹, Carlos Manoel Pedro Vaz². 1 EESC- 2 EMBRAPA Instrumentação</p>	22
<p>Análise comparativa das características físico-químicas de composto orgânico natural e ativado com H₃PO₄ Giulia Meneguel Coltro, Jacqueline Zanin Lima, Tiago Tadeu Moraes, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues. EESC/USP</p>	23
<p>Análise estatística e de distribuição espacial do pH em região impactada por drenagem ácida de mina: bacia hidrográfica do rio Araranguá, SC Albert Teixeira Cardoso, Patrícia Wagner Sotério, Melissa Franzen, Marlon Hoelzel, Guilherme Casarotto Troian, Geovani da Costa. CPRM-SC</p>	24
<p>Tipologias de contaminação em águas superficiais associadas à exploração dos recursos naturais da mesorregião sul catarinense Melissa Franzen, Albert Teixeira Cardoso, Guilherme Casarotto Troian, Marlon Hoelzel, Lindomar Santos. CPRM – SC</p>	25



Índice

SESSÕES ORAIS

Sutilezas geoquímicas destacadas nos sedimentos de corrente das regiões hidrográficas sul e extremo- sul catarinenses Melissa Franzen, Marlon Hoelzel, Albert Teixeira Cardoso, Guilherme Casarotto Troian, Lindomar Santos. CPRM – SC	26
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) e n-alcenos presentes no material particulado fino (PM2.5) na região metropolitana do Rio de Janeiro- RJ Bruno Cesar Silva Rocha ¹ , Nivia de Mello Nascimento ¹ , Enrique Roy Dionisio Calderon ² , Adriana Gioda ² , Marcelo Corrêa Bernardes ¹ . 1 UFF, 2 PUC-RIO	27
Variabilidade espacial de poluentes metálicos na área portuária de Niterói Eduardo Moço, Ricardo Soares, Wilson Machado. UFF	28
Distribuição de elementos potencialmente tóxicos nos solos da envolvente de uma mina de carvão abandonada no N de Portugal Patrícia Santos ^{1,3} , Joana Ribeiro ^{2,3} , Jorge Espinha Marques ^{1,3} , Deolinda Flores ^{1,3} . 1 FCUP, 2 DCTFCT, 3 ICT	29
Sessão Temática: Geoquímica de processos endógenos, cosmoquímica e isótopos radiogênicos	
Isótopos radiogênicos aplicados na determinação de proveniência sedimentar em um testemunho marinho localizado no nordeste do Brasil Thiago Andrade de Sousa ¹ , Cláudio de Morisson Valeriano ² , Ana Luiza Spadano de Albuquerque ¹ , Emmanoel Vieira da Silva Filho ¹ . 1 UFF, 2 UERJ	30
Química mineral de silicatos em albitos e oligoclasitos mineralizados em urânio, Complexo Lagoa real, Bahia Asayuki Rodrigues de Menezes ¹ , Herbet Conceição ^{2,3} , Maria de Lourdes da Silva Rosa ² , Simone Cerqueira Pereira Cruz ³ . 1 UFS, 2 PGAB, 3 PPGG	31
Enclaves microgranulares shoshoníticos pós-colisionais do batólito Rio Jacaré, Domínio Poço Redondo, sistema orogênico Sergipano Carlos Santana Sousa ¹ , Hiakan Santos Soares ¹ , Maria de Lourdes da Silva Rosa ² , Herbet Conceição ² . 1 UFBA, 2 UFS	32
Petrografia e geoquímica do batólito Curitiba, Domínio Poço redondo, sistema orogênico Sergipano Hiakan Santos Soares ¹ , Carlos Santana Sousa ¹ , Maria de Lourdes da Silva Rosa ² , Herbet Conceição ² . 1 UFBA, 2 UFS	33
Interpretação preliminar da geoquímica do stock Fazenda Lagoas e enclaves máficos, Domínio Macururé, sistema orogênico Sergipano Diego Melo Fernandes ^{1,2} , Vinícius Anselmo Carvalho Lisboa ³ , Maria de Lourdes Silva Rosa ² , Herbet Conceição ^{2,1} . 1 UFBA, 2 UFS, 3 IFPB	34
Inclusões minerais em diamantes super profundos de São Luiz, Juína – MT Ingrid de Souza Hoyer ¹ , Tiago Jalowitzki ¹ , Fernanda Gervasoni ² , Daniel Grings Cedeño ³ , Sebastião William da Silva ¹ , Reinhardt Fuck ¹ , Marina Dalla Costa ⁴ . 1 UnB, 2 UFG, 3 UFRGS, 4 ANM	35
Química mineral de cristais de apatita do granito paleoarqueano Serra dos meiras, Bloco Gavião Eliana M. Branches Farias, Stefano A. Zincone, Cristiano Lana, Gláucia N. Queiroga, Leonardo M. Graça. UFOP	36
A suíte Galiléia revisitada: crescimento ou retrabalhamento crustal na edificação do orógeno Araçuaí? Pedro Vieira Armond, Syro Gusthavo Lacerda, Leonardo Eustáquio da Silva Gonçalves, Cristiane Paula de Castro Gonçalves. UFOP	37



Índice

SESSÕES ORAIS

Suítas magmáticas Ediacaranas no extremo nordeste da Província Borborema (NE do Brasil) Marcos Antonio Leite do Nascimento ¹ , Antonio Carlos Galindo ¹ , Vladimir Cruz de Medeiros ² . ¹ UFRN, ² CPRM-SGB-RN	38
Hybrid mantle invoked to correlate Vitória-Trindade Ridge origin reaction-pyroxenite from subducted ancient oceanic eclogite slab Anderson Santos ¹ , Eduardo Reis ^{1,2} , Peter Hackspacher ^{1,2} , Mauro Geraldés ^{1,2} . 1 UERJ, 2 UFBA	39
Sessão Temática: Geoquímica orgânica e de processos sedimentares	
Análise de palinofácies e geoquímica orgânica do testemunho 1-PS-11-CE da bacia do Araripe, Brasil Olívia Cardoso Souto, João Graciano Mendonça Filho, Sinda Beatriz Vianna Carvalhal Gomes, Frederico Sobrinho da Silva, Joalice de Oliveira Mendonça. UFRJ	40
Indicações geoquímicas no estudo de paleoambientes em xistos negros do Pré-câmbrico na zona Ossa-Morena, Portugal Vanessa Laranjeira ¹ , Joana Ribeiro ² , Noel Moreira ³ , Pedro Nogueira ³ , Deolinda Flores ¹ . 1 FCUP e ICT, 2 FCTUC e ICT, 3 UE e ICT	41
Avaliação de esteróis e N-alcanos em mexilhão perna perna como indicadores de contaminação no litoral do estado do Rio de Janeiro Antoni Felipe Oliveira de Andrade ¹ , Bruno Cesar Silva Rocha ¹ , Jéssica de Medeiros Soares ¹ , Nívia de Mello Nascimento ¹ , Ricardo O'Reilly Vasques ² , Wilson Thadeu Valle Machado ¹ , Marcelo Corrêa Bernardes ¹ . 1 UFF, 2 UNIGRANRIO	42
Diagnóstico de fontes de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos no semiárido nordestino (rio Jaguaribe – Ceará) Lorena Sampaio Nascimento ¹ , Felipe Rodrigues dos Santos ² , Rivelino Martins Cavalcante ³ . 1 UFF, 2 USP, 3 UFC	43
Distribution and sources of aliphatic hydrocarbons in surface sediments of Sepetiba bay, Rio de Janeiro, Brazil Angelo Cezar Borges de Carvalho, Vanessa de Almeida Moreira, Juliana R. Nascimento, Murilo de Carvalho Vicente, Edison D. Bidone, Elisamara Sabadini-Santos, Marcelo C. Bernardes. UFF	44
Sessão Temática: Prospecção geoquímica e de jazidas minerais	
Produção automatizada de mapas geoquímicos Viviane Carillo Ferrari. SBG-CPRM-SP	45
Mapeamento geoquímico por amostras de sedimentos de corrente no noroeste do cráton São Francisco, Bloco Gavião, região de São Raimundo Nonato, PI Douglas Almeida Silveira. SBG-CPRM-PI	46
Aplicação do índice geoquímico de probabilidade de mineralização em dados de sedimentos para ocorrências de Au, NW do Quadrilátero ferrífero, MG Eduardo Duarte Marques, Cassiano Costa e Castro, Renato de Assis Barros, Júlio César Lombello, Marcelo de Souza Marinho, Everton de A. M. dos Santos. SGB/CPRM-MG	47
Aplicação de análise estatística multivariada a dados de sedimentos de corrente na Faixa Nova Brasilândia, RO Wilson Lopes de Oliveira Neto, Caroline Couto Santos. SGB/CPRM-BA	48



Sessão Temática: Paleoambiente, paleoclima e mudanças globais	
Quimioestratigrafia dos Calcrites da Formação Xaraíes (MS) Caio dos Santos Pereira ¹ , Paulo César Boggiani ² , Alcides Nóbrega Sial ³ . 1 SGB-CPRM – PE, 2 USP, 3 UFPE	49
Elementos terras raras como indicadores de mudanças paleoclimáticas em um testemunho marinho na costa do nordeste do Brasil Thiago Andrade de Sousa ¹ , Cláudio de Morisson Valeriano ² , Ana Luiza Spadano de Albuquerque ¹ , Emmanoel Vieira da Silva Filho ¹ . 1 UFF, 2 UERJ	50
Calcareous nannofossil response during Early Danian recovery phases and carbon cycle perturbations at Blake Nose region (ODP SITE 1049C), North Atlant Andressa Nauter Alves ¹ , Guilherme Krhal ¹ , Tom Dunkley Jones ² , Gerson Fauth ¹ . 1 Unisinos, 2 University of Birmingham	51
Geochemical behavior of hybrid rhodoliths from Parati beach (ES) – Brazil Mirian Costa. UFF	52
Reconstrução da deposição e acumulação de mercúrio no Atlântico tropical nos últimos 70 mil anos Bernardo Chede, Igor Martins Vencancio, Thiago Figueiredo, Emmanoel Vieira Silva-Filho. UFF	53
Evolução da clorofila em lagos da porção centro-leste da bacia Amazônica durante o Holoceno Juliano Henrique Fonseca Soares ¹ , Luciane Moreira ¹ , Bruno Turcq ² , Patrícia Moreira-Turcq ³ , Abdel Sifeddine ² , Nayara Dornellas ¹ , Heitor Evangelista ⁴ , Juliana Nogueira ⁴ , Keila Aniceto ⁵ , Renato Cordeiro ¹ . 1 UFF, 2 LOCEAN, França, 3 GET França, 4 UERJ, 5 UFAM	54
C and O stable isotopes chemostratigraphy on ostracodes and foraminifera from the Cretaceous –Paleogene transition of the Paraíba basin, NE Brazil Paulo Ricardo Riedel ¹ , Alcides Nóbrega Sial ¹ , Enlise Kátia Piovesen ¹ , Cristiano Mazur Chiessi ² , Valdevez Pinto Ferreira ¹ , Robbyson Mendes Melo ¹ , Cecília de Lima Barros ³ , Stefano Crivellari ² . 1. UFPE, 2 USP, 3 UFRJ	55
Glacial-interglacial changes in Antarctic intermediate water at the Chilean margin Karol Duarte ¹ , Igor Venancio ¹ , Ana Luiza Albuquerque ¹ , André Belém ² , Cristiano Chiessi ³ , Stefano Crivellari ³ , IODP Expedition 383 Scientific Party ⁴ . 1 UFF, 2 UFF, 3 USP, 4 IODP - IODP Expedition 383 Scientific Party	56
Biogeoquímica isotópica do mercúrio durante os dois últimos ciclos glacial/interglacial em registros sedimentares do Atlântico sudoeste Thiago de Souza Figueiredo, Emmanoel Vieira Silva-Filho. UFF	57
Sessão Temática: Geoquímica de zonas costeiras e marinhas	
Determinação dos nutrientes fósforo, nitrogênio e potássio em sedimentos que recebem efluentes de carcinicultura, município de Jaguaripe, Bahia, Brasil Jade Santos, Gisele Hadlich, Erick Souza. UFBA	58
Determinação de chumbo em sedimentos em diferentes períodos atuais, município de Jaguaripe, Bahia, Brasil Jade Santos, Gisele Hadlich, Yasmin Santos. UFBA	59



<p>Proposta metodológica utilizando simulação computacional para avaliar dinâmica de um derramamento de óleo e dose na biota Laianne Protasio, Luís Felipe Ferreira de Mendonça, José Marques Lopes, Carlos Alessandre Domingos Lentini. UFBA</p>	60
<p>Elementos terras raras dissolvidos no delta do Parnaíba, costa equatorial brasileira Antonia Rute Bezerra da Costa¹, Tristan Charles Clitandre Rousseau¹, Vanessa Hatje², Rozane Valente Marins¹. 1 LABOMAR-UFC, 2 UFBA</p>	61
<p>Physical-chemical variations in sediment and water column for two distinct turbidity episodes in a hypersaline lagoon in Brazil Cleuza Trevisan, Murilo Vicente, Ângelo Carvalho, Teresa Guimarães, Bruno Rocha, Juliana Pontes, Hellen Gomes, Julio Wasserman. UFF</p>	62
<p>MindeSea database for polymetallic nodules-occurrences and some geochemical features Pedro Ferreira¹, Francisco Gonzalez², Thomas Khun³, John Nyberg⁴, Egidio Marino², Carsten Rühlemann³, Catarina Moniz¹, Vitor Magalhães⁵. 1 LNEG, 2 IGME, Espanha, 3 BGR, Alemanha, 4 SGU, Suécia, 5 IPMA, Portugal</p>	63
<p>Possíveis fontes de sedimentos para mudbelts da plataforma sul do Brasil: uma abordagem multivariada Caroline Aparecida Pereira Dias, Bianca Sung Mi Kim, Rubens Cesar Lopes Figueira, Michel Michaelovitch de Mahiques, Márcia Caruso Bicego. USP</p>	64
<p>Fluxo de fósforo em sedimentos do Sistema de Ressurgência de Cabo Frio, RJ, Brasil Jesús Evelio Suárez Sánchez¹, Manuel Antonio Moreira Ramírez¹, Rut Amelia Díaz Ramos¹, Christian Sanders², Ana Luiza Spadano Albuquerque¹, Wilson Thadeu Valle Machado¹. 1 UFF, 2 SCU, Australia</p>	65
<p>Determination of $\delta^{13}\text{C}$ and concentration and dynamics of black carbon in surface sediments: coastal zones of the Amazon and Atlantic forests Tassiana Soares Gonçalves Serafim, Marcelo Gomes de Almeida, Carlos Eduardo de Rezende. UENF</p>	66
<p>Sessão Temática: Isótopos estáveis em ambientes marinhos e continentais</p>	
<p>Fracionamento isotópico de ^{13}C durante biorremediação in situ de n-alcenos presentes em sedimento de manguezal contaminado por petróleo Naiana Santos, Maria do Rosário Zucchi, Emanuele Rangel dos Santos França. UFBA</p>	67



Sessão Temática: GEOQUÍMICA AMBIENTAL, MÉDICA E FORENSE	
<p>Influência de fatores geogênicos e antropogênicos na exposição ao radão na Freguesia de Ervedosa (Vinhais – nordeste de Portugal) Maria Gomes^{1,2}, Lisa Martins⁴, Alcides Pereira³. 1 UTAD, Portugal, 2 CGeo, Portugal, 3 CITEUC, Portugal, 4 CITAB, Portugal</p>	69
<p>Bioacessibilidade de Zn em diferentes frações granulométricas de solos coletados em uma estrada de terra no Vale do Ribeira Mariana Kasemodel, Isabela Monici Raimondi, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues. USP</p>	70
<p>Caracterização físico-química do tecnossolo de Paracatu e Brumadinho (MG) Jessica Cristina Martins Andrade, Mariana Consiglio Kasemodel. USP</p>	71
<p>Avaliação de zeólita clinoptilolita sódica comercial como material reativo para a remoção de Cd em áreas de disposição de resíduos Isabela Monici Raimondi Nauerth, Mariana Consiglio Kasemodel, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues. USP</p>	72
<p>Caracterização hidrogeoquímica das águas fluviais da cabeceira de drenagem do Rio Bonfim - Serra dos Órgãos, RJ Carolina Rodrigues Mantuano Palmieri¹, William Zamboni de Mello¹, Carla Semiramis Silveira¹, Amanda Cristine Santos da Costa¹, Christiane Beatrice Duyck¹, Adriana Gioda², Elizanne Porto S. Justo². 1 UFF, 2 PUC-RIO</p>	73
<p>Estudo do potencial de utilização de turfa tropical como sorvente local para imobilização de arsênio Jacqueline Zanin Lima^{1,2}, Eduardo Ferreira da Silva², Carla Patinha², Joel Barbujianni Sígolo¹, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues¹. 1 USP, 2 UA, Portugal</p>	74
<p>Elementos químicos em perfis verticais de sedimentos do estuário do rio Serinhaém, APA do Prestigi, baixo sul da Bahia Luanna Maia Carneiro¹, Gilson Barbosa Dourado², Gisele Mara Hadlich¹, Taíse Bomfim de Jesus³. 1 UFBA, 2 UNEB, 3 UEFS</p>	75
<p>Investigação da composição isotópica de oxigênio, hidrogênio e estrôncio na autenticação de águas naturais comercializadas no Estado do Pará, Brasil Adriana Bordalo^{1,2}, Candido Moura², Veridiana Martins³, Clara Sena⁴. 1 UEPA, 2 UFPA, 3 USP, 4 UiO, Noruega</p>	76
<p>Novo modelo de mapas de solo dos atlas geoquímicos ambientais do Serviço Geológico do Brasil - SGB-CPRM Eduardo Viglio. SGB-CPRM - RJ</p>	77
<p>Influência da mineração na lixiviação de elementos traços para sedimentos fluviais da Amazônia Mauricio Santos da Silva^{1,4}, Bruno Alcântara¹, Marcia Nunes¹, Maria Virginia Alves Martins⁵, José Vicente Elias Bernardi², Wanderley Rodrigues Bastos³, Wilson Thadeu Valle Machado⁴, Mauro Cesar Gerales¹. 1 UERJ, 2 UNB, 3 UNIR, 4 UFF, 5 UA, Portugal</p>	78
<p>Histórico de acumulação de cobre nos últimos 190 anos em uma área de preservação ambiental na baía de Guanabara Mauricio Santos da Silva¹, Bruno Cunha², Jeremie Garnier³, Paula Ferreira Falheiro Abuchacra¹, Rodrigo Coutinho Abuchacra⁴, Humberto Marotta¹, José Antônio Baptista Neto¹, Mauro Cesar Gerales⁴, Christian Sanders⁵, Wilson Thadeu Valle Machado¹. 1 UFF, 2 USP, 3 UNB, 4 UERJ, 5 SCU, Austrália</p>	79



Índice

E-POSTERS

Acumulação de mercúrio em sedimentos de igapós da bacia do rio Negro, Amazônia Cristiane Fernandes ¹ , Luciana Sanders ² , Daniele Kasper ³ , Olaf Malm ³ , Renato Campello Cordeiro ¹ , Luciane Moreira ¹ , Alex Enrich-Prast ³ , Humberto Marotta ¹ , Christian Sanders ² , Joseph Smoak ⁴ , Wilson Machado ¹ . 1 UFF, 2 SCU, Austrália, 3 UFRJ, 4 USF, EUA	80
Contaminação ambiental em uma região turística do Estado do Rio de Janeiro: tintas de embarcações como fontes de cobre Bruno Cunha ¹ , Myller Tonhá ² , Wilson Machado ³ , Daniel Araújo ⁴ , Marcos Fernandez ⁵ , Marly Babinski ¹ , Jérémie Garnier ² . 1 USP, 2 UnB, 3 UFF, 4 IFREMER França, 5 UERJ	81
Sessão Temática: GEOQUÍMICA ANALÍTICA E EXPERIMENTAL	
Cristallization of primary minerals in kimberlitic melts: an experimental study Carolina Camarda ¹ , Fernanda Gervasoni ¹ , Márcio Souza ² , Tiago Jalowitzki ³ , Larissa Carniel ² , Rommulo Conceição ² , Silvio Vlach ⁴ , Stephan Klemme ⁵ . 1 UFG, 2 UFRGS, 3 UNB, 4, 5 WWU, Alemanha	82
Caracterização gemológica e aspectos químicos da falsa turmalina paraíba do Ceará – Brasil Isaac Gomes de Oliveira, Matheus Edson Mendes Medeiros, Lucilene dos Santos, Tereza Falcão de Oliveira Neri. UFC	83
Modelagem experimental de interação CO2-fluido-rocha aplicada a CCUS/EOR em rochas carbonáticas Tiago de Abreu Siqueira, Victor Kovaski Cescani, Rodrigo Sebastian Iglesias. PUCRS	84
Applying synchrotron radiation microtomography to reveal super deep diamond inclusions Fernanda Gervasoni ¹ , Tiago Jalowitzki ² , Nathaly Archilha ³ , Paola Rosa ³ , Helio Tolentino ³ , Daniel Cedeño ⁴ , Carolina Camarda ¹ . 1 UFG, 2 UnB, 3 LNLS, 4 UFRGS	85
Generation of alkaline magmas caused by the interaction between fertile mantle + eclogitic slab and metasomatized mantle Luan Trigoli Paula ¹ , Rommulo Vieira Conceição ¹ , Fernanda Gervasoni ² . 1 UFRGS, 2 UFG	86
Phase stability in ultrabasic alkaline melts: comparison between experimental and modeling methods Andrés Fabián Salazar-Naranjo, Silvio Roberto Farias Vlach. USP	87
Avaliação da diagênese mediante resultados isotópicos de carbono e oxigênio em Nuttallides Truempyi do início do Daniano Marlone Heliara Hünig Bom, Guilherme Krahl, Karlos Guilherme Diemer Kochhann, Valeska Meirelles, Gerson Fauth. UNISINOS	88
Avaliação de métodos para determinação de fósforo total em água na unidade hidrográfica do Riacho fundo – Brasília – DF Vitória Rodrigues Ferreira Barbosa, Ana Beatriz de Alcantara Rocha, Geraldo Resende Boaventura, Jérémie Garnier, Rejane Ennes Cicerelli. UnB	89
Determinação de razões isotópicas de lítio por ICP-SFMS no Laboratório de Geologia Isotópica do IG-UNICAMP Margareth Sugano Navarro ¹ , Gustavo Macedo de Paula Santos ² , Thais de Paula Marteleto ¹ , Jacinta Enzweiler ¹ . 1 Unicamp, 2 Univ. of Bremen, Alemanha	90
Protocolo analítico para determinação elementar de meteoritos por WDFRX Leidiane Ferreira dos Santos, Raildo Alves Fiuza Junior, Débora Correia Rios. UFBA	91



Índice

E-POSTERS

Sessão Temática: GEOQUÍMICA ORGÂNICA E DE PROCESSOS SEDIMENTARES	
Assinatura geoquímica dos carvões de S. Pedro da Cova, bacia carbonífera do Douro, Portugal Mariana Costa ¹ , Helena Moura ¹ , Ary Pinto de Jesus ¹ , Isabel Suárez-Ruiz ² , Deolinda Flores ^{1,3} . 1 Univ. do Porto, 2 INCAR-CSIS – Portugal, 3 ICT – Portugal	92
Sessão Temática: GEOQUÍMICA DE PROCESSOS DE ALTERAÇÃO E PROCESSOS BIOGEOQUÍMICOS	
Relação entre remineralização da matéria orgânica sedimentar e tipologia de lagos da planície de inundação amazônica Thairiny Fonseca Pereira, Roberta Peixoto, Leonardo Amora Nogueira, Fausto Machado-Silva, Vitor Barreiros, Alex Enrich-Prast, Humberto Marotta. UFF	93
Valores de referência para elementos traço em solos da Bahia, Brasil Renata Mascarenhas ^{1,2} , Taise Bomfim de Jesus ² , Oldair Del'Arco Vinhas e Costa ³ , Thomas Gloaguen ³ , Hadlich Gisele Mara ¹ . 1 UFBA, 2 UEFS, 3 UFRB	94
Distribuição de elementos traços em Espodosolos humilúvicos da Bahia, Brasil. Renata Mascarenhas ^{1,2} , Taise Bomfim de Jesus ² , Oldair Del'Arco Vinhas e Costa ³ , Thomas Gloaguen ³ , Hadlich Gisele Mara ¹ . 1 UFBA, 2 UEFS, 3 UFRB	95
Emissões de amônia (Nh³) dos ecossistemas à atmosfera: fontes, fatores reguladores e importância ecológica Maria Carolina Barroso Santos ^{1,2} , Humberto Marotta ¹ , Alex Enrich Prast ^{1,2,3} . 1 UFF, 2 UFRJ, 3 Linköping Univ., Suécia	96
Fotossíntese anoxigênica e suas implicações na deposição de formações ferríferas em Carajás, Brasil Eric Siciliano Rego ^{1,2,3} , Vincent Busigny ² , Stefan Lalonde ⁴ , Pascal Philippot ^{3,2} , Amaury Bouyon ² , Camille Rossignol ^{5,3} , Marly Babinski ¹ , Adriana Zapparoli ⁶ . 1 USP, 2 IPGP, França, 3 GM França, 4 Univ. de Bretagne Occidentale, França, 5 USP, 6 Vale S.A	97
Sessão Temática: GEOQUÍMICA DE PROCESSOS ENDÓGENOS, COSMOQUÍMICA E ISÓTOPOS RADIOGÊNICOS	
Génese de rochas graníticas e aplíticas da região de Mondim de Basto, Portugal Sílvia Gomes ¹ , Rui Teixeira ^{2,3} , Maria Elisa Gomes ^{2,3} . 1 AES-MC, Portugal, 2 UTAD, Portugal, 3 Univ. Coimbra, Portugal	98
Inclusões minerais do manto inferior (akimotoita e bridgmanita) em diamantes de Juína, Mato Grosso, Brasil Carolina Camarda ¹ , Fernanda Gervasoni ¹ , Daniel Cedeño ² , Tiago Jalowitzki ³ , Alexandre Carvalho ⁷ , Reiner Neumann ⁵ , Reinhardt Fuck ³ , Stephan Klemme ⁴ , Rommulo Conceição ² . 1 UFG, 2 UFRGS, 3 UNB, 4 WWU, Alemanha, 5 CETEM, 6 ANM, 7 UNIFESP	99
Investigação morfológica e geocronológica de cristais de zircão do anatexito Sucuru, Terreno Alto Moxotó, Província Borborema Mariana Sousa da Paixão ¹ , Daniel Delduque de Noronha ¹ , Lauro Montefalco de Lira Santos ¹ , Haroldo Monteiro Lima ² , Elton Luiz Dantas ³ . 1 UFPE, 2 UFC, 3 UnB	100



Índice

E-POSTERS

Petrografia e química mineral de rodingitos do Terreno Alto Moxotó, Província Borborema, NE do Brasil Lauro César M. de Lira Santos ¹ , Mariana S. da Paixão ¹ , José F. de Araújo Neto ¹ , Glenda L. Santos ¹ , Haroldo M. de Lima ² . 1 UFPE, 2 UFC	101
Caracterização petrográfica e mineraloquímica de rochas miasquíticas do batólito sienítico Itabuna, Província Alcalina do sul do Estado da Bahia Marcel Vinicius Santos Leandro ¹ , Herbet Conceição ^{1,3} , Maria de Lourdes da Silva Rosa ¹ , Jailson Júnior Alves Santos ³ , Gisele Tavares Marques ² , Cláudio Nery Lamarão ² . 1 UFS, 2 UFPA, 3 UFBA	102
Caracterização de minerais acessórios em carbonatitos provenientes da província ígnea do Alto Paranaíba Nathalia Amaral Coutinho, Fernanda Gervasoni, Elisa Soares Rocha Barbosa. UFG	103
Caracterização das inclusões minerais dos diamantes de Guiratinga, Mato Grosso, Brasil Verônica da Costa Rodrigues ¹ , Carolina Michelon Camarda ¹ , Fernanda Gervasoni ¹ , Tiago Jalowitzki ² , Daniel Grings Cedeño ⁴ , Alexandre M. G. Carvalho ³ , Marina Dalla Costa ⁵ . 1 UFG, 2 UNB, 3 UNIFESP, 4 UFRGS, 5 ANM	104
Comparação mineralógica das rochas ácidas das províncias magmáticas do Paraná, Deccan, Karoo e Tarim Victor Santos. UFBA	105
Química mineral e isótopos de Sr in situ em plagioclásio de riolitos Paleoarqueanos, Bloco Gavião Eliana M. Branches Farias, Stefano A. Zincone, Cristiano C. Lana, Gláucia N. Queiroga, Leonardo M. Graça. UFOP	106
Caracterização petrográfica dos corpos ígneos na região de Ouricuri, Pernambuco, Nordeste do Brasil Matheus Pessoa ¹ , Anelise Bertotti ¹ , André Cunha ² . 1 UFPE, 2 CPRM - PE	107
Metasomatic events in the lithospheric mantle beneath Amazonian craton recorded by mica-rich xenoliths hosted by Carolina kimberlite, Rondônia, Brazil Fernanda Gervasoni ¹ , Tiago Jalowitzki ² , Marcelo Rocha ² , Ricardo Weska ⁴ , Yannick Bussweiler ⁵ , Jasper Berndt ³ , Stephan Klemme ³ , Rodrigo Rodrigues ² , Valmir Souza ² , Elton Dantas ² . 1 UFG, 2 UNB, 3 Univ. of Munster Alemanha, 4 UFMT, 5 TOFWERK – TOFWERK,	108
Geocronologia U-Pb em monazita por LA-ICP-MS de migmatito do Complexo Tartarugal Grande, Amapá, sudeste do Escudo das Guianas Sarah Miranda, João Milhomem Neto, Jean Lafon. UFPA	109
Existência de duas famílias de enclaves e registro de magmatismo shoshonítico de alta pressão e alta temperatura no stock Monte Alegre, Sergipe João Pedro Santos de Brito, Maria de Lourdes da Silva Rosa, Herbet Conceição. UFS	110
Evaluation of the seawater and continental source on South Chile ridge sediments based on Sr-Nd isotopes Gustavo Moreira Bianchi ¹ , Tiago Jalowitzki ¹ , Yuji Orihashi ² , Ryo Anma ⁴ , Natsue Abe ³ , Guilherme de Oliveira Gonçalves ¹ . 1 UnB, 2 Hirosaki Univ., Japão, 3 JAMSTEC, Japão, 4 Tokushima Univ., Japão	111



Índice

E-POSTERS

Magmatismo peraluminoso no Subdomínio Piancó-Alto Brígida, Província Borborema, nordeste do Brasil: possíveis implicações tectônicas Charles Henrique Fernandes Sales das Neves, Valderéz Pinto Ferreira, Diego Hernando Ardila, Bianca Thalita Lima, Renan Siqueira, Cristian David Usma Cuervo, Alcides Nobrega Sial. UFPE	112
Petrografia e geoquímica da fácies aplítica dos granitos pegmatíticos da Província Pegmatítica da Borborema Clarissa de Aguiar Dalan ¹ , João Adauto de Souza Neto ¹ , Ricardo Sallet ² , Marcos da Costa Câmara Sales ¹ . 1 UFPE, 2 UFRN	113
Petrogenesis of the Carmo stock in Cachoeirinha-Salgueiro Domain: evidence for partial melting of oceanic crust and sediments Bianca Thalita Araújo de Lima, Valderéz Pinto Ferreira, Diego Hernando Ardila, Charles Henrique Neves, Renan Siqueira, Alcides Nóbrega Sial. UFPE	114
Variação da susceptibilidade magnética do plúton Parnamirim, Pernambuco, controlada por fracionamento mineral Charles Henrique Fernandes Sales das Neves, Valderéz Pinto Ferreira, Diego Hernando Ardila, Bianca Thalita Lima, Renan Siqueira, Alcides Nobrega Sial. UFPE	115
Isótopos estáveis e radiogênicos em granitos tipo-i com epidoto magmático e clinopiroxênio Renan Siqueira, Alcides Nóbrega Sial, Valderéz Pinto Ferreira, Charles Henrique Fernandes Sales das Neves, Bianca Thalita Araújo de Lima, Diego Hernando Ardila. UFPE	116
Multiple sources for granitoids of the Pajeú batholith, Alto Pajeú Domain, NE Brazil: geochemical and isotopic evidence Diego Hernando Ardila, Valderéz Ferreira, Bianca Thalita Lima, Charles Henrique Neves, Renan Siqueira, Alcides Sial. UFPE	117
Petrografia e geoquímica do granito Minador, Terreno Cachoeirinha Salgueiro–Província Borborema–NE do Brasil Cinthya de Deus Souza, Alcides Nóbrega Sial, Valderéz Pinto Ferreira, Cristian Usma. UFPE	118
Sessão Temática: GEOQUÍMICA DE ZONAS COSTEIRAS E MARINHAS	
Paleoprodutividade primária e condições de baixa oxigenação na bacia do kwanza - dsdp site 364 (Angola) durante o Albiano Mauro Daniel Rodrigues Bruno ¹ , Gerson Fauth ¹ , Andressa Nauter Alves ¹ , Michele da Silva Goulart ¹ , David K. Watkins ² , Jairo Francisco Savian ³ . 1 UNISINOS, 2 Univ. of Nebraska, EUA, 3 UFRGS	119
Variabilidade da pCO₂ no curto prazo (24 h) durante inverno e verão em águas superficiais tropicais eutrofizadas (Baía de Guanabara, RJ, Brasil) Tainan Fonseca ¹ , Roberta Bittencourt Peixoto ¹ , Luana Queiroz Pinho ² , Letícia Cotrim da Cunha ^{2,3} , Ricardo Cesar Gonçalves Pollery ⁴ , Vinícius Peruzzi ⁴ , Humberto Marotta ¹ . 1 UFF, 2 UERJ, 3 FURG 4 UFRJ	120
Relação das mudanças de uso/cobertura da terra e acumulação de carbono e nutrientes no sedimento de uma lagoa urbanizada (Lagoa de Imboassica / RJ) Allana F. F. Souza, Victor M. S. Hennig, Leonardo A. Nogueira, Humberto Marotta. UFF	121
Distribuição, fontes e fracionamento de elementos terras raras e outros metais em solos de manguezais e sedimentos estuarinos Tácula Freitas, Rodrigo Pedreira, Vanessa Hatje. UFBA	122



Índice

E-POSTERS

Origin assessment of organic matter using carbon and nitrogen stable isotopes in Sepetiba bay sediments Murilo Vicente, Cleuza Trevisan, Ângelo Carvalho, Braulio Oliveira, Carlos Rezende, Wilson Machado, Julio Wasserman. UFF	123
Trace metals geochemical fractionation of sediments in Sepetiba bay. Murilo Vicente, Cleuza Trevisan, Ângelo Carvalho, Braulio Oliveira, Carlos Rezende, Wilson Machado, Julio Wasserman. UFF	124
Lignina como marcador de matéria orgânica terrestre presente nos sedimentos superficiais do estuário do rio Paraíba do Sul e da Baía de Guanabara Nilva Brandini ¹ , Gabriela Gomes ¹ , Marcelo Bernardes ¹ , Carlos Rezende ² , Renato Carreira ³ , Ângela Rebello-Wagener ³ , Bastiaan Knoppers ¹ . 1 UFF, 2 UENF, 3 PUC	125
Comportamento do cobre em sedimentos de área degradada de manguezal avaliado por isótopos estáveis João Paulo Gonçalves Barreira ¹ , Daniel Ferreira Araújo ⁴ , Carlos Eduardo Souto-Oliveira ³ , Myller de Sousa Tonhá ² , Rafael Araújo ² , Bruno Cordeiro Alcântara Cunha ³ , Marly Babinsky ³ , Jeremie Garnier ² , Christian Sanders ⁵ , Wilson Thadeu Valle Machado ¹ . 1 UFF, 2 UnB, 3 USP, 4 Ifremer, França, 5 SCU, Austrália	126
Estudo do acúmulo de elementos-traço relacionados à ação antrópica em sedimentos de manguezal da Baía de Guanabara – RJ Breno Quinhões Alves Rodrigues ¹ , João Paulo Gonçalves Barreira ¹ , Myller Tonhá ² , Rafael Araújo ² , Jeremie Garnier ² , Wilson Thadeu Valle Machado ¹ . 1 UFF, 2 UnB	127
Avaliação da biomagnificação por mercúrio de 1990 a 2020 na Baía de Guanabara Vitor Hugo de Souza Coutinho ¹ , Thatianne Castro Vieira ¹ , Ellen Santos Calmon ² , Maykon Victor Rezende de Oliveira ² , Mayná Coutinho Morais ¹ , Rodrigo Guerra Carvalheira ³ , Edison Dausacker Bidone ¹ , Ana Paula de Castro Rodrigues ² . 1 UFF, 2 UFRJ, 3 UNIGRANRIO	128
Sessão Temática: HIDROGEOQUÍMICA E CICLO DA ÁGUA	
Índice de estado trófico das águas superficiais da microbacia Mararú, Santarém-Pará, Amazônia Mateus Santos Pereira ¹ , Edinelson Saldanha Correa ² , Christiane do Nascimento Monte ¹ . 1 UFOPA, 2 UNAMA	129
Variação sazonal de elementos-traço em três bacias de drenagem florestal Lara de Paula Cunha Hercolano ¹ , Amanda Cristine Santos da Costa ¹ , Christiane Béatrice Duyck Pinto ¹ , William Zamboni de Mello ¹ , Ariadne Marra de Souza ² , Carla Semiramis Silveira ¹ . 1 UFF, 2 UFES	130
Balanco hidrogeoquímico associado à mineralogia nas águas do ribeirão Santa Marta, Serra do Capará Jaisa Barbieri de Mello ¹ , Amanda Cristine Santos da Costa ² , Lara de Paula Cunha Hercolano ² , Ariadne Marra de Souza ¹ , Carla Semiramis Silveira ² , William Zamboni de Mello ² , Christiane Béatrice Duyck Pinto ² , Elizanne Porto de Souza Justo ³ . 1 UFES, 2 UFF, 3 PUC-Rio	131
A denudação química e o rebaixamento geoquímico do relevo na microbacia do Córrego do Bule, Ouro Branco, MG Gabriel Soares de Almeida ¹ , Emmanoel Vieira da Silva Filho ¹ , Francisco José da Silva ² , Eduardo Duarte Marques ³ , Daniela Vasconcelos ⁴ . 1 UFF, 2 UFRRJ, 3 CPRM MG, 4 UFRJ	132



Índice

E-POSTERS

Evolução hidrogeoquímica da água subterrânea após recuperação ambiental em área impactada pela mineração de carvão Guilherme Troian, Melissa Franzen, Marlon Hoelzel, Albert Cardoso, Patricia Sotério, Geovani Costa. SGB/CPRM/SC	133
Modelagem hidrogeoquímica das águas subterrâneas do aquífero Tamoios, Cabo Frio, RJ Isadora Mello ¹ , Décio Tubbs Filho ² , Eduardo Duarte Marques ³ , Emmanoel Vieira da Silva-Filho ¹ . 1 UFF, 2 UFRRJ, 3 CPRM, MG	134
Variação sazonal e espacial de metais em material particulado em suspensão em corpos hídricos no entorno de mineração de ouro na Bahia, Brasil Raphaella Joana Vieira, Rayelle Alves dos Santos, Marcus Vinicius Silva Santos. IFBA	135
Sessão Temática: ISÓTOPOS ESTÁVEIS EM AMBIENTES MARINHOS E CONTINENTAIS	
$\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ e COT/NT como indicadores da origem da matéria orgânica em sedimentos do estuário do Rio Serinhaem, Bahia Luanna Maia Carneiro ¹ , Maria do Rosário Zucchi ¹ , Gisele Mara Hadlich ¹ , Yasmin de Souza Santos ¹ , Taise Bomfim de Jesus ² . 1 UFBA, 2 UEFS	136
Ediacaran carbonates and BIF chemostratigraphy, Cachoeirinha Group, northeast Brazil Cristian D. Usma ¹ , Alcides N. Sial ¹ , Valderez P. Ferreira ¹ , Claudio Gaucher ² , Robert Frei ³ . 1 UFPE, 2 Univ. de La República, Uruguai, 3 Univ. of Copenhagen, Dinamarca	137
Quimioestratigrafia da Formação Salitre na bacia de Irecê, cráton do São Francisco: um registro de deposição marinha no limite Ediacarano-Cambriano Carolina Bedoya Rueda ¹ , Marly Babinski ¹ , Gustavo M. Paula-Santos ² , Sergio Caetano-Filho ¹ , Cristian Guacaneme Mora ¹ , Jhon Afonso ¹ , Kamilla Amorim ³ , Paula Fraga-Ferreira ¹ , Ricardo Trindade ¹ . 1 USP, 2 Univ. of Bremen, Alemanha, 3 UFMT	138
Sessão Temática: PALEOAMBIENTE, PALEOCLIMA E MUDANÇAS GLOBAIS	
Caracterização preliminar do evento anóxico oceânico 2 (OAE2) na bacia do Kwanza (site 364 - Angola), Atlântico Sul Edna de Jesus Francisco Tungo ¹ , Mauro Daniel Rodrigues Bruno ¹ , Gerson Fauth ¹ , David K. Watkins ² . 1 UNISINOS, 2 Univ. of Nebraska, EUA	139
Evidências de baixa oxigenação para a transição Aptiano-Albiano na bacia de Sergipe: potencialidades de uma correlação global Marlone Heliara Hünig Bom ¹ , Guilherme Krahl ¹ , Karlos Guilherme Diemer Kochhann ¹ , Gerson Fauth ¹ , Rodrigo do Monte Guerra ¹ , Mauro Daniel Rodrigues Bruno ¹ , Simone Baecker Fauth ¹ , Daiane Ceolin ¹ , Alessandra da Silva dos Santos ¹ , Henrique Lima ² . UNISINOS, 2 CENPES- PETROBRAS	140
Glauconite from the latest Cretaceous of the Paraíba basin, northeastern Brazil: paleoenvironmental significance and suitability for absolute dating Paulo Ricardo Riedel ¹ , Alcides Nóbrega Sial ¹ , Enelise Kátia Piovesen ¹ , Valderez Pinto Ferreira ¹ , Robbyson Mendes Melo ¹ , Cecília de Lima Barros ² , Débora Soares Almeida-Lima ¹ . 1 UFPE, 2 UFRJ	141



<p>Datação por ¹⁴C de foraminíferos: o impacto da separação por espécies</p> <p>Bruna da Silva Mota Netto¹, Kita Macario¹, Carla Carvalho¹, Maria Alejandra Pivel³, Stewart Fallon², Fabricio Ferreira¹, Alberto Figueiredo Jr³. 1 UFF, 2 ANU, Australia, 3 UFRGS</p>	142
<p>Variações da zona de convergência intertropical sobre a América do Sul nos últimos milênios</p> <p>Giselle Utida¹, Francisco William da Cruz Junior¹, Valdir F. Novello¹, Verônica M. Ramirez Ruiz¹, Marcela E. Della Libera de Godoy¹, N. Melissa M. Medina¹, Fábio R. D. De Andrade¹, Hai Cheng^{2,3,4}, R. Lawrence Edwards⁵.</p> <p>1 USP, 2 Xi'an Jiaotong Univ., China, 3 Chinese Academy of Sciences, China, 4 Inst. of Karst Geology, China), 5 Univ. of Minnesota, EUA</p>	143
<p>Lagoa Salgada: overview sobre estudos climáticos de uma lagoa hipersalina nos últimos 5000 anos usando correções das idades de Radiocarbono</p> <p>Maria Isabela Oliveira¹, Ayrton Assumpção¹, Carla Carvalho¹, Kita Macário¹, Dayanne Fernandes^{1,2}. 1 UFF, 2 CEFET/RJ</p>	144
<p>Paleoenvironment of the Cerro Negro Formation (Aptian, Early Cretaceous) of Snow Island, Antarctic peninsula</p> <p>Cristian D. Usma¹, Juliana Guzman¹, Radarany dos Santos¹, Enelise Katia Piovesan¹, Alessandra Santos², Luiz Carlos Weinschütz³, Gustavo Ribeiro Oliveira⁴, Rodrigo Giesta Figueiredo⁵, Juliana M. Sayão⁶, Alexander W. A. Kellner⁶.</p> <p>1 UFPE, 2 UNISINOS, 3 UNC, 4 UFRPE, 5 UFES, 6 UFRJ</p>	145
<p>Variabilidades paleoclimáticas no noroeste da bacia Amazônica: um registro de alta resolução dos últimos 8 mil anos da Lagoa da Pata (Alto Rio Negro)</p> <p>Nayara Dornelas¹, Luciane Moreira¹, Abdelfettah Sifeddine^{3,2}, Bruno Turcq³, Juliano Soares¹, Keila Aniceto⁴, Renato Cordeiro¹, Juliana Nogueira^{6,5}.</p> <p>1 UFF, 2 Univ. de Quisqueya, Haiti, 3 IRD, França, 4 UFAM, 5 UERJ, 6 Czech Univ. of Life Sciences, República Tcheca)</p>	146
<p>Sessão Temática: PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA E DE JAZIDAS MINERAIS</p>	
<p>Prospecção gequímica da região de Aripuanã-MT</p> <p>Daliane Bandeira Eberhardt, Eduardo Duarte Marques, Gil Barreto Trindade Netto, Fernando Santos Diener. CPRM - GO</p>	147
<p>Geoquímica prospectiva da sequência greenstone belt do Domínio Rio Maria, sul do Estado do Pará, Brasil</p> <p>Marcely Pereira Neves, César Lisboa Chaves, Eduardo Duarte Marques, Regina Célia dos S Silva. CPRM - PA</p>	148
<p>Mapeamento geoquímico na região oeste do Quadrilátero Ferrífero a partir de tratamento estatístico de dados de sedimentos de corrente</p> <p>Ana Carolina Assis Machado^{1,3}, Ana Luiza Alves de Souza^{1,4}, Eduardo Duarte Marques², Werner Weber¹. 1 UNIBH, 2 CPRM – MG, 3 UFF, 4 PUC-MG</p>	149



Índice

CONFERÊNCIAS

GEOCHEMICAL APPLICATIONS ON ONE-HEALTH RESEARCH

Juan-Carlos Silva Tamayo (Testlab Laboratorio Analisis Alimentos y Aguas SAS, Bolívia)

ISÓTOPOS DE PB COMO FERRAMENTA NA EXPLORAÇÃO MINERAL

Colombo Tassinari (Universidade de São Paulo, Brasil)

GEOQUÍMICA E PETROGÊNESE DOS GRANITOS HERCÍNICOS DO NE DE PORTUGAL

Maria Elisa Preto Gomes (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal)

LMPY-GCMSMS E OUTRAS METODOLOGIAS ALTERNATIVAS APLICADAS NA CARACTERIZAÇÃO DE ROCHAS GERADORAS DE PETRÓLEO

João Graciano Mendonça Filho (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil)

INFLUÊNCIAS DA RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO NOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS E PROCESSOS BIOMINERALIZAÇÃO EM AMBIENTES LAGUNARES: IMPLICAÇÕES NA INTERPRETAÇÃO DE PROCESSOS NO REGISTRO GEOLÓGICO

Crisógono Vasconcelos (Eldgenossische Technische Hochschule, Suíça)

DESAFIOS NA ANÁLISE ELEMENTAR DE AMOSTRAS GEOLÓGICAS PELA TÉCNICA DE ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

Cristian Roque Perdoná (Bruker do Brasil)

O PAPEL DO LABORATÓRIO DE GEOCRONOLOGIA DA USP PARA O ENTENDIMENTO DA EVOLUÇÃO TECTÔNICA DA AMÉRICA DO SUL

Umberto Cordani (Universidade de São Paulo, Brasil)

MARINE BIOPRODUCTIVITY AS THE MAIN FACTOR CONTROLLING CLIMATE: INSIGHTS FROM ISOTOPE CHEMOSTRATIGRAPHY

Claudio Gaucher (Universidade de la Republica, Uruguai)

NEW GEOCRONOLOGY OF THE DECCAN TRAPS AND THE KPG EVENT

Asish R. Basu (University of Texas at Arlington, USA)

HG ISOTOPES AND ENHANCED HG CONCENTRATION ACROSS THE PERMIAN-TRIASSIC BOUNDARY

Alcides Nóbrega Sial (Universidade Federal de Pernambuco, Brasil)

SIMPÓSIO SATÉLITE

A MODERN APPROACH TO OBTAINING ACCURATE MINERAL DEPOSIT CHARACTERIZATION WITH AUTOMATED MINERALOGY

Eric Georgen (Altmann)



2021 | EDIÇÃO DIGITAL

XV Congresso de Geoquímica dos Países da Língua Portuguesa
XVIII Congresso Brasileiro de Geoquímica



TRABALHOS ORAIS

XV
CGPLP



XVIII
CBGq

2021 | EDIÇÃO DIGITAL

XV Congresso de Geoquímica dos Países da Língua Portuguesa
XVIII Congresso Brasileiro de Geoquímica

Realização:



Sociedade Brasileira
de Geoquímica

Patrocínio Ouro:





FLUXO DE N₂O E CH₄ NA INTERFACE SOLO-ATMOSFERA EM UM GRADIENTE DE ELEVAÇÃO NA FLORESTA PLUVIAL TROPICAL ATLÂNTICA NO SUDESTE DO BRASIL

Autores Letícia Mombrini ¹, William Zamboni ¹, Renato Pereira ², Carla Semiramis ¹

Instituição ¹ UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (Instituto de Química - 5o. andar Outeiro, R. São João Batista, s/n - Centro, Niterói - RJ, 24020-141), ² IFRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (R. Cel. Délio Menezes Porto, 1045 - Centro, Nilópolis - RJ, 26530-060)

Resumo

O aumento das taxas de emissão de óxido nitroso (N₂O) e metano (CH₄) para a atmosfera é motivo de preocupação em decorrência da elevação da temperatura média global. O N₂O e CH₄ são importantes gases do efeito estufa, com potenciais de aquecimento 265 e 28 vezes superiores ao dióxido de carbono (CO₂), respectivamente. Adicionalmente, o N₂O atua de forma indireta como um dos principais gases reguladores das concentrações de ozônio (O₃) na estratosfera. Dessa maneira, o objetivo do estudo foi determinar os fluxos de N₂O e CH₄ em solos com cobertura de Floresta Pluvial Tropical Atlântica no Sudeste do Brasil em altitudes distintas. O estudo foi realizado em duas áreas situadas na Serra dos Órgãos, dentro dos limites de uma unidade de conservação federal (PARNASO), no estado do Rio de Janeiro: (i) vertente oceânica (Soberbo – alt. 430 m; SOSB430) e (ii) vertente continental (Bonfim – alt. 1150 m; SOBM1150). Os fluxos de N₂O e CH₄ foram medidos através da técnica da câmara estática, no período do dia compreendido entre 9 h e 15 horas. Após a inserção das câmaras sobre a superfície do solo (cerca de 2 cm), uma amostra de ar externo e quatro amostras de ar do interior da câmara foram recolhidas por meio de seringas de polipropileno de 20 mL e em intervalos de 10 minutos. A amostragem do N₂O foi realizada entre julho de 2019 a fevereiro de 2020, e do CH₄ no período entre setembro de 2019 a fevereiro de 2020. O fluxo médio de N₂O (média aritmética ± erro padrão) no SOSB430 foi 10,6 ± 3,5 µg N m⁻² h⁻¹ (mediana = 11,8 µg N m⁻² h⁻¹) e as médias por campanha variaram de 2,4 ± 4,5 a 22,7 ± 7,0 µg N m⁻² h⁻¹. Já no SOBM1150, o fluxo médio de N₂O foi 5,5 ± 2,4 µg N m⁻² h⁻¹ (mediana = 5,2 µg N m⁻² h⁻¹) e as médias por campanha variaram de -3,0 ± 1,4 a 16,0 ± 8,1 µg N m⁻² h⁻¹. Fluxo de N₂O maior no SOSB430 está relacionado possivelmente à maior temperatura do solo e maior precipitação em relação ao SOBM1150, devido à altitude e localização geográfica. O fluxo médio de CH₄ no SOSB430 foi -35,5 ± 4,4 µg C m⁻² h⁻¹ (mediana = -36,7 µg C m⁻² h⁻¹) e as médias por campanha variaram de -46,5 ± 3,0 a -27,3 ± 3,0 µg C m⁻² h⁻¹. O fluxo médio de CH₄ encontrado no SOBM1150 foi -24,6 ± 8,2 µg C m⁻² h⁻¹ (mediana = -30,8 µg C m⁻² h⁻¹) e as médias por campanha variaram de -48,3 ± 11,6 a 32,3 ± 25,6 µg C m⁻² h⁻¹. No caso do CH₄, a diferença relativa entre as duas áreas estudadas é menor comparada à do N₂O. Essa menor diferença é mais nítida na comparação das medianas, visto que a divergência entre média e mediana em SOBM1150 se deve à ocorrência de emissões de CH₄, verificadas somente nesta área de estudo, em locais com maior acúmulo de umidade.

Palavras-chaves: FLORESTA TROPICAL, METANO, ÓXIDO NITROSO



INDUCED CHANGES OF PYROLYSIS TEMPERATURE ON THE PHYSICOCHEMICAL TRAITS OF SEWAGE SLUDGE AND ON THE POTENTIAL ECOLOGICAL

Autores Claudinéia de Souza Souza ¹, Marcela Rebouças Bomfim ², Maria da Conceição de Almeida ², Lucas de Souza Alves ², Welder Neves de Santana ², Itamar Carlos da Silva Amorim ², Jorge Antonio Gonzaga Santos ²

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (R. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-290), ² UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (R. Rui Barbosa, Cruz das Almas - BA, 44380-000)

Resumo

Biochar from sewage sludge is a low-cost sorbent that may be used for several environmental functions. The feedstock source, characteristics of the pyrolysis process largely determine the suitability of biochar for a given application. Pyrolysis has been developed as a sustainable treatment technique for sludge management because it has the potential to simultaneously target energy recovery, nutrient recycling, heavy metal immobilization, and environmental protection. This study evaluates the induced effects of pyrolysis temperature on the physicochemical characteristics of sewage sludge (SS) biochar produced at 350 (SSB350), 450 (SSB450) and 600 (SSB600), based on the metal enrichment index, metal mobility index (MMI), and potential ecological risk index (PERI) of Cd, Cu, Pb, and Zn. The ultimate analyses (C, H, N, and S concentrations) of the sewage sludge (SS) and sewage sludge biochar (SSB) were determined using an automatic elemental analyzer (Vario EL III, Elementar, Hanau, Germany). The metal concentration was also determined in a 3050B extract by atomic absorption spectroscopy (Varian, model FS 240F). Increased pyrolysis temperature reduced the biochar concentration of elements that are lost as volatile compounds (C, N, H, O, and S), while the concentration of stable aromatic carbon, ash, alkalinity, some macro (Ca, Mg, P₂O₅, and K₂O) and micronutrients (Cu and Zn), and toxic elements such as Pb and Cd increased. The pyrolysis temperature also has an important contribution in the transformation of metals from more toxic and available forms into more stable nontoxic and non-available forms. Based on the individual potential ecological risk index, Cd in the SS and SSB450 was in the moderate and considerable contamination ranges, respectively, and was the metal with the highest contribution to the PERI. Despite this contribution, the potential ecological risk index of the SS and SSBs was graded as low-risk. The potential ecological risk index, PERI, a measure the degree of superposition of various harmful metals effects on organisms, was of moderate contamination for SS, and it was low for all biochar temperatures.

Palavras-chaves: Biochar from sewage sludge, Metals, Potential ecological risk



BIOCARVÃO DE LODO DE ESGOTO NA REMOÇÃO DE METAIS EM SOLUÇÃO AQUOSA MULTICONTAMINADA

Autores Claudinéia de Souza Souza ¹, Marcela Rebouças Bomfim ², Lucas Souza Alves ², Welder Neves de Santana ², Itamar Carlos da Silva Amorim ², Maria da Conceição de Almeida ², Jorge Antonio Gonzaga Santos ²

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (R. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-290), ² UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (R. Rui Barbosa, Cruz das Almas - BA, 44380-000)

Resumo

A utilização de biocarvão para remoção de metais tóxicos de efluentes e ambientes aquáticos tem sido considerada como alternativa viável, devido a abundância de biorresíduos de baixo custo e alta eficiência. A temperatura de pirólise é o parâmetro que tem maior efeito nas propriedades físicas e químicas do biocarvão, conseqüentemente, pode influenciar as propriedades nutricionais, o desenvolvimento dos poros, a química da superfície e a sorção de metais. Este trabalho teve como objetivo geral avaliar a capacidade de sorção de Cu, Cd, Zn e Pb dos biocarvões produzidos a partir de lodo de esgoto (BLE). Foram produzidos biocarvões de lodo de esgoto nas temperaturas de 350° C (BLE₃₅₀), 450° C (BLE₄₅₀) e 600° C (BLE₆₀₀). Utilizou-se fluorescência de raios-X, equipamento CHNS e espectroscopia de absorção atômica para caracterizar as amostras. Experimentos de sorção foram utilizados para examinar os comportamentos dos metais sobre os biocarvões. A interface de dose e temperatura do adsorvente na adsorção de Cu, Cd, Pb e Zn foi estudada. A temperatura de pirólise do lodo de esgoto aumentou o teor de oxigênio e cinzas do biochar e reduziu EC, umidade, voláteis e C, N, S, H da amostra. Os resultados mostraram que a dose adequada de adsorvente é de 2,5 g 0,1L⁻¹. A capacidade do biocarvão de adsorver Cd, Zn e Pb foi inversamente correlacionada com o índice de mobilidade dos metais. O índice de mobilidade foi um bom indicador da capacidade do biocarvão remover o metal da solução. Os BLE mostraram-se eficazes na remoção de Pb (97 a 100%) independentemente da temperatura de pirólise ou da quantidade de biocarvão adicionado à solução. Com base na porcentagem de absorção do metal da solução e no coeficiente de distribuição dos metais, a eficiência dos BLE seguiu Pb > Cu > Cd > Zn. Os resultados indicam que para BLE₃₅₀ a chance do metal mover-se do biocarvão para a solução seguiu a ordem Cd > Zn >> Pb. Para o BLE₄₅₀, existe uma ordem semelhante Cd > Zn > Cd; entretanto, para BLE₆₀₀, o pedido é Zn > Pb > Cd. A capacidade de adsorção do biochar, Cd, Zn e Pb foi inversamente correlacionada com o índice de mobilidade dos metais. O índice de mobilidade foi um bom indicador da capacidade do biochar remover o metal da solução. Os BLE mostraram-se eficazes na remoção de Pb (97 a 100%) independentemente da temperatura de pirólise ou da quantidade de biochar adicionado à solução. Com base na porcentagem de absorção do metal da solução e no coeficiente de distribuição dos metais, a eficiência dos BLE seguiu Pb > Cu > Cd > Zn.

Palavras-chaves: Adsorção, metais, biocarvão



CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES DE CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA NA SERRA DOS ÓRGÃOS, RJ

Autores Daniel Peçanha Levita ¹, Yasmin Oliveira Galvão ¹, William Zamboni de Mello ¹, José Augusto Sapienza Ramos ², André José Nahid Mansur Chalhub ¹, Carla Semiramis Silveira ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (R. São João Batista, 2-188 - Centro, Niterói - RJ, 24020-007), ² UERJ - Universidade Estadual do Rio de Janeiro (R. São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, 20550-013)

Resumo

A atmosfera é um sistema dinâmico composto por gases e pequenas partículas (primárias e secundárias) em suspensão, de origem marinha, continental e antrópica. São transportados por massas de ar e podem retornar à superfície através das chuvas, interagindo naturalmente, ou não, com os ciclos biogeoquímicos. No estado do Rio de Janeiro (RJ), as principais massas de ar que atuam na precipitação são a Massa Tropical Atlântica (mTa) - quente, úmida e de atuação constante durante o ano todo - e a Massa Polar Atlântica (mPa) - fria e mais frequente no inverno - responsável pela formação de Sistemas Frontais. O objetivo deste trabalho é identificar as trajetórias das massas de ar resultantes em chuva na cabeceira de drenagem do rio Soberbo, situado na vertente oceânica da Serra dos Órgãos (RJ) (22°29'40,01"S; 43°0'5,50"W, ~250 m acima da superfície do solo), e fornecer subsídios para a identificação das possíveis fontes contribuintes para a composição química das chuvas naquele local. Foram gerados dados de retrotrajetórias de massas de ar através do modelo HYSPLIT, desenvolvido pela *National Oceanic and Atmospheric Administration*, em intervalos de 3h e ao longo de 1 ano (30/06/2018 a 15/06/2019). No total, foram processadas 2379 retrotrajetórias nesse período. Por conta do volume considerável de dados, esse processo foi automatizado utilizando a biblioteca PySPLIT, em Python (linguagem de programação). Para ajustar as retrotrajetórias aos eventos de chuva, foram utilizados os dados da estação meteorológica automática PARNASO (22°26'55,8"S 42°59'13,7"W), do Instituto Nacional de Meteorologia. No período de maio a setembro, que corresponde a 26% das retrotrajetórias, predominam as massas de ar vindas de E (17%), ENE (15%), SSE (11%), e WSW (10%). No período de outubro a abril, as massas oriundas de SSW (15%), S (14%), ESE (12%) e E (10%) definem o padrão de circulação. Isso sugere o Oceano Atlântico, a baía de Guanabara e a região metropolitana do RJ como principais fontes de íons que são depositados através da precipitação na cabeceira. A intensidade dos ventos foi classificada como brisa fraca (escala de Beaufort), com uma velocidade média de 17,3 km h⁻¹. A precipitação média por evento encontrada foi de 30,1 mm, ao passo que as chuvas extremas atingiram a faixa de 125-130 mm por evento, estando estas últimas relacionadas às massas do quadrante sul (SSW, S e SSE). Conclui-se que as massas de ar oriundas do quadrante sul-leste dominam a entrada de chuva na vertente oceânica da Serra dos Órgãos e são responsáveis pelos eventos de maior precipitação. Estes estão associados à entrada da mPa e ao seu encontro com o ar quente continental, que provoca intensas chuvas frontais. Além disso, resultados elevados de fluxos de Na⁺ e Cl⁻ confirmam que as brisas marítimas têm forte atuação na região, intensificada no verão, mas constante durante todo o ano. A taxa de deposição de N inorgânico no local supera a média global, possivelmente devido às emissões de NO_x da região metropolitana do RJ e/ou à baía de Guanabara, como fonte de NH₃.

Palavras-chaves: HYSPLIT, MASSAS DE AR, PARNASO



RELAÇÃO ENTRE A SAZONALIDADE E A GEOQUÍMICA DE SOLOS MONTANHOS FLORESTAIS TROPICAIS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS E CAPARAÓ

Autores Caio Rocha de Moura Silva ¹, Bruno Tropia ¹, William Zamboni de Mello ¹, Manuel Moreira ¹, Carla Semiramis Silveira ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Rua Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ)

Resumo

O solo é o elemento principal dos ecossistemas terrestres. Entender suas propriedades é relevante por estarem relacionadas a características como a resistência à erosão e capacidade de reter nutrientes. Especialmente em solos tropicais, as altas precipitação e temperatura resultam em taxas de intemperismo e lixiviação mais pronunciadas do que em regiões temperadas. Assim o objetivo deste trabalho é fazer a comparação da geoquímica do topo de solos montanhosos florestais sobre geologia similar (gnaiesses e granitos), em diferentes condições de umidade, em 3 diferentes cabeceiras de drenagem assim localizadas: 2 no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), (vertente continental e oceânica) e 1 no Caparaó (vertente oceânica). Foram coletadas 16 amostras compostas do topo do solo (5-10cm), mensalmente de agosto de 2019 a fevereiro de 2020, compreendendo o período seco e úmido. A amostragem foi assim distribuída: 7 amostras na cabeceira de drenagem do rio Bonfim, BM (vertente continental do PARNASO), 7 na cabeceira de drenagem do rio Soberbo, SB (vertente oceânica do PARNASO), e 2 na cabeceira de drenagem do rio Santa Marta (agosto e janeiro), SM (vertente oceânica do Caparaó). Foram medidos o pH, a umidade e a porcentagem de matéria orgânica (LOI), a geoquímica (FRX: Si, Al, Fe, K, Ti e Ca, Na, Mg, Zr e Sr) e a mineralogia (DRX), das frações silte e argila. 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%). O pH encontrado para os 3 solos estudados é fortemente ácido (4,3-4,9), a porcentagem de matéria orgânica ficou entre 12-21% e a umidade entre 18-50%. A umidade nos solos apresenta forte correlação com a precipitação acumulada mensal refletindo os índices pluviométricos de cada localidade e a sazonalidade. A matéria orgânica que nos solos é a principal fonte de retenção de íons, especialmente no topo do solo, está bem relacionada as concentrações de Fe e Al, indicando que parte do Fe está complexado à matéria orgânica. Assim como a saturação por Al, corroborada pela correlação inversa entre o pH e a matéria orgânica. As razões molares entre os elementos de maior mobilidade Na, Ca e K em relação ao Fe, permaneceram praticamente constantes durante período da coleta, variando apenas em relação aos locais, onde os pontos SB e SM (vertente oceânica) são mais depletados de elementos móveis. Isto é consequência das maiores taxas de intemperismo e lixiviação associadas aos maiores índices pluviométricos nesses locais. A razão Si:Al também é menor para os pontos de SB e SM, refletindo a maior taxa de intemperismo dos minerais primários, o que está de acordo com as altas concentrações de gibbsita. Nos solos estudados há forte ligação entre o Ti e o Fe, que pode ser explicada pela liberação desses elementos da estrutura da biotita, durante o intemperismo. Estes provavelmente precipitam juntos em oxidróxidos amorfos.

Palavras-chaves: INTEMPERISMO, MINERALOGIA, SOLO TROPICAL



PEDOGÉNESE E CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DO TECNOSSOLO DE UMA ESCOMBREIRA DE CARVÃO (MINA DE SÃO PEDRO DA COVA, PORTUGAL)

Autores Vitor Martins ¹, Joana Ribeiro ^{2,3}, Jorge Espinha Marques ^{1,3}, Patricia Santos ^{1,3}, Catarina Mansilha ^{4,5}, Deolinda Flores ^{1,3}

Instituição ¹ DGAOT- FCUP - Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Rua do Campo Alegre, 687. 4169-007 Porto, Portugal.), ² DCT-FCTUC - Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia (Rua Silvio Lima. 3030 Coimbra, Portugal.), ³ ICT - Instituto de Ciências da Terra - Polo Porto (Rua do Campo Alegre, 687. 4169-007 Porto, Portugal.), ⁴ INSA - Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Departamento de Saúde Ambiental (Porto, Portugal), ⁵ REQUIMTE - LAQV/REQUIMTE, Universidade do Porto (Rua do Campo Alegre, 687. 4169-007 Porto, Portugal.)

Resumo

A exploração mineira em São Pedro da Cova, no Norte de Portugal, foi encerrada em 1970, depois de quase 200 anos em atividade. Na escombreira existente nas imediações das instalações da mina, observa-se evolução pedológica nos materiais mais superficiais, sendo este material classificado como tecnossolo. Em 2005, a escombreira foi afetada por fogos florestais, que induziram a ignição e consequente autocombustão dos materiais carbonosos aí existentes. Este trabalho tem como objetivos descrever o perfil do solo e determinar a condutividade hidráulica insaturada (K_i) dos solos da escombreira na área afetada e na área não afetada pela autocombustão. Desta forma, pretende-se investigar a evolução pedológica associada a este tipo de tecnossolos, bem como a influência do processo de autocombustão. O tecnossolo não afetado pela autocombustão apresenta uma pedogénese normal, com o desenvolvimento de dois horizontes: um superior (horizonte A) apresentando evidências da presença de matéria orgânica humificada, e um horizonte inferior (horizonte C), sem sinais de matéria orgânica, correspondendo ao material lítico original depositado. A matéria orgânica humificada tem origem na cobertura vegetal que se desenvolveu ao longo dos anos. A análise do perfil do tecnossolo afetado pela autocombustão, revelou o desenvolvimento de três horizontes, sem evidências de pedogénese: um horizonte mais superficial (C1) de cor cinzenta escura, idêntica à do material lítico originalmente depositado; um horizonte intermédio (C2) mais argiloso de cor branca-amarelada; um horizonte inferior (C3) de cor vermelha, resultado da abundância de óxidos de ferro e, praticamente, desprovida de material fino. A determinação da condutividade hidráulica insaturada destes solos é importante para o estudo da mobilidade e transporte de elementos químicos por lixiviação, muitos dos quais com influência nos ecossistemas e na saúde humana, os quais podem ser transportados até aos aquíferos e linhas de água. Foram conduzidos ensaios com um infiltrómetro de minidisco, na área afetada e na área não afetada pela autocombustão, em duas campanhas: no final da época das chuvas e após a época seca. Em cada um dos horizontes identificados foram executados cinco ensaios em cada campanha. O valor médio de K_i é mais elevado nos solos sujeitos à autocombustão ($7,72 \times 10^{-3}$ cm/s) do que nos solos não sujeitos a autocombustão ($3,37 \times 10^{-3}$ cm/s). O horizonte C2 tem o menor valor de K_i , entre $7,84$ e $9,36 \times 10^{-4}$ cm/s, enquanto que o horizonte C3 tem os valores de K_i mais elevados, entre $2,00$ e $2,20 \times 10^{-2}$ cm/s. O horizonte C1 tem valores de K_i da mesma ordem de grandeza dos horizontes dos solos não afetados pela autocombustão ($1,15$ e $4,68 \times 10^{-3}$ cm/s). Conclui-se que o tecnossolo não afetado pela autocombustão apresenta um desenvolvimento pedogenético mais aproximado de um solo natural. Por outro lado, os resultados evidenciam que o processo de autocombustão altera os materiais da escombreira causando, nomeadamente, alterações mineralógicas e, consequentemente, transformações no modo de ocorrência dos elementos químicos.

Palavras-chaves: Resíduos mineiros, autocombustão, lixiviação



POTENCIAL DE USO DE DOIS SOLOS DO VALE DO RIBEIRA PARA RETENÇÃO DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS

Autores Jéssica Pelinsom Marques ¹, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues ¹, Carlos Manoel Pedro Vaz ²

Instituição ¹ EESC-USP - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (Avenida Trabalhador São Carlense, 400 - Pq. Arnold Schmidt - São Carlos - SP), ² EMBRAPA Instrumentação - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Instrumentação (Rua 15 de Novembro, 1452 - Centro - São Carlos - SP)

Resumo

A contaminação dos solos e das águas por metais potencialmente tóxicos é uma preocupação no mundo inteiro. No Brasil, um dos casos mais conhecidos é o da região do Vale do Ribeira, em que a contaminação foi causada pela disposição inadequada de resíduos de mineração, diretamente sobre o solo. A construção de barreiras selantes na base das áreas de disposição de resíduos é um cuidado básico para evitar a migração dos contaminantes, e solos argilosos são muito usados para este fim porque apresentam características próprias que lhes conferem capacidade de reter cátions metálicos. No entanto, enquanto a maioria dos estudos sobre esse assunto trata de latossolos, existe também a necessidade de avaliar outros tipos de solo, principalmente aqueles próximos às regiões onde se encontram as fontes de contaminação. Estes constituem uma alternativa de maior disponibilidade e menor custo. Assim, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar e comparar dois solos (denominados Solo A e Solo B) coletados no Vale do Ribeira, em áreas não contaminadas, visando seu uso para retenção de metais potencialmente tóxicos. Em laboratório foram determinados o pH medido em água e em solução de cloreto de cálcio, o potencial de oxidação-redução (Eh) e o teor de matéria orgânica (MO). A capacidade de troca catiônica (CTC) foi calculada a partir da soma de bases. Área superficial específica (ASE) e porosidade foram obtidos através do método B.E.T. de adsorção de nitrogênio. Para determinação mineralógica, realizou-se o ensaio de Difractometria de Raios-X na fração fina dos solos (passante na peneira 400mesh). Os solos A e B apresentaram pH ácido (4,6 e 4,2, respectivamente) e teores de matéria orgânica insignificantes (abaixo do limite de detecção que foi 1 g/dm³). Essas características desfavorecem a imobilização de metais. No entanto, foi observado um valor de ΔpH negativo (-0,9 e -0,7 para os solos A e B, respectivamente) e de Eh positivo (+376,1 e +357,4 mV), indicando predomínio de cargas negativas na superfície das partículas sólidas e ambiente oxidante, que são características que favorecem a retenção dos metais. O solo A apresentou menores valores de CTC (47,3 mmol_e/dm³), área superficial (14,8 m²/g) e volume de microporos (0,0024 cm³/g) se comparado ao solo B (199,8 mmol_e/dm³, 33,7 m²/g e 0,0030 cm³/g). Isso provavelmente está relacionado à diferença no conteúdo de argila, uma vez que o Solo B é mais argiloso (42,5% de fração argila) do que o Solo A (17,7 % de fração argila). Nos espectros de DRX dos dois solos identificou-se predominância de quartzo e caulinita. No caso do Solo A, também há indícios da presença de goethita. Concluiu-se então que o solo B é mais favorável para o uso na retenção de metais potencialmente tóxicos em comparação com o Solo A. Contudo, para uso como barreiras selantes, há necessidade de estudos complementares que avaliem a questão geotécnica, como os limites de consistência e a compactação.

APOIO: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processo 140124/2019-5)

Palavras-chaves: BARREIRA SELANTE, CONTAMINAÇÃO, SORÇÃO



ANÁLISE COMPARATIVA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE COMPOSTO ORGÂNICO NATURAL E ATIVADO COM H_3PO_4

Autores Giulia Meneguel Coltro ¹, Jacqueline Zanin Lima ¹, Tiago Tadeu Moraes ¹, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues ¹

Instituição ¹ EESC/USP - Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo (Av. Trabalhador São Carlense, 400 - Parque Arnold Schmidt, 13566-590, São Carlos - SP, Brasil)

Resumo

A ativação de materiais orgânicos é empregada para otimizar as características estruturais e químicas de acordo com o uso final pretendido. A modificação é provocada através de tratamentos térmicos e químicos. Este último inclui o contato com reagentes ácidos, alcalinos, oxidantes ou outros com elementos de interesse em sua composição. Na área de geoquímica ambiental, a ativação tem sido aplicada para aumentar a capacidade dos materiais de adsorverem contaminantes. Para isso, as propriedades desejadas dependem da quantidade, natureza do contaminante e se o tratamento ocorrerá *in situ* ou *ex situ*. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi analisar as alterações ocasionadas pela ativação química de um composto orgânico com H_3PO_4 . O composto estudado foi produzido pelo método *windrow* modificado, em ambiente externo, com resíduos orgânicos de pré-preparo de restaurantes e 3 meses de compostagem. Após enxágue e secagem à 60°C, 40 gramas de composto foram misturadas com H_3PO_4 (1M) na proporção ácido/composto (m/m) de 0,54. O contato foi mantido por 12h sob temperatura de 25°C. Em seguida, a amostra foi filtrada e lavada com água deionizada diversas vezes até que o filtrado estivesse incolor e com pH acima de 3,0. O material retido no filtro foi seco em forno mufla por 1h à 120°C. O composto ativado e *in natura* foram caracterizados quanto ao pH, densidade, carbono orgânico, resíduo mineral, capacidade de troca catiônica (CTC), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e enxofre total (S). Os resultados demonstraram uma queda expressiva no pH_{CaCl_2} : de 8,6 no original para 2,9 no ativado. A diminuição brusca decorreu da própria utilização do ácido fosfórico no processo de ativação. O pH ácido não favorece a retenção de alguns contaminantes, como os metais potencialmente tóxicos.

Na mesma linha, a diminuição da CTC de 920 para 745 $mmol \cdot kg^{-1}$ pode ser indicativo de uma menor capacidade de adsorção para cátions metálicos. A redução da CTC foi acompanhada pela diminuição das concentrações dos cátions de Ca (de 48,4 para 6,2 $g \cdot kg^{-1}$), Mg (de 6,1 para 0,7 $g \cdot kg^{-1}$) e K (de 28,3 para 0,2 $g \cdot kg^{-1}$). As concentrações de P e S também diminuíram no composto ativado, chegando a 2,01 e 1,08 $g \cdot kg^{-1}$, respectivamente. Além disso, a ativação provocou um aumento do carbono orgânico de 38,39 para 43,75%, o que pode ser justificado pela redução da fase mineral total de 22,17 para 17,47%. A lavagem do material e contato com ácido foram suficientes para provocar a liberação de parte dos elementos e promover uma inversão: no composto *in natura* a fração mineral é representada principalmente por minerais solúveis, enquanto que a porção insolúvel predomina no composto ativado. A presença de minerais solúveis favorece o crescimento vegetal e pode ser uma vantagem no tratamento *in situ*. Apesar dos indicativos, não é possível concluir se essas alterações serão positivas ou negativas em termos da capacidade de adsorção, uma vez que, outros fatores, como porosidade, área superficial e grupos funcionais, também influenciarão esses resultados.

Palavras-chaves: ATIVAÇÃO, ADSORVENTE, CARACTERIZAÇÃO



ANÁLISE ESTATÍSTICA E DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO pH EM REGIÃO IMPACTADA POR DRENAGEM ÁCIDA DE MINA: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ – SC

Autores Albert Teixeira Cardoso ¹, Patrícia Wagner Sotério ¹, Melissa Franzen ¹, Marlon Hoelzel ¹, Guilherme Casarotto Troian ¹, Geovani da Costa ¹

Instituição ¹ CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Rua Jorge da Cunha Carneiro, 490 Bairro Michel - Criciúma SC)

Resumo

A mineração do carvão é potencial causadora de uma série de impactos ao meio ambiente, sendo o principal a contaminação por drenagem ácida de mina (DAM). A DAM é iniciada a partir da oxidação de minerais sulfetados presentes no minério, no caso do carvão, pela oxidação da pirita (FeS_2), se caracterizando pelos baixos valores de pH e altas concentrações de sulfato e cátions metálicos, causando a acidificação dos recursos hídricos que estão em seu caminho. Em Santa Catarina o carvão mineral foi descoberto no final do século XIX, porém, sua extração só foi intensificada a partir da segunda metade do século XX. Até o final dos anos 80 a extração era realizada com poucos cuidados ambientais, o que gerou a contaminação de vários rios da região. Este estudo teve como objetivo analisar a distribuição dos valores de pH na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá (BHRA), fortemente impactada por DAM. O estudo analisou 87 pontos amostrados pelo Serviço Geológico do Brasil. Foram realizadas análises espaciais, através do cruzamento de informações geoespaciais das áreas contaminadas com dados de pH dos pontos amostrados, e análises estatísticas descritivas e exploratórias, por meio de gráficos de *boxplot* e histogramas, estas com o objetivo de verificar a distribuição de frequência deste parâmetro. Os resultados da análise descritiva mostraram que os valores de pH da média e mediana foram próximos, 4,70 e 4,74, respectivamente, indicativo de uma distribuição de frequência simétrica, o desvio padrão foi de 1,6 e os valores mínimo, 2,62, e máximo, 7,34. A análise exploratória, através do gráfico de *boxplot* também demonstrou distribuição próxima a normal, assim como indicado da análise descritiva, todavia, o histograma mostrou que a curva de frequência das amostras é bimodal, com um pico de frequência entre 2,5 e 3,5 e outro entre 5,5 e 6,5. A análise espacial destes pontos, sobrepostos às poligonais das áreas impactadas, demonstrou que grande maioria dos valores referentes ao primeiro pico do histograma, com pH ácido, se localizam a jusante das áreas impactadas, enquanto a maioria dos demais pontos, com pH próximo a neutralidade, se localizam ou a montante das áreas impactadas ou em sub-bacias não impactadas pela mineração. Uma exceção observada nos pontos que apresentaram valores de pH próximos a neutralidade foi na região da cabeceira norte da BHRA, já impactada pela mineração. Nesta região algumas obras de recuperação ambiental já foram finalizadas e a hipótese é que estas ações tenham melhorado a qualidade da água nestes locais. Por fim foi realizada a categorização dos pontos monitorados entre contaminados e não contaminados por DAM, sendo possível explicar, por esta separação e com uso de *boxplot*, que os dois picos observados no histograma estão correlacionados diretamente a esta característica. As análises mostraram a clara correlação dos impactos provocados pela mineração de carvão na bacia e a acidificação de seus rios, demonstrado pelos valores baixos de pH observados, indicando ainda a hipótese de melhora nos recursos hídricos como consequência das obras de recuperação ambiental da região.

Palavras-chaves: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ (BHR), DRENAGEM ÁCIDA DE MINA (DAM), POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)



TIPOLOGIAS DE CONTAMINAÇÃO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS ASSOCIADAS À EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS DA MESORREGIÃO SUL CATARINENSE

Autores Melissa Franzen¹, Albert Teixeira Cardoso¹, Guilherme Casarotto Troian¹, Marlon Hoelzel¹, Lindomar Santos¹

Instituição ¹ CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Rua Banco da Província, 105)

Resumo

Este trabalho visa caracterizar regionalmente a qualidade de águas superficiais obtida no Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade, realizado pelo Serviço Geológico do Brasil na Mesorregião Sul Catarinense, onde se situa a Região Carbonífera de Santa Catarina (RCSC). Em 74 pontos de bacias inferiores a 100 km², foram coletadas duas amostras de águas de drenagem, filtradas em 45 µm, uma delas acidificada (HNO₃ 50%) para análise de cátions (ICP/OES), e outra refrigerada e sem preservante destinada aos ânions (cromatografia). A área é composta por duas regiões hidrográficas, Sul (bacias Tubarão e Duna) e Extremo-Sul (bacias Urussanga, Araranguá e Mampituba). A análise dos dados resultou, relativamente aos valores máximos, incrementos acima dos limites ambientais para o Fe (44.233%), Al (27.500%), Mn (9.730%), Cu (789%), Ni (580%), Zn (539%), SO₄ (287%), Cloreto (188%), Co (120%), Na (34%), B (27%). Os locais com limites ambientais excedidos foram agrupados em 3 tipologias de contaminação, tendo em vista as suas distintas causas e efeitos sobre as áreas. 1- Área Central-Leste – **Mn** demarca bem a área de influência RCSC, sendo que no Extremo-Sul também é alto, tal como no Rio São Bento (abastece Criciúma e região); **Fe** e **Al**, em todas as bacias (exceto Al na Mampituba), porém mais expressivos nas três bacias afetadas pela Drenagem Ácida de Mina; **SO₄**, se destaca nos rios Fiorita (somam-se **Ni, B, Zn, Co**) e Mãe Luzia (a jusante), Sangão (soma-se **Zn**) (bacia Araranguá), no Canal Urussanga (somam-se **Zn, Ni**) e nascentes do rio Tubarão, este último, em menor proporção. As concentrações dos metais se atenuam com a distância, devido à redução bacteriana do sulfato e ao aporte de rios com água de boa qualidade, razão pela qual apesar do impacto provocado pela DAM, o sistema tende a se recuperar a uma certa distância do foco de geração. 2- Ao Norte, em proporções mais reduzidas, têm-se **Cu** acima dos limites ambientais em 10 amostras distribuídas na bacia Tubarão (0.0812 - 0.0155 mg/L). Juntamente com Al, estão mais associados, em área, ao distrito fluorítico de Santa Catarina, que ocupa cerca de 2.000 km² com algumas das principais minas de fluorita do Brasil. Os filões de fluorita preenchem falhas em granitos, distribuídos pelos municípios de Rio Fortuna, Santa Rosa de Lima, Pedras Grandes (bacia Tubarão) e Morro da Fumaça (bacia Urussanga). Suspeita-se que o Cu seja uma das impurezas presentes naquelas ocorrências, tal como a barita e outros sulfetos. 3- No Nordeste - Sudeste, uma influência salobra é presumida pela presença de **Cloretos**, distribuídos nas bacias Tubarão (626 – 360 mg/L) e Duna (720 – 268 mg/L); **Na** próximo à foz dos rios principais das bacias Araranguá (268 mg/L), Urussanga (215 mg/L), Duna (239 mg/L) e Tubarão (194 mg/L). Os cloretos, assim como o Na, podem ser oriundos de despejos domésticos, ou influência de águas salobras. No trecho médio da bacia Tubarão, deve ser de fonte pontual de contaminação doméstica; já os demais pontos, que estão nos trechos inferiores das drenagens, podem ser oriundos de fontes difusas, ou influência de águas salobras.

Palavras-chaves: CONTAMINAÇÃO, ÁGUAS SUPERFICIAIS, REGIÃO CARBONÍFERA



SUTILEZAS GEOQUÍMICAS DESTACADAS NOS SEDIMENTOS DE CORRENTE DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS SUL E EXTREMO-SUL CATARINENSES

Autores Melissa Franzen ¹, Marlon Hoelzel ¹, Albert Teixeira Cardoso ¹, Guilherme Casarotto Troian ¹, Lindomar Santos ¹

Instituição ¹ CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Rua Banco da Província, 105)

Resumo

Este trabalho visa apresentar as primeiras impressões a respeito do Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade, realizado pelo Serviço Geológico do Brasil na Mesorregião Sul Catarinense, onde se situa a Região Carbonífera de Santa Catarina (RCSC). Os materiais utilizados são 74 amostras de sedimento, coletadas em bacias inferiores a 100 km², secas à 40 °C, peneiradas em 80# e analisadas por ICP-AES/MS na SGS Geosol, após extração com água-régia e para 53 elementos. A área é composta por duas regiões hidrográficas, Sul (bacias Tubarão e D'una) e Extremo-Sul (bacias Urussanga, Araranguá e Mampituba). Em geral, as bacias do Extremo Sul possuem as maiores medianas dos elementos de afinidade básica, enquanto que nas bacias do Sul prevalecem os elementos de afinidade intermediária à ácida. Este comportamento é decorrente das diferenças no substrato geológico, composto essencialmente de vulcânicas básicas da Fm. Serra Geral, rochas sedimentares da Bacia do Paraná e sedimentos da Plataforma Costeira no Extremo-Sul; e por granitoides e estratos sedimentares no Sul. Na divisa entre as regiões Sul e Extremo-sul, se encontra a bacia de Urussanga totalmente inserida na RCSC, que se estende em partes das bacias de Tubarão e Araranguá. A bacia Urussanga tem em seu substrato influência de ambas regiões, com vulcânicas da Fm. Serra Geral nas nascentes, sedimentares da Bacia do Paraná nos cursos superior e médio, granitoides e sedimentos recentes nos cursos médio e inferior. No Extremo-Sul sobressaem sedimentos finos, de composição básica, afinidade Siderófila (com Fe), coerente com Sr e mineralogia predominante dos tipos de plagioclásio, apatita e, eventualmente, carbonatos de cálcio. No Sul, se destacam sedimentos grossos, de composição intermediária à ácida, afinidade Calcófila (com S), coerente com Rb, e mineralogia predominante dos tipos de micas e feldspatos potássicos. Por sua localização e substrato geológico, não fosse a atividade carbonífera, a bacia Urussanga apresentaria características geoquímicas intermediárias às bacias do Sul e Extremo-Sul. Entretanto, comparados os teores medianos do conjunto Completo ao de Urussanga, obtêm-se 36 elementos depletados e apenas 8 enriquecidos (As, Mo, Pb, Rb, S, Sb, Tl, W). Surpreende a quantidade de elementos depletados, refletindo os efeitos da lixiviação de metais decorrente da Drenagem Ácida de Mina. Enfocando os elementos enriquecidos em Urussanga, Mo, Rb, Tl e W não possuem limites ambientais em sedimentos, embora sejam potencialmente tóxicos (exceto Rb). Violam os limites da legislação em Urussanga os teores máximos de: As (1,7%) e Pb (27,1%), relativamente ao N1 CONAMA 454/2012; Mn (39,1%) e Fe (356,0%) relativo ao LEL NOAA/2008; e S (515,4%) relativo ao UET-SO₂ NOAA/2008. Em escala regional, os teores medianos de Fe e S superam as referências ambientais citadas, tanto na escala das regiões hidrográficas, Sul: S (1.669%) e Fe (15,8%); e Extremo-Sul: Fe (169,6%), S (73,1%), Mn (67,2%) e Cu (46,3%); quanto na escala da mesorregião Sul: S (53,8%), Fe (48,5%) e Mn (1,1%). Devido ao carreamento de metais em suspensão até precipitarem em barreiras geoquímicas, sugere-se que as áreas de rizicultura e os lagos e lagoas próximas ao litoral, sejam os próximos alvos de investigação.

Palavras-chaves: AFINIDADE GEOQUÍMICA, SEDIMENTO, REGIÃO CARBONÍFERA



HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPA) E N-ALCANOS PRESENTES NO MATERIAL PARTICULADO FINO (PM_{2.5}) NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO-RJ

Autores Bruno Cesar Silva Rocha ¹, Nivia de Mello Nascimento ¹, Enrique Roy Dionisio Calderon ², Adriana Gioda ², Marcelo Corrêa Bernardes ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Endereço: Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ), ² PUC-RIO - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea - Rio de Janeiro, RJ)

Resumo

A questão da qualidade do ar urbano tem sido objeto de discussões cada vez mais frequentes, pois foi observado um crescimento considerável de diversas fontes de poluentes atmosféricos nos últimos anos, em especial a maior produção industrial e a maior frota de veículos automotores em circulação. Os hidrocarbonetos alifáticos são naturalmente produzidos por plantas terrestres e marinhas, sendo encontrados geralmente em baixas concentrações, diferentemente dos hidrocarbonetos de origem antrópica provenientes da combustão incompleta ou pirólise do carvão, petróleo ou a própria biomassa. Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA), constituem uma classe de compostos formados por carbono e hidrogênio, caracterizados pela presença de dois ou mais anéis aromáticos condensados, podendo apresentar propriedades cancerígenas e carcinogênicas/mutagênicas. Este trabalho avaliou a concentração dos HPA e n-alcenos presentes no material particulado fino (PM_{2,5}) coletado nos períodos seco e úmido em três estações de monitoramento (Santa Cruz, Niterói e Gávea) da região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). A coleta do PM_{2,5} foi realizada com Amostradores de Grande Volume (AGV) em filtros de fibra de vidro. A extração da fração orgânica presente PM_{2,5} foi realizada conforme a metodologia EPA 3550B. Os filtros contendo PM_{2,5} foram extraídos com 50 mL de diclorometano (grau HPLC) e ultrassom durante 15 min. Repetiu-se este procedimento por mais três vezes e após este procedimento levou-se ao ultrassom novamente com 100 mL de diclorometano por 20 min. Os extratos orgânicos foram submetidos ao fracionamento em coluna de cromatografia líquida para separação de duas frações: F1- n-alcenos, F2-HPA. A quantificação dos n-alcenos foi baseada no método EPA 8015 e dos HPA no método EPA 8270 B. Os resultados encontrados para os n-alcenos C_m (Carbono Máximo) foi o predomínio de C₂₉ em Santa Cruz e Niterói e do C₁₈ na Gávea. O IPC (Índice Preferencial do Carbono) apresentou valores de 1,24 em Santa Cruz e 1,33 em Niterói, valores típicos de atividade antropogênica e na Gávea o valor para o IPC foi de 2,22, indicando mistura de origem antropogênica e biogênica. O BAPE (Índice benzo(a)pireno equivalente) apresentou valores de 1,12 ng m⁻³ em Santa Cruz, 121 ng m⁻³ na Gávea e 1,71 ng m⁻³ em Niterói, todos acima do limite recomendado pela OMS de 1,0 ng m⁻³. Diante dos resultados obtidos, podemos concluir que as origens dos compostos, em sua maioria, remetem a fontes de atividades antropogênicas e que os índices BAPE foram considerados tóxicos em todas as regiões estudadas.

Palavras-chaves: ATMOSFERA, PM_{2.5}, POLUIÇÃO DO AR



VARIABILIDADE ESPACIAL DE POLUENTES METÁLICOS NA ÁREA PORTUÁRIA DE NITERÓI

Autores Eduardo Moço ¹, Ricardo Soares ¹, Wilson Machado ¹

Instituição ¹ UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (R. Miguel de Frias, 9 - Icaraí, Niterói - RJ, 24220-900)

Resumo

Os ambientes sedimentares costeiros são sujeitos a múltiplos impactos em áreas portuárias, tais como as dragagens, que são atividades fundamentais para o funcionamento dos portos. Apesar de sua importância econômica, esta atividade possui um significativo potencial poluidor devido à ressuspensão de sedimentos que podem liberar os contaminantes retidos na água intersticial e nas partículas sedimentares. Como diversos outros ambientes costeiros no mundo, a Baía de Guanabara (RJ) é periodicamente sujeita às atividades de dragagem, como a que está prevista para voltar a ocorrer na Enseada de São Lourenço, em Niterói. Tendo em vista o histórico de contaminação regional e local, esta pesquisa visa a compreensão da variabilidade espacial das concentrações de poluentes metálicos em sedimentos, antes do próximo evento de dragagem, com base em dados de 27 estações de amostragem, compilados da literatura científica e de um estudo de impacto ambiental aceito pelo órgão ambiental estadual para integrar uma avaliação mais abrangente da área. As variações das concentrações em mg kg^{-1} de Hg (0,14 – 3,048), Pb (16,7 – 408,9), Cu (25,9 – 351,32), Cr (8,86 – 100,5), Ni (5,46 – 110,27) e Zn (67,8 – 896,5) foram comparadas com os níveis de *background* regionais (derivados de sedimentos da própria Baía da Guanabara) e com os Níveis 1 e 2 da resolução CONAMA 454, baseados em critérios internacionais de qualidade de sedimentos. 38,5% dos dados situaram-se entre os valores orientadores de Níveis 1 e 2 desta resolução e 19,6% dos dados apresentaram valores maiores que o Nível 2. Vale ressaltar que somente as concentrações de Cr não apresentaram valores maiores que o Nível 2. Foi aplicado o Índice de Geoacumulação (Igeo) que classificou 22,8% dos dados como nível de *background*, 48,4% dos dados como não poluídos, 27,5% como não poluído a moderadamente poluído, e somente 1,3% como poluição moderada. Além disso, foi utilizado um Fator de Enriquecimento em relação aos valores de *background*, com 20 pontos de amostragem classificados como muito poluídos, 4 pontos como moderadamente poluído, 3 como pouco poluídos e 1 como não poluído. Os resultados evidenciam que a CONAMA 454 possui critérios coerentes quando comparados a outros métodos a fim de classificar o grau de degradação a partir das concentrações metálicas nos sedimentos, exceto para o Ni, que possui valor de *background* superior ao valor orientador internacional adotado na resolução brasileira. Isto enfatiza a cautela necessária para a aplicação destes valores orientadores importados de outras regiões do mundo. Os resultados evidenciam ainda que, mesmo sem destacar que o mercúrio possui valores particularmente elevados, há concentrações dos outros elementos que caracterizam a condição do Porto de Niterói como uma região negativamente impactada por atividades antrópicas.

Palavras-chaves: METAIS, QUALIDADE DE SEDIMENTOS, ÁREA PORTUÁRIA



DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS NOS SOLOS DA ENVOLVENTE DE UMA MINA DE CARVÃO ABANDONADA NO N DE PORTUGAL

Autores Patrícia Santos ^{1,3}, Joana Ribeiro ^{2,3}, Jorge Espinha Marques ^{1,3}, Deolinda Flores ^{1,3}

Instituição ¹ FCUP - Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto), ² DCTFCT - Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia (Rua Sílvio Lima, Univ. Coimbra - Pólo II 3030-790 Coimbra), ³ ICT - Porto - Instituto de Ciências da Terra - Polo do Porto (Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto)

Resumo

A mina de carvão de São Pedro da Cova laborou em lavra subterrânea entre 1795 e 1972, tendo sido uma das mais importantes minas portuguesas, com um impacto social e económico significativo. Localiza-se no concelho de Gondomar, no Norte de Portugal. Após o seu encerramento, a estrutura mineira foi abandonada sem requalificação ambiental, sendo possível ainda hoje observar as antigas instalações industriais, bem como uma imponente escombreira que ocupa mais de 28.000m² de área. Em 2005, os materiais carbonosos remanescentes na escombreira entraram em autocombustão, devido à ignição causada por fogos florestais, a qual se mantém até aos dias de hoje. Os efeitos da autocombustão nos materiais desta escombreira têm vindo a alterar mineralogicamente os materiais que a compõem e a concentrar elementos potencialmente tóxicos (EPTs) presentes, dos quais se destacam o As, Pb, Cr, Ni, Cu, Zn e Sb, o que pode potenciar a lixiviação e migração dos elementos para os solos e águas da envolvente, causando a sua degradação.

Com o objetivo de caracterizar a distribuição de EPTs nos solos da envolvente da escombreira da mina de São Pedro da Cova, procedeu-se à recolha de 50 amostras de solo, ao longo de uma grelha regular, duplicada em duas campanhas que se seguiram ao final da estação húmida e da estação seca. Para cada amostra procedeu-se à caracterização físico-química, à medição da susceptibilidade magnética, bem como à determinação da concentração de elementos maiores e traço por espectrometria de massa acoplada a plasma indutivo (ICP-MS).

A mina de São Pedro da Cova não aparenta ser o foco primordial da contaminação de solos por EPTs na área de estudo. As concentrações de Cu, Pb, Zn e Cd apresentam uma boa correlação estatística e espacial, concentrando-se preferencialmente ao longo da área urbana adjacente à mina, localizada numa elevação a montante da bacia de drenagem da escombreira. Esta associação é sugestiva de atividades antropogénicas urbanas causadas por combustão de veículos, atividades industriais ou agrícolas. Os elementos As, Sb, Ni e Cr possuem associação espacial, bem como boa correlação estatística, encontrando-se as concentrações mais elevadas a montante da mina. Estas seguem uma tendência NW-SE, que se sobrepõe às orientações dos contactos litológicos e das principais estruturas regionais. Esta distribuição, bem como as correlações estabelecidas com elementos maiores como Fe e o Al, apontam para uma origem pedogenética relacionada com valores de fundo geoquímico naturalmente elevados.

APOIO: FUNDAÇÃO PARA A CIÊNCIA E TECNOLOGIA-PROJETO COALMINE POCI-01-0145-FEDER-030138, 02-SAICT-2017, FEDER-PROGRAMA COMPETE 2020

Palavras-chaves: ELEMENTOS POTENCIALMENTE TOXICOS, EXPLORAÇÃO DE CARVÃO, SOLO



ISÓTOPOS RADIOGÊNICOS APLICADOS NA DETERMINAÇÃO DE PROVENIÊNCIA SEDIMENTAR EM UM TESTEMUNHO MARINHO LOCALIZADO NO NORDESTE DO BRASIL

Autores Thiago Andrade de Sousa ¹, Cláudio de Morisson Valeriano ², Ana Luiza Spadano de Albuquerque ¹, Emmanoel Vieira da Silva Filho ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ),
² UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (R. São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, 20550-013)

Resumo

As assinaturas isotópicas de neodímio ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$) e estrôncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) ao longo de um testemunho sedimentar marinho (GL-1248) coletado no talude continental da margem equatorial do Atlântico (MEA) são discutidas neste trabalho. O testemunho GL-1248 foi coletado aproximadamente 170 km na linha de costa e 280 km do norte da foz do rio Parnaíba, a uma profundidade de 2.264 metros, sob a influência da Água Profunda do Atlântico Norte (APAN), com uma recuperação sedimentar de 19,29 metros. As determinações isotópicas Sm-Nd e Sr-Sr foram obtidas pela técnica da espectrometria de massa por Termo-ionização (TIMS), realizadas no Laboratório de Geocronologia e Isótopos Radiogênicos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (LAGIR-UERJ). As seções escolhidas neste perfil apresentam idades que variam de 4.900 a 128.000 anos (24 a 1619 cm), com um hiato deposicional entre 14.000 e 29.000 anos (sem análises neste intervalo), totalizando 21 amostras. O modelo de idades para o testemunho GL-1248 foi descrito anteriormente por Venancio et al. (2018) e é baseado em 12 idades de radiocarbono por espectrometria de massa de acelerados (MAS) para a profundidade superior a 6,30 metros do testemunho. Para a parte inferior do testemunho GL-1248 (profundidade de 6,30 a 16,66 m), as idades foram obtidas através do alinhamento da razão Ti/Ca e do registro $\delta^{18}\text{O}$ do Projeto Testemunho de Gelo da Groenlândia Norte (membros do NGRIP, 2004; Wolff et al., 2010). Nossos resultados mostram que o volume de sedimentos transportados reflete majoritariamente a estrutura geológica e climática da bacia de drenagem adjacente no qual esse material é conduzido. Além disso, essas assinaturas são significativamente afetadas pelo relevo, intemperismo, transporte e deposição sedimentar da respectiva fonte, evidenciando mudanças nos regimes de intemperismo regional. Neste trabalho, discutimos e caracterizamos as possíveis fontes do material, distinguindo e quantificando-as a partir de um compilado de dados isotópicos disponíveis na literatura geoquímica da região Nordeste do Brasil. Além disso, os novos dados de razões isotópicas Sr-Nd apresentados à comunidade científica são ferramentas extremamente relevantes para estudos de reconstruções paleoclimáticas e paleoambientais nesta região ao longo dos últimos 130 mil anos. Por fim, nossos dados apoiam sobretudo que a principal fonte dos sedimentos depositados no testemunho GL-1248 foi derivada da bacia sedimentar do Parnaíba, sendo o transporte fluvial de maior expressão para a deposição do material continental até o oceano, mesmo em períodos em que a descarga sedimentar foi reduzida.

Palavras-chaves: ISÓTOPOS RADIOGÊNICOS, PROVENIÊNCIA SEDIMENTAR, NORDESTE DO BRASIL



QUÍMICA MINERAL DE SILICATOS EM ALBITITOS E OLIGOCLASITOS MINERALIZADOS EM URÂNIO, COMPLEXO LAGOA REAL, BAHIA

Autores Asayuki Rodrigues de Menezes ¹, Herbet Conceição ^{2,3}, Maria de Lourdes da Silva Rosa ², Simone Cerqueira Pereira Cruz ³

Instituição ¹ UFS - Universidade Federal de Sergipe (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE), ² PGAB - Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE), ³ PPGG - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia (Rua Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina - Salvador - BA)

Resumo

O Complexo Lagoa Real de idade estateriana localiza-se na região central do Estado da Bahia e está encaixando em gnaisses arqueano-paleoproterozoicos do Bloco Gavião. Os albititos e oligoclasitos da Suíte Intrusiva Lagoa Real são corpos lenticulares, descontínuos com larguras e comprimentos centimétricos a métricos e fazem contatos bruscos ou gradacionais com os metamorfitos encaixantes. Os albititos e oligoclasitos são gnaisses de cor cinza esbranquiçada, granulação fina a grossa e são as rochas portadoras de mineralizações de urânio. Neste estudo foram investigadas as texturas e a composição química de silicatos em amostras de albitito e oligoclasito. As rochas estudadas são leucocráticas a hololeucocráticas cujas bandas são constituídas por plagioclásios e minerais coloridos (clinopiroxênios, anfibólios, titanita, ilmenita, magnetita e de minerais de urânio). A uraninita (UO₂) é o principal mineral de urânio nos albititos e de forma subordinada ocorrem pechblenda (UO₂) e uranofano [Ca(UO₂)₂SiO₃(OH)₂·5(H₂O)]. A textura dominante nos albititos é granoblástica poligonal com minerais de urânio intersticiais. Os albititos e oligoclasitos são constituídos por plagioclásios (albita e oligoclásio), clinopiroxênios, anfibólios, titanita, minerais de urânio, zircão, apatita, magnetita, granada, allanita, carbonato e quartzo. Os dados químicos pontuais dos minerais permitiram identificar nas rochas estudadas a presença de: [1] albita (An_{<5}) e oligoclásio (An₁₂₋₁₈) que incluem zircão, titanita e minerais de urânio; [2] clinopiroxênios ferro-magnesianos [diopsídio (En₃₀₋₃₄ Fs₁₉₋₂₃ Wo₄₆₋₄₇), hedenbergita (En₄₅₋₄₆ Fs₂₉₋₃₁ Wo₂₃₋₂₅), augita (En₅₁₋₅₀ Fs₂₅₋₂₅ Wo₂₄₋₂₅)] e álcali-cálcicos [aegirina-augita (Quad₆₇₋₇₉ Ae₁₅₋₁₇ Jd₄₋₆); [3] anfibólios cálcicos (Mg-hornblenda, actinolita, richterita, hastingsita e edenita) e sódico-cálcico (winchita); [4] magnetita, ilmenita e calcita com composições próximas das estequiométricas; [5] F-OH apatita; e [5] F-titanita. A homogeneidade composicional observada nos cristais piroxênios e anfibólios analisados reflete, provavelmente, a forte intensidade do reequilíbrio metassomático. Por outro lado, a presença de variados tipos de clinopiroxênios e anfibólios nestas rochas pode indicar que houve variações importantes da atividade química do fluido metassomático durante sua movimentação. As informações obtidas neste estudo (texturas e química dos minerais) sugerem que a mineralogia presente nas rochas é metassomática e que os minerais de urânio têm suas cristalizações sincrônicas e posterior a deformação regional.

Palavras-chaves: PIROXÊNIO, ANFIBÓLIO, ALBITITO



ENCLAVES MICROGRANULARES SHOSHONÍTICOS PÓS-COLISIONAIS DO BATÓLITO RIO JACARÉ, DOMÍNIO POÇO REDONDO, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO

Autores Carlos Santana Sousa ¹, Hiakan Santos Soares ¹, Maria de Lourdes da Silva Rosa ², Herbet Conceição ²

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (Salvador- BA), ² UFS - Universidade Federal de Sergipe (São Cristóvão- SE)

Resumo

O Batólito Rio Jacaré (BRJ) localiza-se na porção centro-sul do Domínio Poço Redondo, no Sistema Orogênico Sergipano. É a segunda maior intrusão desse domínio, com 167 km² de área e possui idade de cristalização U-Pb_{SHRIMP} em zircão de 617 ± 4 Ma. O BRJ apresenta numerosos afloramentos em forma de lajedos, onde percebe-se abundantes enclaves microgranulares (EM), que se destacam por sua cor mais escura e que variam de preto a cinza. Esses EM possuem tamanhos de até 2 metros e podem apresentar orientação segundo o fluxo magmático. As suas formas variam de globulares a alongadas e podem exibir também formas mais complexas com contatos crenulados e cúspides com os granitos. Por vezes, exibem bordas de resfriamento e xenocristais de feldspato alcalino e quartzo. Essas características sugerem a interação entre dois magmas com viscosidades diferentes. As composições dos EM são de diorito, quartzo diorito, quartzo monzodiorito e granodiorito, na qual os conteúdos de SiO₂ variam de 48 % a 69 %, predominando as composições intermediárias. Provavelmente, essa variação composicional é reflexo da atuação do *mixing* durante a evolução do magma dos EM. *Trends* negativos retilíneos nos diagramas do tipo Harker, para o TiO₂, MgO, CaO, P₂O₅ e FeOt, também sugerem essa atuação, que pode ser atestada também pela curva hiperbólica e *trend* retilíneo ao utilizar as razões MgO/Al₂O₃ versus SiO₂/CaO e CaO/SiO₂ versus FeOt/SiO₂. A partir da variação nos conteúdos de Ba, Sr, Zr, Nb, Ta, Ce, La e Yb sugere-se que a cristalização fracionada do plagioclásio, anfibólio, biotita, titanita e apatita teve uma importante contribuição para evolução deste magma. Os EM são magnesianos, metaluminosos e possuem afinidade com a série shoshonítica. A presença de flogopita na fonte desse magma máfico é sugerida pelos conteúdos de Rb e Sr. A depleção em Nb, Ti e Ta indica prováveis contribuições da litosfera durante a geração do magma máfico em ambiente orogênico e em período pós-colisional, de acordo com os conteúdos de Zr, Nb, Ce e P₂O₅. 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.

APOIO: CNPq, CAPES, PPGeo-UFBA

Palavras-chaves: Enclaves Microgranulares, Manto Litosférico, Mixing

PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DO BATÓLITO CURITUBA, DOMÍNIO POÇO REDONDO, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO

Autores Hiakan Santos Soares ¹, Carlos Santana Sousa ¹, Maria de Lourdes da Silva Rosa ², Herbet Conceição ²

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (R. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-290), ² UFS - Universidade Federal de Sergipe (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000)

Resumo

O Batólito Curituba (BC, 624±5 Ma) é um corpo de direção NE-SW com 200 km², localizado no noroeste do Sistema Orogênico Sergipano. Esse corpo trunca as principais estruturas regionais. As rochas do BC ocorrem como lajedos contínuos. Essas rochas são faneríticas média a grossa e ocasionalmente ocorrem com textura porfírica. Os enclaves máficos apresentam-se com formas arredondadas ou elipsoidais, são compostos por diorito, quartzo monzodiorito, hornblenda biotita gabro e biotita hornblenda cumulato. As rochas hospedeiras correspondem a hornblenda biotita monzogranito, biotita quartzo monzonito, hornblenda biotita sienogranitos e hornblenda biotita quartzo sienitos. Não se observa macro e microscopicamente evidências de deformação no estado sólido. Trata-se de rochas metaluminosas, sendo os termos mais evoluídos fracamente peraluminosos, são magnesianas a ferrosas e apresentam afinidade magmática com suítes shoshoníticas. Os teores de SiO₂ variam de 58,50 a 75,83% nas rochas intermediárias a ácidas e nos enclaves de 44,45 a 54,6%. Essas rochas formam tendências quase contínuas e ligeiramente curvas em diagramas que comparam SiO₂ versus TiO₂, Fe₂O₃, CaO, MnO, P₂O₅, MgO e K₂O, sugerindo que são rochas cogenéticas. O TiO₂, MgO, CaO, P₂O₅ e FeO_t diminuem com o aumento de SiO₂, enquanto que Na₂O e K₂O aumentam, sugerindo a presença do processo de cristalização fracionada na evolução desse corpo. Os ETRs apresentam razões (La/Yb)_N entre 6,85 e 46,82, sugerindo alto grau de fracionamento. Exibem leve anomalia em Eu, na qual as razões Eu/Eu* variam de 0,42 a 0,90. A química dessas rochas exhibe padrões subparalelos em diagramas multielementares e apresentam anomalias expressivas em Ta-Nb-Ti, implicando em fonte modificada por fluidos liberados durante o processo de subducção. As rochas mais evoluídas apresentam vales expressivos em Ba, Sr, P e Ti, e exibem os menores conteúdos de Rb, Ta, Nb, La, Ce, Nd, Hf, Zr, Sm, Tb e Y. O conteúdo de Rb, Y e Nb são semelhantes aos de magmas sin a pós-colisionais gerados em ambientes de arco vulcânico.

APOIO: CNPq, CAPES, FAPITEC e FINEP

Palavras-chaves: Geoquímica, Sistema Orogênico Sergipano, Batólito Curituba



INTERPRETAÇÃO PRELIMINAR DA GEOQUÍMICA DO STOCK FAZENDA LAGOAS E ENCLAVES MÁFICOS, DOMÍNIO MACURURÉ, SISTEMA OROGÊNICO SERGIPANO

Autores Diego Melo Fernandes ^{1,2}, Vinícius Anselmo Carvalho Lisboa ³, Maria de Lourdes Silva Rosa ², Herbet Conceição ^{2,1}

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (Av. Adhemar de Barros, s/nº - Ondina, Salvador - BA, 40170-110), ² UFS - Universidade Federal de Sergipe (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000), ³ IFPB - Instituto Federal de Educação e Tecnologia da Paraíba (Campus Picuí, Rodovia PB-151; s/n, CEP: 58187-000, Picuí, PB, Brasil.)

Resumo

O Stock Fazenda Lagoas (SFL), de idade 624 ± 4 Ma, intrusivo nos metassedimentos do domínio Macururé, no contato com o domínio Poço Redondo, limitado pela Zona de Cisalhamento Belo Monte-Jeremoabo (ZCBMJ), porção norte do Sistema Orogênico Sergipano. O SFL é um corpo monzonítico com textura porfirítica com fenocristais de feldspato alcalino. A matriz é composta predominantemente por plagioclásio, feldspato alcalino, biotita e quartzo, por vezes ocorrendo hornblenda subordinadamente. No stock ainda ocorrem enclaves máficos de composição diorítica, com diferentes graus de hibridização com a rocha monzonítica. As rochas do SFL possuem valores de elementos maiores como SiO_2 variando entre 48,3-69,7%; MgO entre 0,4-10,7%; TiO_2 entre 0,3-1,8% e $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ entre 4,6-9,4% para as rochas félsicas. Nos enclaves máficos foi possível observar que os maiores teores de Si, Na e K, foram encontrados nas amostras continham xenocristais da encaixante, refletindo os níveis de hibridização dessas rochas. Além disso possuem razão Ti/K entre 0,12 e 0,69, o que sugere a existência de flogopita em equilíbrio na fonte. As rochas com composição mais primitiva se encontram próxima a ZCBMJ. Possuem caráter alcalino e variando entre gabros e monzogabros até quartzo monzonito e granito, nos termos mais evoluídos. As rochas do SFL são classificadas como metaluminosas e magma gerado a partir de fusão de fonte ígnea. Possui afinidade geoquímica, tanto para os enclaves como para as encaixantes, álcali-cálcica e cálcio-alcalina, com tendência a ultrapassar os limites desses campos. Apresentam altos teores de elementos traços como Ba entre 524-1195 ppm; Sr entre 213-493 ppm e Cr variando entre 10-720 ppm e nas razões entre ETRP e ETRL, com valores de Ce_N/Yb_N entre 7-104; As amostras apresentam curva espectro de ETR similares, entre os enclaves e os monzonitos, sugerindo co-geneticidade entre os termos. Apresentam em diagramas multielementares vales para os elementos Ta, Nb, Ti e P, sugerindo assinatura de ambiente de subducção. Valores nas razões Th/Yb entre 1,6-69,5 e Ta/Yb entre 0,2-3,3 indicam que o SFL foi gerado em ambiente colisional de margem continental. As evidências geoquímicas preliminares apontam para uma possível fonte para a geração das rochas do SFL um manto enriquecido com participação de flogopita, com evidência de mistura entre os magmas máficos e félsicos em diferentes níveis de hibridização, durante a cristalização.

Palavras-chaves: Monzonitos, Enclaves, Shoshonito

INCLUSÕES MINERAIS EM DIAMANTES SUPER PROFUNDOS DE SÃO LUIZ, JUÍNA - MT

Autores Ingrid de Souza Hoyer ¹, Tiago Jalowitzki ¹, Fernanda Gervasoni ², Daniel Grings Cedeño ³, Sebastião William da Silva ¹, Reinhardt Fuck ¹, Marina Dalla Costa ⁴

Instituição ¹ UnB - Universidade de Brasília (Asa Norte 70910900 - Brasília, DF), ² UFG - Universidade Federal de Goiás (Rua Mucuri s/n, Área 03 Parque Itatiaia 74968755 - Aparecida de Goiânia, GO), ³ UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Avenida Bento Gonçalves, 9500 - Laboratório de Geologia Isotópica (43129) Agronomia 91501970 - Porto Alegre, RS), ⁴ ANM - Agência Nacional de Mineração (Edifício CNC III - SBN Quadra 2, Bloco N, Brasília - DF. Ed - Asa Norte, Brasília - DF)

Resumo

O campo diamantífero da Província Kimberlítica de Juína, Mato Grosso (MT), é conhecido por registrar uma das raras ocorrências mundiais de diamantes super profundos, originados em profundidades superiores à zona de transição (>410 km) ou no manto inferior (>660 km). Eles têm sido alvo de estudos acerca da caracterização das fases minerais de alta pressão. Este estudo tem como objetivo identificar e caracterizar as zonas de estabilidade de micro inclusões minerais encontradas em diamantes aluvionares do Rio São Luiz, a partir de dados obtidos in situ por análises de espectroscopia Raman. Os resultados foram gerados no Laboratório de Espectroscopia Ótica do Instituto de Física da Universidade de Brasília, com o uso do laser He-Ne (633 nm). A partir dos espectros obtidos foram identificados os picos correspondentes aos minerais, cujos picos mais característicos são apresentados em negrito. Estes picos revelam a abundante ocorrência de wüstita (~**690** cm⁻¹), e ainda o registro de maohokita (**600** cm⁻¹), K-hollandita (**760**, **545**, **279** cm⁻¹), majorita (**934**, **613**, **217** cm⁻¹), piropo (**914**, **552**, **215** cm⁻¹), ilmenita (**843**, **680**, **331** cm⁻¹), dolomita (~**1095**, **320**, **213**, **170** cm⁻¹) e calcita (**1087**, **710**, **281**, **209**, **156** cm⁻¹). Estas fases minerais representam majoritariamente inclusões de polimorfos de alta pressão (>20 GPa), em especial pela associação entre wüstita (FeO) + maohokita (MgFe₂O₄). A coexistência de K-hollandita (NaAlSi₃O₈) com maohokita e de majorita [Mg₃(Fe,Al,Si)₂(SiO₄)₃] e piropo [Mg₃Al₂(SiO₄)₃] com wüstita sugere que a K-hollandita e as granadas foram amostradas no manto inferior, embora elas também possam ocorrer de forma estável na zona de transição. Esta é a segunda vez que maohokita é identificada em diamantes, sendo a primeira também reportada em estudos prévios de diamantes coletados em Juína. A ocorrência de óxidos de Mg e Fe em conjunto com inclusões silicáticas e carbonáticas em um mesmo diamante atesta que o manto inferior abaixo de Juína está fortemente carbonatado.

APOIO: Chamada Universal MCTIC/CNPq n° 28/2018 (Processo: 439454/2018-2), Instituto Serrapilheira (Serra-1912-31377), FAPDF 193.001.263/2017, CNPq 465613/2014-4

Palavras-chaves: DIAMANTES SUPER PROFUNDOS, MANTO INFERIOR, ESPECTROSCOPIA RAMAN



QUÍMICA MINERAL DE CRISTAIS DE APATITA DO GRANITO PALEOARQUEANO SERRA DOS MEIRAS, BLOCO GAVIÃO

Autores	Eliana M. Branches Farias ¹ , Stefano A. Zincone ^{1,1} , Cristiano Lana ^{1,1} , Gláucia N. Queiroga ^{1,1} , Leonardo M. Graça ^{1,1}
Instituição	¹ UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto (Morro do Cruzeiro, Campus Morro do Cruzeiro, s/n - Bauxita - Ouro Preto/MG)

Resumo

A apatita é um fosfato de cálcio do grupo das apatitas com ocorrência em uma ampla variedade de rochas. O mineral é um importante indicador petrogenético com capacidade de reter na estrutura cristalina uma extensa variedade de elementos de terras raras leves (ETRLs) e pesados (ETRP). A preservação da assinatura primária no cristal tem promovido relevantes avanços na compreensão da evolução geológica, especialmente de terrenos arqueanos. Estudos destacam distintas assinaturas geoquímicas do mineral entre rochas de idade arqueana a fanerozoicas. O objetivo do presente estudo foi determinar a assinatura geoquímica da apatita do granito paleoarqueano Serra dos Meiras, Cráton São Francisco. O granito está localizado na porção sul do Bloco Gavião e ocorre entre o complexo gnáissico Mairi, próximo ao lineamento Jacobina-Contendas. O estudo contou com a análise em microsonda eletrônica (EPMA) e do espectrômetro de massa acoplado por ablação a laser (LA-ICP-MS) para a determinação de elementos maiores, menores e traços. As análises foram desenvolvidas nos laboratórios de Microscopia e Microanálise (LMIC) e Geoquímica Isotópica, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto (DEGEO-UFOP). A composição do granito consiste em plagioclásio, k-feldspato, biotita e quartzo, e dentre os acessórios, zircão, apatita, titanita, allanita e magnetita. A apatita ocorre euédrica a anédrica, em tamanhos entre 30 a 140 μm . Os cristais estão associados a feldspatos, biotita, titanita e magnetita ocorrendo também acicular como inclusão em feldspatos. A apatita apresenta composição de fluorapatita exibindo concentrações de F/Cl >1 . A assinatura dos elementos traços normalizados revelam a existência de dois grupos. O primeiro grupo (G1) com depleção de ETRLs e enriquecimento de ETRPs, elevado conteúdo de Y e em geral, anomalias negativas de Eu. O segundo grupo (G2), por sua vez, indica enriquecimento de ETRPs em relação ao ETRLs, baixo conteúdo de Y e anomalia negativa de Eu. A anomalia de Ce ocorre fracamente positiva nos cristais G1, enquanto no G2, fracamente negativa a ausente. As duas gerações registram cristalização em condições redutoras. Em relação ao padrão geoquímico apresentado por cristais de apatita arqueanas, a assinatura de G1 é similar a assinatura de cristais formados em rochas da série tonalito-trondhjemito-granodiorito (TTG) de baixa pressão. A depleção em ETRLs apresentada por esse grupo sugere que a cristalização do mineral ocorreu após a formação de plagioclásio e provavelmente de acessórios como allanita e titanita que tendem a reter ETRLs e Th durante a cristalização. Em G2, o enriquecimento de ETRLs reflete uma fonte mais fracionada. Os dados químicos sugerem dessa forma a existência de duas gerações de apatita indicando contaminação do sistema após a formação primária da apatita G1.

APOIO: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisa de Nível Superior (CAPES), Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto (DEGEO-UFOP)

Palavras-chaves: Elementos traços, Paleoarqueno, Apatita



A SUÍTE GALILÉIA REVISITADA: CRESCIMENTO OU RETRABALHAMENTO CRUSTAL NA EDIFICAÇÃO DO ORÓGENO ARAÇUAÍ?

Autores Pedro Vieira Armond ¹, Syro Gusthavo Lacerda ¹, Leonardo Eustáquio da Silva Gonçalves ¹, Cristiane Paula de Castro Gonçalves ¹

Instituição ¹ UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto (Campus Universitário Morro do Cruzeiro - Bauxita, Ouro Preto - MG, 35400-000)

Resumo

À luz do conhecimento atual sobre as possíveis classificações, gênese e potenciais ambientes tectônicos para a formação de rochas graníticas, o presente trabalho fundamenta-se em revisitar rochas dessa natureza e que são importantes constituintes do arco magmático do Orógeno Araçuaí (OA). Contraparte do sistema orogênico Araçuaí-Congo Ocidental, o OA se formou entre a borda leste do Cráton São Francisco e a margem continental brasileira durante a aglutinação do Gondwana Ocidental, ocorrida no Ediacarano. A motivação principal do estudo se deve ao fato de recentes publicações acerca da evolução tectônica desse sistema orogênico, que contrapõem o modelo com envolvimento de magmatismo relacionado à subducção e o modelo de evolução puramente ensialica, ou seja, intracontinental. Para tal, investiga-se granitos componentes da Suíte Galiléia, até então tida como o *locus typicus* do magmatismo cálcio-alcálico, gerado durante o estágio evolutivo pré-colisional do OA. Edificada sobre uma crosta continental Riacciana, cujo principal componente são rochas do Complexo Juiz de Fora (2,2 - 2,0 Ga), essa suíte é constituída por hornblenda-biotita tonalitos e granodioritos, ricos em enclaves melanocráticos tonalíticos/dioríticos e gabroicos. Portanto, propõem-se uma minuciosa investigação e reclassificação geoquímica de 10 amostras previamente estudadas. Fundamentada nas concentrações de elementos maiores, obtidas pela técnica de fluorescência de raios-x e, de suas proporções atômicas (em milicátions), essa nova classificação se aplicará a Suíte Galiléia e a rochas dos plutons São Vítor – unidade crono-espacialmente correlata – ambas constituintes da Supersuíte G1 (630-580 Ma), que representa a porção plutônica do arco magmático continental do OA. Assim, as amostras estudadas constituem-se de tonalitos e granodioritos (TAS/Ab-An-Or), pertencem à série cálcio-alcálica expandida e são sub-alcálicas ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < 7 \text{ wt.}\%$). Apresentam caráter metaluminoso a levemente peraluminoso ($A/\text{CNK} = 0,9 - 1,1$), transicional magnésiano ($\#mg = 0,24-0,36$) e são ricas em plagioclásio. Tais características químicas observadas para essas amostras têm grande similaridade com granitoides cálcio-alcálicos levemente peraluminosos ricos em anfibólio (ACGs comuns – segundo classificações de uma extensa database de granitogênese de diversos trabalhos). É entendido que a provável origem para esse tipo de granitoide está associada à fusão parcial da cunha mantélica metassomatizada, a partir da desidratação da crosta oceânica subductada e cujo regime tectônico é de margem continental ativa; ambiente este típico para a geração de batólitos cordilheiranos. Dessa forma, o comportamento geoquímico descrito pelas rochas estudadas e sua enorme similaridade às rochas do tipo ACGs da literatura, apontam para a necessidade de contribuição mantélica na sua gênese, sendo menos provável uma origem puramente ensialica a partir de fusão parcial de um segmento crustal.

Palavras-chaves: SUÍTE GALILÉIA, ORÓGENO ARAÇUAÍ, GRANITOGÊNESE

SUÍTES MAGMÁTICAS EDIACARANAS A CAMBRIANAS NO EXTREMO NORDESTE DA PROVÍNCIA BORBOREMA (NE DO BRASIL)

Autores Marcos Antonio Leite do Nascimento ¹, Antonio Carlos Galindo ¹, Vladimir Cruz de Medeiros ²

Instituição ¹ UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Campus Universitário, S/N. Bairro Lagoa Nova. CEP: 59078-970. Natal/RN), ² CPRM-SGB - CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Rua Professor Antonio Henrique de Melo, 2010 - Capim Macio. Natal - RN CEP: 59078-580)

Resumo

A atividade plutônica ediacarana-cambriana é uma das feições geológicas mais importante na Província Borborema, NE do Brasil. Ela é representada por inúmeros batólitos, *stocks* e diques. Com base nas características petrográficas, litoquímicas e geocronológicas de diferentes rochas, esta atividade plutônica na região dos domínios São José de Campestre e Rio Piranhas-Seridó, pode ser agrupada em seis suítes diferentes: Shoshonítica (Shos), Cálcio-alcalina de Alto K Porfirítica (CalcAlcKP), Cálcio-alcalina de Alto K Equigranular (CalcAlcKEq), Cálcio-alcalina (CalcAlc), Alcalino (Alc) e Alcalina Charnoquítica (AlcCh). Quimicamente, as suítes Shos, CalcAlc e Alc são diferenciadas das demais, enquanto AlcCh pode ser distinguida das outras em alguns diagramas. A maior dificuldade reside em distinguir entre as suítes CalcAlcKP e CalcAlcKEq, por ambas serem quimicamente semelhantes, para isso características texturais, aspectos petrográficos e dados geocronológicos podem ser usados. Petrograficamente, a suíte Shos tem composição entre gabro/diorito e quartzo monzonito. Monzogranitos (com granodioritos subordinados e quartzo monzonitos) predominam nas suítes CalcAlcKP e CalcAlcKEq. A Suíte Calc é composta por granodioritos a tonalitos, enquanto a Suíte Alc é formada por álcali-feldspatos granitos (com álcali-feldspatos sienitos e sienogranitos) e a Suíte AlcCh possui quartzo mangeritos e charnoquitos. As suítes foram alojadas entre o Ediacarano (635-541 Ma) e o Cambriano (541-485 Ma), predominando no Ediacarano, com base em idades U-Pb (zircão, titanita, monazita e columbita-tantalita), Rb-Sr (rocha total) e isócrona interna Sm-Nd (rocha total e mineral). A Suíte Shos tem idades U-Pb variando de 599 ± 16 (Plúton Poço Verde) a 579 ± 7 (plútons Acari e São Joao do Sabugi). Esses valores são um pouco mais antigos do que as idades da Suíte CalcAlcKP que possui valores entre 591 ± 4 Ma (Plúton Totoró) e 544 ± 7 Ma (Plúton Sao José de Espinharas). A Suíte CalcAlc tem apenas um corpo datado, com idade de 598 ± 3 Ma (Plúton Serra da Garganta). A Suíte CalcAlcKEq possui idades U-Pb mais jovem que as suítes anteriores, com valores entre 582 ± 5 Ma (diques no Plúton Dona Ines) e 527 ± 8 (Plúton Cerro Corá). A Suíte Alc foi datada em 578 ± 14 Ma (Plúton Caxexa, isocrona interna Sm-Nd) e 597 ± 4 Ma (Plúton Japi, U-Pb em zircão), enquanto que a AlcCh tem idade U-Pb em zircão de 601 ± 10 Ma e 593 ± 5 Ma (Plúton Umarizal). O magmatismo de idade cambriana nesses domínios do extremo NE da Província Borborema está representado pelos diques de pegmatites, com idades U-Pb variando entre 515 e 510 Ma.

Palavras-chaves: PLUTONISMO, GRANITOIDES, EDIACARANO



HYBRID MANTLE INVOKED TO CORRELATE VITÓRIA-TRINDADE RIDGE ORIGIN – REACTION-PYROXENITE FROM SUBDUCTED ANCIENT OCEANIC ECLOGITE SLAB.

Autores Anderson Santos ¹, Eduardo Reis ^{1,2}, Peter Hackspacher ^{1,2}, Mauro Geraldés ^{1,2}

Instituição ¹ UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã - Rio de Janeiro), ² UFBA - Universidade Federal da Bahia (Rua Augusto Viana, s/n - Palácio da Reitoria, Canela, Salvador - CEP: 40110-909)

Resumo

Ocean Island Basalts (OIB) is commonly thought to be the surface manifestation of hot, upwelling plumes of mantle material. In this scenario, the lithospheric plate moves over a stationary "hot" temperature anomaly in the sublithospheric mantle to produce the OIB volcanism. The presence of veins or pockets of recycled, garnet-bearing, pyroxene-rich lithologies (i.e., eclogite) in the OIB and MORB mantle sources have recently been demonstrated by several lines of geophysical, geological, and geochemical evidence. In order to evaluate these models and constrain the genesis of ocean island basalts, as well as about the role of a veined or banded peridotite-pyroxenite mantle in the generation of chemical and isotopic variability, we investigated some alkaline rocks of the Vitória-Trindade Ridge (VTR) since the origin of mantle heterogeneities remains largely unresolved and are the subject of considerable debate. This evaluation, however, is usually complicated due to the recycling of some possible types of materials in the peridotite mantle, such as oceanic lithosphere, oceanic crust with (or without) pelagic sediments, delaminated subcontinental lithosphere mantle, as well as mixtures of pyroxenite or eclogite with peridotite, which are possible candidates for production of chemical and isotopic heterogeneities observed in OIB and MORB. We report new Sr-Nd-Pb isotope data, major and trace element abundance as well as the observations on the petrology and mineral chemistry for the five banks and seamounts (Vitória, Montague, Jaseur, Davis, Dogaressa and Colúmbia) from the VTR. However, the lead isotope signatures published by these latter authors are slightly less radiogenic than those obtained for a sample of a leached ankaramite from the Colúmbia seamount (Fodor and Hanan, 2000) which the Pb isotopic compositions are: $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 19.190$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.645$, and $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 39.242$. These data are displayed in Table 9.11. It was observed that the VTR rocks are characterized by slightly radiogenic Pb isotopic signatures (Figure 9.13 and Figure 9.14) along with weak positive Nb anomalies. Additionally, the approximately homogeneous Nd-Sr isotopic compositions slightly more enriched than those of the N-MORBs indicate an asthenospheric mantle source. All of this provides strong evidence of the dominant involvement of a depleted asthenosphere-type mantle source (DMM) with a minor input of two enriched components (EMI and young HIMU or FOZO). The mantle component young HIMU (or FOZO) was invoked due to the radiogenic Pb isotopic compositions, which can be explained due to the recycling of subducted dehydrated oceanic crust.

Palavras-chaves: MANTLE HYBRID, MANTLE DELAMINATION, MANTLE REACTION



ANÁLISE DE PALINOFÁCIES E GEOQUÍMICA ORGÂNICA DO TESTEMUNHO 1-PS-11-CE DA BACIA DO ARARIPE, BRASIL.

Autores	Olívia Cardoso Souto ¹ , João Graciano Mendonça Filho ¹ , Sinda Beatriz Vianna Carvalhal Gomes ¹ , Frederico Sobrinho da Silva ¹ , Joalice de Oliveira Mendonça ¹
Instituição	¹ UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, Ilha do, Av. Athos da Silveira Ramos, 274 - Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 21941-909)

Resumo

A Bacia do Araripe está associada ao processo de rifteamento e abertura do Atlântico sul. É a mais extensa, e complexa das bacias intracontinentais do nordeste brasileiro. Está localizada na divisa dos estados de Pernambuco, Ceará e Piauí (coordenadas 07°00'N, 08°00'S, 41°00'W e 38°30'E) entre as bacias Potiguar, Tucano Jatobá e Parnaíba. O objetivo do trabalho é o estudo da matéria orgânica particulada contida em amostras retiradas do testemunho 1-PS-11-CE (Projeto Santana), que abrange as formações Rio da Batateira e Santana (Membros: Crato, Ipubi e Romualdo) no intervalo Aptiano-Albiano do Grupo Araripe, a fim de determinar as condições paleoambientais vigentes à época de deposição. Foi utilizada a análise de palinofácies em associação a geoquímica orgânica, dados litoestratigráficos e análises estatísticas para 44 amostras ao longo do testemunho. Os percentuais dos grupos da matéria orgânica particulada obtidos através da palinofácies foram: Grupo Amorfo (1,30 a 98,72%), Fitoclasto (1,28 a 95,79%) e Palinomorfo (0,00 a 41,50%). A análise de COT variou entre 0,13 e 8,28%, S de 0,01 a 3,92% e RI variando entre 3,50 e 87,00%. A correlação de Sperman ($p > 0,05$) mostrou que o subgrupo Fitoclasto Opaco possui correlação com Fitoclasto Opaco Não Bioestruturado (0,68). A Moa Vegetal com COT (0,5). Os Fitoclastos Não Opacos Bioestruturados possuem correlação com Cutícula (0,73); Membrana (0,62); Esporomorfos (0,53); e Microplânctons de Água Doce (0,65). O dendrograma gerado pelo *Modo-R* determinou quatro associações de palinofácies: A (MOA Fitoplanctônica); B (COT, S, MOA Vegetal); C (Microplânctons de água doce, Dinocistos, Membranas, Esporomorfos, Cutículas e Fitoclastos Não Opacos Bioestruturados) e D (MOA, Fitoclasto Não Opacos Não Bioestruturado e Fitoclastos Opacos). O *Modo-Q*, dividiu as amostras em três grupos (G1, G2 e G3). Com o auxílio da estatística e do perfil litoestratigráfico, foi possível determinar sete intervalos estratigráficos (I, II, III, IV, V, VI e VII), através das variações de abundância relativa entre seus componentes orgânicos particulados. Foram determinadas as condições e características ambientais de acordo com a preservação seletiva (tendência proximal-distal) e sedimentação seletiva (relativo às condições hidrodinâmicas). O intervalo I foi interpretado como um ambiente lacustre de pequenas proporções próximo a uma fonte fluvial; O intervalo II, como de transição e estabilização de um ambiente lacustre de maiores proporções; O intervalo III, corresponde a um ambiente lacustre entre o proximal-intermediário da área fonte; O intervalo IV, relacionado a um ambiente lagunar e entre o intermediário-distal, próximo à costa com clima semi-árido a árido; O V está dentro de um contexto lacustre costeiro com influência de águas continentais, sem conexão com o mar; O intervalo VI representaria um ambiente lacustre costeiro com a ocorrência de aporte de águas continentais. Esse intervalo também registra um primeiro pulso de incursão marinha (presença de dinocistos); O intervalo VII está relacionado a um ambiente lagunar próximo a linha de costa, com influência de águas oceânicas de forma periódica que juntamente com registro de dinoflagelados e palinoforaminíferos, podem caracterizar o evento de incursão marinha registrado em forma de pulsos na região.

Palavras-chaves: Geoquímica Orgânica, Palinofácies, Bacia do Araripe



INDICADORES GEOQUÍMICOS NO ESTUDO DE PALEOAMBIENTES EM XISTOS NEGROS DO PRÉ-CÂMBRICO NA ZONA OSSA-MORENA, PORTUGAL

Autores Vanessa Laranjeira ¹, Joana Ribeiro ², Noel Moreira ³, Pedro Nogueira ³, Deolinda Flores ¹

Instituição ¹ FCUP e ICT - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e Instituto de Ciências da Terra - Pólo Porto (Rua do Campo Alegre, Porto, Portugal), ² FCTUC e ICT - Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra e Instituto de Ciências da Terra - Pólo do Porto, Portugal (Coimbra), ³ UE e ICT - Universidade de Évora, Departamento de Geociências e Instituto de Ciências da Terra - Pólo de Évora, Portugal (Évora)

Resumo

A análise da composição química inorgânica e orgânica de rochas com matéria orgânica (MO), como xistos negros (XN), tem-se revelado útil na obtenção de dados sobre paleoambientes deposicionais, assim como na compreensão do papel da MO na génese de depósitos com interesse económico. Este trabalho tem como principal objetivo a determinação de condições paleoambientais associadas à formação de XN do Ediacariano da Zona Ossa-Morena (ZOM), em Portugal, através da análise da composição química elementar.

O Ediacariano da ZOM é caracterizado pela presença de XN, que ocorrem numa sucessão metassedimentar sin-orogénica de carácter flyschóide, com diferentes graus de metamorfismo, denominada Série Negra, na qual os XN se associam a grauvaques e chertes negros/liditos. Esta sucessão resulta da erosão do arco Cadomiano desenvolvido no Bordo Norte da Gondwana. A organização litoestratigráfica da ZOM evidencia a presença desta sucessão em diversos sectores, com diferentes designações locais: Formação de Mosteiros na Faixa Blastomilonítica e no Setor Alter do Chão-Elvas e a Formação de Mares no Setor Estremoz-Barrancos.

A determinação da composição química elementar foi realizada em 5 amostras de rocha total de XN da Formação de Mosteiros e da Formação de Mares através de ICP-MS no laboratório acreditado Acme Analytical Laboratories (Canadá). As razões elementares entre alguns elementos traço, tais como V/Cr, V/(V+Cr), Ni/Co, U/Th, U/Mo e (Cu+Mo)/Zn, são consideradas como indicadores geoquímicos de condições paleo-redox durante a deposição de sedimentos. Estas razões foram calculadas para as amostras de XN em estudo, a partir da composição química elementar das amostras. Os resultados mostram a presença de dois comportamentos distintos. As amostras ZOM 6 e ZOM 12 apresentam razões elementares que evidenciam condições deposicionais anóxicas: V/Cr > 2 e V/(V+Cr) > 0,6. As restantes amostras (ZOM 5, ZOM 7, ZOM 15) evidenciam condições mais oxidantes, com V/Cr < 2, V/(V+Cr) < 0,6. Para as razões Ni/Co, U/Th e (Cu+Mo)/Zn, valores mais elevados refletem condições anóxicas, e para a razão U/Mo, valores mais baixos são indicadores de condições anóxicas sulfídicas. Considerando estas razões, as amostras ZOM 6 e ZOM 12 são também as que apresentam um carácter mais redutor. Estas amostras são também as que apresentam valores de carbono orgânico total mais elevados (> 0,5%), o que reforça a sua associação a ambientes deposicionais mais redutores, favorecendo a preservação de MO em sedimentos.

Os comportamentos distintos nas amostras da Série Negra revelam a deposição em ambientes onde a taxa de oxigenação do meio deposicional terá sofrido oscilações, provavelmente em resultado das condições deposicionais sin-orogénicas desta unidade que, de acordo com o contexto geológico descrito, se associa à evolução do arco Cadomiano desenvolvido no bordo Norte da Gondwana durante o Ediacariano.

APOIO: Este trabalho foi financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto Ref. UIDB/04683/2020, Instituto de Ciências da Terra. A autora Vanessa Laranjeira agradece o financiamento da bolsa de doutoramento (SFRH/BD/137567/2018) atribuída pela FCT e da UE, através de fundos nacionais e do Fundo Social Europeu (FSE). N. Moreira e P. Nogueira agradecem o financiamento através do projeto ALT20-03-0145-FEDER-000028, financiado pelo Alentejo 2020 através FEDER/FSE/FEEI.

Palavras-chaves: Série Negra, Elementos Traço, Condições Paleoambientais



AVALIAÇÃO DE ESTERÓIS E N-ALCANOS EM MEXILHÃO PERNA PERNA COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Autores Antoni Felipe Oliveira de Andrade ¹, Bruno Cesar Silva Rocha ¹, Jéssica de Medeiros Soares ¹, Nivia de Mello Nascimento ¹, Ricardo O'Reilly Vasques ², Wilson Thadeu Valle Machado ¹, Marcelo Corrêa Bernardes ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Endereço: Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ), ² UNIGRANRIO - Universidade do Grande Rio (Rua Prof. José de Souza Herdy, 1.160 - Jardim 25 de Agosto, Duque de Caxias - RJ)

Resumo

O despejo inadequado de efluentes domésticos nos ecossistemas aquáticos, além de contribuir para o enriquecimento orgânico da coluna d'água, tem efeitos negativos sobre a biodiversidade. Entre os contaminantes que causam severos danos ao ambiente marinho destacam-se os hidrocarbonetos do petróleo. Os mexilhões são moluscos bivalves pertencentes à família Mytilidae). Além dos mexilhões, estão presentes nesta família outras espécies de interesse comercial para consumo humano, como os sururus. Este trabalho teve por objetivo avaliar *n*-alcanos e esteróis como biomarcadores de poluição marinha em mexilhões machos e fêmeas da espécie *Perna perna* ($n=180$) em três municípios do litoral do Estado do Rio de Janeiro (Jurujuba-Niterói, Arraial do Cabo e Búzios) durante o período de verão e inverno. Os elevados valores de *n*-alcanos totais ($TAlc > 120 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$), de mistura complexa não resolvida ($MCNR > 1500 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$), e de compostos individuais permitiram identificar derivados petrogênicos nas três áreas estudadas, sendo Búzios a mais impactada, seguida de Jurujuba e Arraial do Cabo. A variação sazonal revelou maiores concentrações no verão do que no inverno. Ao se avaliar as diferenças entre os gêneros, observou-se as maiores concentrações da maioria dos compostos analisados nos machos. A contaminação por hidrocarbonetos do petróleo foi confirmada pela presença de mistura complexa não resolvida, assim como a razão desta entre os *n*-alcanos totais ($MCNR/TAlc$), pelo índice preferencial de carbono (IPC) e pela razão entre *n*-alcanos naturais e antropogênicos (RNA). Os *n*-alcanos pares de cadeia longa *n*-C22, *n*-C24 e *n*-C26 foram os que apresentaram maiores concentrações. A razão terrígeno-aquático (RTA) indicou contribuições terrígenas para a maioria das regiões. Ao avaliar a aplicabilidade das razões utilizadas, o IPC e a RTA evidenciaram melhor a origem de *n*-alcanos presentes nos mexilhões, seguidos da MCNR e dos TAlc. Dentre os esteróis, o coprostanol foi identificado em todas as amostras, com maiores concentrações em Arraial do Cabo (machos no verão), seguido de Búzios (fêmeas no inverno) e Jurujuba (sem diferenças significativas entre os gêneros, $p < 0,05$). A presença deste composto está relacionada a descargas de esgoto doméstico oriundas das grandes áreas urbanas ao entorno das regiões estudadas. O colesterol foi o esteroide predominante em todos os organismos e suas maiores concentrações acompanharam os teores de coprostanol. Os esteróis campesterol, estigmasterol e β -sitosterol foram predominantes nas regiões de Arraial do Cabo no verão, seguidos de Búzios e Jurujuba, ambas durante o inverno, sendo maiores nos machos. A presença desses fitoesteróis e do esteroide fecal coprostanol sugerem processo de eutrofização em todas as regiões e períodos analisados. As características hidrodinâmicas e sedimentares das regiões estudadas foram diretamente relacionadas à biodisponibilidade dos compostos, favorecendo maior bioacumulação nos mexilhões das áreas de Arraial do Cabo e Búzios.

Palavras-chaves: BIOMARCADORES, ESTERÓIS, N-ALCANOS



DIAGNÓSTICO DE FONTES DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO (RIO JAGUARIBE - CEARÁ)

Autores Lorena Sampaio Nascimento ¹, Felipe Rodrigues dos Santos ², Rivelino Martins Cavalcante ³

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ, 24020-140), ² USP - Universidade de São Paulo (R. da Praça do Relógio, 109 – Butantã, São Paulo – SP, 05508-050), ³ UFC - Universidade Federal do Ceará (Av. da Universidade, 2853 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-181)

Resumo

Marcadores moleculares são compostos químicos que possuem sua estrutura ligada a origem da matéria orgânica. É o caso dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), amplamente estudados devido a sua característica tóxica e mutagênica, além de usados como marcadores de poluição. Assim, devido a sua importância, uma amostragem foi realizada ao longo do Rio Jaguaribe (Ceará) para avaliação da concentração, distribuição, correlação com parâmetros bióticos e abióticos e prováveis riscos adversos à biota, além da identificação de fontes com o auxílio de razões diagnósticas. Foram amostrados 15 pontos de sedimento superficial na região fluvial e estuarina, o material foi acondicionado e em laboratório foi extraído por meio de ultrassom, em seguida passou por uma coluna de clean-up e por último foi analisado em CG-EM. O somatório da concentração dos 16 HPAs prioritários pela USEPA foi de 69,4 (PJ4) a 781,2 (PJ3) ng.g^{-1} , e média de $294,6 \pm 213,6 \text{ ng.g}^{-1}$, enquanto o somatório dos 18 HPAs totais variou de 70,1 (PJ4) a 782 (PJ3) ng.g^{-1} e média de $306,3 \pm 215,6 \text{ ng.g}^{-1}$. Os HPAs apresentaram uma correlação negativa com cascalho, e uma relação indefinida com o carbono negro, não apresentando correlação com os outros parâmetros, o que pode indicar que a distribuição desses compostos é caracterizada pela distância das fontes. Somente o ponto PJ3 apresentou provável risco alto à biota de acordo com o CONAMA. As razões diagnósticas apresentaram diferentes resultados, indicando um aporte misto entre fontes pirolíticas e petrogênicas, Esse resultado tem influência das diversas atividades econômicas desenvolvidas na região. Durante a amostragem foi observado a presença de pescadores, barcos a remo e a motor, registros de queimadas, além das comunidades estabelecidas desordenadamente. Outro ponto a ser ressaltado é a poeira de estrada que consiste de asfalto, partículas de pneus, solo, partículas de exaustão, vazamentos de óleo e combustível e deposição atmosférica que está diretamente associada com o tráfego nas rodovias e fontes de HPAs.

Palavras-chaves: DIAGNÓSTICO DE FONTES, PETRÓLEO, POLUIÇÃO



DISTRIBUTION AND SOURCES OF ALIPHATIC HYDROCARBONS IN SURFACE SEDIMENTS OF SEPETIBA BAY, RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Autores Angelo Cezar Borges de Carvalho ¹, Vanessa de Almeida Moreira ¹, Juliana R. Nascimento ¹, Murilo de Carvalho Vicente ¹, Edison D. Bidone ¹, Elisamara Sabadini-Santos ¹, Marcelo C. Bernardes ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Departamento de Geoquímica) (24.020-141 Niterói – RJ, Brasil)

Resumo

Sepetiba Bay (SB) (23° 00 '03" S and 43° 47 '57" O) is a semi-closed marine system and like many coastal areas, hosts harbor terminals, an industrial center (more than 400 plants), and dense urban areas (more than 1.600.000 inhabitants). This kind of multiple uses constitutes several inputs of different hydrocarbons types through the release of domestic and industrial effluents, urban drainage, atmospheric deposition, maritime and oil activities. Therefore, this study aimed to assess the origin and fate of aliphatic hydrocarbons present in twenty-six superficial sediment (0-5 cm) along SB coastline, prioritizing the contribution of continental drainage, both in the internal (St1-12; coastal zone) and in the external sector (St13-26; offshore zone) of the bay. The hydrocarbons (*n*-alkanes) were extracted following the ultrasonic extraction method US-EPA 3550C, 2007 and determined by gas chromatography coupled with a flame ionization detector (CG/FID). The *n*-alkanes concentration (sum of individual *n*-alkanes ranged from *n*-C₁₄ to *n*-C₄₀; 0.01 – 3.31 µg g⁻¹) showed a significant difference between the internal (St1-St12) and the external (St13-St26) sectors from SB (Mann-Whitney's U test, *p* > 0.05; *n* = 26) and it does not exceed the threshold (<10 µg g⁻¹) for unpolluted sediments. The current results showed a general decrease trend of *n*-alkanes level from the internal to the external sector due to better water circulation and renewal in the external sector. In most samples, the *n*-alkanes distribution pattern was bimodal with a predominance of odd carbon number *n*-alkanes at *n*-C₂₉ and *n*-C₃₁ - indicative of terrestrial sources (i.e. higher plant waxes) - and at *n*-C₁₇ and *n*-C₁₉ - indicating a contribution from marine sources (i.e. marine bacteria, phytoplankton, and seaweeds). The *n*-C₁₇/*n*-C₂₉ and TAR ratio showed a general decrease trend of terrestrial contribution from the internal to the external sector. The Carbon Preference Index (CPI₁₅₋₃₅) indicated a mixture of sources (2 < CPI₁₅₋₃₅ < 4) in almost all stations, but the predominance of *n*-alkanes in the range of *n*-C₂₅ and *n*-C₃₃ indicated a significant contribution from continental biogenic sources. The pristane/phytane (Pri/Phy) ratio showed values lower than 1.5 at St1-8 and St13, suggesting oil residues, probably from boats and ships traffic. Both Pri/Phy ratio (<1.5) and CPI₁₃₋₃₅ index (<1.0) indicated oil residues in the harbor area of SB (St13). When considering the *n*-C₁₇/Pr and *n*-C₁₈/Ph ratios all sample stations between St1 and St13 showed values that might indicate a mixture of recent organic matter inputs and partially degraded oil residues. Therefore, it is possible to observe two different *n*-alkanes patterns for the internal and the external sectors. The hydrodynamic has a preponderant role in the *n*-alkanes degradation process, particularly more intense in the external sector. Even if an oil fingerprint between the internal sector and the harbor area were observed, further studies are required to corroborate the hypotheses raised in this study.

Palavras-chaves: ORGANIC MATTER, N-ALKANES, SOUTH ATLANTIC



PRODUÇÃO AUTOMATIZADA DE MAPAS GEOQUÍMICOS

Autores Viviane Carillo Ferrari ¹

Instituição ¹ SGB-CPRM - Serviço Geológico do Brasil - CPRM (Rua Costa, 55 - Consolação - São Paulo - SP)

Resumo

Mapas geoquímicos são muito usados nos estudos de paisagens geoquímicas e na prospecção mineral. Existem vários modos de representar espacialmente a variação da concentração dos elementos químicos numa área de pesquisa. Um deles é o mapa de pontos ou bacias classificado categoricamente pela estatística do diagrama de caixa ou boxplot, e definido como Box Map no aplicativo GeoDa. A classificação pelo boxplot é um método de análise estatística robusta e não paramétrica, ideal quando se quer analisar dados com distribuição afastada da distribuição normal como é o caso das análises químicas, que geralmente apresentam uma distribuição lognormal. Este método é melhor aplicado quando os dados contêm menos de 10% de outliers.

Num levantamento geoquímico regional sistemático são analisados cerca de 56 elementos químicos. Com tantos elementos para ser investigados quanto a relação da concentração e processos geoquímicos naturais ou antropogênicos, é importante termos a disposição ferramentas que agilizem a exploração espacial dos dados. Uma delas é a linguagem de programação R que permite gerar visuais gráficos personalizados tornando possível automatizar o processo de produção de mapas e personalizar saídas gráficas.

No código desenvolvido na linguagem R, aqui apresentado, é possível escolher o elemento químico de interesse e visualizar sua distribuição espacial nas bacias hidrográficas e estações de coleta de um projeto de levantamento geoquímico. Os dados são previamente log transformados e posteriormente classificados pelos limiares boxplot. Na classificação pelo boxplot os limiares de outlier (inferiores e superiores) foram calculados para três coeficientes: 1,5; 3 e 4,5. As concentrações são diferenciadas pelas cores de uma paleta de cor divergente no caso das bacias e simbologia com variação de tamanho no caso das estações de coleta. Ao lado do mapa é apresentada uma legenda na forma de boxplot com rótulos informando os intervalos de classificação e o valor do material de referência.

São utilizados para a confecção dos mapas: a planilha de dados químicos, a tabela com informações das condições analíticas de cada elemento e o *shapefile* dos polígonos das bacias. Numa interface gráfica o usuário escolhe o elemento que quer analisar e o mapa formatado com sua legenda é apresentado na tela e pode ser salvo num arquivo de imagem.

No exemplo de aplicação são apresentados dados da folha Eldorado Paulista, levantamento geoquímico efetuado em 2008 pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

Palavras-chaves: MAPA GEOQUÍMICO, PROGRAMAÇÃO EM R, BOXPLOT



MAPEAMENTO GEOQUÍMICO POR AMOSTRAS DE SEDIMENTO DE CORRENTE NO NOROESTE DO CRÁTON SÃO FRANCISCO, BLOCO GAVIÃO, REGIÃO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI.

Autores Douglas Almeida Silveira ¹

Instituição ¹ SGB - CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Rua Goiás 312 Ilhotas. Teresina. Piauí)

Resumo

O Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, nos anos de 2010, 2011, 2015 e 2019, através da Residência de Teresina, realizou levantamentos geoquímicos de caráter regional. Esses levantamentos por amostras de sedimento de corrente abrangeram a porção extrema do Noroeste do Cráton São Francisco nas folhas (1:100.000) Peixe, São Raimundo Nonato, Campo Alegre de Lourdes e Campo Grande.

O Projeto Avaliação do Potencial Mineral da Região de São Raimundo Nonato foi responsável por integrar os dados geológicos da região, enquadrando também os dados geoquímicos. Foram utilizados os resultados analíticos das amostras de sedimento de corrente em fração <80#, submetidas à análises em ICP-OES e ICP-MS para 50 elementos químicos, para gerar o mapeamento geoquímico regional. Os mapas de distribuição de elementos em sedimentos de corrente foram elaborados com o objetivo de integrar a geoquímica às unidades geológicas descritas na área do projeto.

Os resultados obtidos para sedimentos de corrente foram explorados usando técnicas estatísticas comuns, mapas geoquímicos baseados em percentis, análise de correlação não-paramétrica, até análises estatísticas mais complexas, tais como a análise fatorial.

A análise estatística dados geoquímicos entre litologias distintas realça a diferença composicional entre os diversos litotipos e ajuda no mapeamento geológico. As características das diversas unidades e estruturas geológicas possui influência direta no comportamento geoquímico dos elementos analisados, de modo que o arranjo tectônico também facilita a interpretação dos dados geoquímicos.

Os resultados da análise estatística mostram os principais elementos que marcam as fortes assinaturas geoquímicas dos litotipos, assim como, associações geoquímicas determinantes para o mapeamento dos diferentes compartimentos tectônicos e litológicos. É possível indicar, também, áreas de ocorrência de mineralizações não contempladas durante o mapeamento geológico.

Os elementos Nb, Hf, La, Ce e Y destacam a área de domínio da Suíte Alcalina do Corpo Serra do Meio, principalmente o Nb, enquanto que os elementos Th e U destacam a área no quadrante nordeste, o qual é dominado por granitos e gnaisses, muito bem controlado por estruturas transcorrentes na direção SW-NE, como também na direção E-W, menos evidente.

Expressivos teores de P marcam o depósito mineral de apatita no embasamento cristalino, representando o carbonatito de Angico do Dias, atingindo concentrações de 4135 ppm. Além disso, marcam áreas do domínio da Bacia do Parnaíba influenciadas pela composição das rochas sedimentares, principalmente da Formação Pimenteira, sendo que suas anomalias também são representadas por essas unidades geológicas. A associação geoquímica dos elementos Ca, Mg, P e Sr obtida na análise fatorial destaca essa mesma região, além da zona de influência de rochas carbonáticas do Complexo Serra da Boa Esperança.

A anomalia de Ni com teor de 57,8 ppm representa o depósito de Caboclo do Mangueiros. Outras anomalias de Ni e Cr representam intrusões ultramáficas no limite da escarpa da Bacia do Parnaíba que não foram alvos de reconhecimento para o potencial mineral. Além disso, os Elementos Cr, Ni e Cu formam associação geoquímica como excelente indicador de rochas máficas e ultramáficas, representando as sequências metavulcanossedimentares do Complexo São Raimundo Nonato, inclusive o depósito de Ni de Caboclo dos Mangueiros Seco.

Palavras-chaves: SEDIMENTO DE CORRENTE, MAPEAMENTO GEOQUÍMICO, ANÁLISE ESTATÍSTICA



APLICAÇÃO DO ÍNDICE GEOQUÍMICO DE PROBABILIDADE DE MINERALIZAÇÃO EM DADOS DE SEDIMENTOS PARA OCORRÊNCIAS DE AU, NW DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO-MG

Autores Eduardo Duarte Marques ¹, Cassiano Costa e Castro ¹, Renato de Assis Barros ¹, Júlio César Lombello ¹, Marcelo de Souza Marinho ¹, Everton de A. M. dos Santos ¹

Instituição ¹ SGB/CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Av. Brasil, 1731, Funcionários, Belo Horizonte, Brasil)

Resumo

O Quadrilátero Ferrífero (QF) é uma das mais conhecidas províncias metalogenéticas do planeta, com importantes minas de Fe e Au de classe mundial, apresentando um CFEM de mais de 1 bilhão de reais em 2018. Apesar de todo o conhecimento geológico adquirido até o momento para a referida região, muitas são as perspectivas para a descoberta de novas áreas com potenciais jazimentos, principalmente auríferos. Nos últimos anos, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, concentrou quase todos seus projetos de pesquisa para a região do QF. Dentre estes estudos, tem-se como destaque o levantamento geoquímico por sedimento de corrente em alta densidade do NW do QF (Folha Pará de Minas, escala 1:100.000, densidade amostral de 1 amostra/4km²), onde há importantes mineralizações de ouro, com destaque para a mina Turmalina (4,86 g/t, M+I, depósito mesotermal filoneano) e o depósito de São Sebastião (4,7 g/t, INF, depósito mesotermal estratiforme). O presente estudo tem como objetivo utilizar a técnica do índice geoquímico de probabilidade de mineralização (IGPM), baseado na aplicação da análise fatorial (estatística multivariada) em dados geoquímicos de sedimento de corrente. O primeiro passo foi fazer uma análise exploratória de dados completa para saber quais variáveis seriam utilizadas na análise fatorial. Após esse procedimento a análise fatorial foi executada com os dados transformados pela razão logarítmica centrada (CLR), definindo, então, o fator que representa a associação geoquímica das mineralizações de Au (Fator 5, Bi-As-Sb-Mo). Com os elementos envolvidos nesse fator, foi realizada uma nova análise fatorial, desta vez com os dados executados com a transformação razão logarítmica isométrica (ILR), dando origem a dois novos fatores: Fator 1 (Bi-As-Sb) e Fator 2 (Cu-Mo). Os escores destes fatores foram, então, “fuzzificados” (colocando os valores entre 0 e 1), gerando dois mapas de IGPM. Os dois mapas de IGPM mostram potenciais microbacias de drenagem com ocorrência de mineralização aurífera, segundo suas associações geoquímicas. Em um terceiro procedimento, através de operadores booleanos “E” e “OU” (critérios condicionais), houve uma integração dos mapas de IGPM das duas associações considerando os valores $\geq 95\%$ dos mapas, para, enfim, configurar um mapa final de IGPM de mineralização aurífera. O resultado foi altamente satisfatório, mostrando microbacias de drenagem com altos valores de IGPM coincidentes com a localização dos dois principais depósitos da região, além de coincidirem com microbacias que possuíam concentrações de Au > 100 ppb em sedimentos. Tal procedimento chama a atenção devido a não utilização das concentrações de Au no processamento das análises fatoriais, utilizando-se somente os elementos farejadores para a região de estudo. Este processamento pode ser utilizado para qualquer tipo de mineralização, além de ser bastante útil para trabalhos de cunho ambiental.

Palavras-chaves: MAPEAMENTO GEOQUÍMICO, SEDIMENTO, ANÁLISE FATORIAL



APLICAÇÃO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA A DADOS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE NA FAIXA NOVA BRASILÂNDIA – RO

Autores WILSON LOPES DE OLIVEIRA NETO ¹, CAROLINE COUTO SANTOS ¹

Instituição ¹ SGB/CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM (Avenida Ulysses Guimarães, 2862, SUSSUARANA, SALVADOR, BAHIA)

Resumo

O estudo dos materiais oriundos do intemperismo e erosão das rochas fornecem informações importantes do substrato geológico de uma região. O levantamento geoquímico regional, através da caracterização do relevo geoquímico, busca, além de delimitar áreas com anomalias indicativas de mineralizações, auxiliar o mapeamento geológico, através do entendimento do comportamento geoquímico das unidades litoestratigráficas, suas variações composicionais e distribuição espacial. No âmbito do Projeto Área de Relevante Interesse Mineral Nova Brasilândia, foi realizado o levantamento geoquímico por sedimento de corrente em 666 estações de amostragem, representando uma área superior a 9.000 km² no estado de Rondônia. As amostras foram analisadas por ICP-MS/OES, após digestão por água régia, para determinação de 54 elementos, com posterior tratamento estatístico e interpretação dos resultados. A geologia da área é representada, basicamente por rochas da sequência metavulcanossedimentar da Faixa Nova Brasilândia, depositadas em ambiente *rifte* e deformadas durante a orogenia Sunsás. Ocorrem ainda, rochas metamórficas dos complexos Jamari e São Felipe e suítes Alto Alegre e Suíte Serra da Providência, embasamento desta sequência, além das coberturas neoproterozóicas a mesozoicas da Bacia dos Parecis e coberturas recentes finalizando a geologia da área. O trabalho apresenta os resultados do tratamento estatístico multivariado aplicado aos dados analíticos. A maioria dos produtos de geoquímica mostra até duas variáveis simultaneamente, em alguns casos é necessário o estudo do comportamento multivariado, pois são conjuntos de variáveis que modelam uma paisagem geoquímica. Além disso, anomalias combinadas são mais robustas e indicativas de um tipo particular de fonte que anomalias uni elementares. Como diversas variáveis interagem para formar o quadro final observado, estas interações e associações são mostradas de forma clara nos estudos de estatística multivariada. Através da técnica de principais componentes foram determinadas sete componentes (PC), responsáveis por 77% da variância total dos dados. A primeira PC, expressa 29% da variância total e responde pela separação entre termos cristalinos e sedimentares da área, correlaciona os elementos Al, Mg, Ga, Rb, Ba e Cs aos litotipos da Bacia dos Parecis através dos autovalores positivos. A terceira PC, expressa 10% da variância e correlaciona, através dos autovalores positivos, V, Cr, Sc, Co e Ni aos litotipos da Formação Rio Branco, enquanto que os autovalores negativos correlacionam Pb, Ti, Zr, K e Nb aos domínios da Suíte Costa Marques, respondendo pela separação dos termos máficos e alcalinos. Variações no comportamento geoquímico entre as porções oeste e leste da Suíte Rio Pardo foram evidenciadas pelos autovalores positivos da segunda PC, estes associam Rb, K e U à porção oeste desta unidade, e através dos autovalores negativos da sétima PC, que correlaciona Sn, Sr e Ti à porção leste. Esta última PC ainda aponta, através dos autovalores positivos, uma correlação entre Cu, Zn, Cd e P na porção oriental da Formação Migrantinópolis, que é a portadora de ocorrências de metais base em outras áreas do projeto. Por fim, os autovalores negativos da quarta PC correlacionam Ca, Sr, Mg, Mn, Lu e Yb à porção oeste do Grupo Rio Branco evidenciando o predomínio de rochas calcissilicática nesta porção.

Palavras-chaves: SEDIMENTO DE CORRENTE, ESTATÍSTICA MULTIVARIADA, PRINCIPAIS COMPONENTES

Quimioestratigrafia dos Calcretes da Formação Xaraiés (MS)

Autores Caio dos Santos Pereira ¹, Paulo César Boggiani ², Alcides Nóbrega Sial ³

Instituição ¹ SGB-CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Avenida Sul, 2291, Afogados, Recife (PE)), ² USP - Universidade de São Paulo (Rua do Lago, 562. Butantã, São Paulo (SP)), ³ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. da Arquitetura, s/n - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-550)

Resumo

Calcretes (ou *Caliches*) são rochas formadas em sistemas deposicionais carbonáticos associados a leques aluviais, sendo diagnósticos de climas áridos a semi-áridos com baixo aporte terrígeno, e ocorrendo no topo do perfil de equilíbrio no corredor associados ao desenvolvimento das franjas de carbonato nos calcários lacustres e palustres. Microestruturalmente podem ser divididos nos tipos α (alfa) e β (beta). Na Faixa Paraguai sul, dentro da cidade de Corumbá (MS) está a seção-tipo onde a Formação Xaraiés foi definida na escadaria da Rua XV de Novembro. Nos trabalhos de campo durante o ano de 2011 viu-se que estas rochas também continuam na região da Serra da Bodoquena nos municípios de Bonito e Bodoquena, alterando os metacalcários do Grupo Corumbá (Formação Bocaina e Tamengo). Foram levantadas seções estratigráficas e individualização faciológica, com caracterização petrográfica na escarpa do porto de Corumbá-Ladário, bem como investigamos os isótopos de C e O, utilizando o padrão Pee Dee Belemnite (PDB). Os resultados indicam contribuição terrígena de quartzo anguloso e zoneado com provável origem vulcânica de cinzas dos Andes. Há predominância de matriz micrítica com alguns microveios espáticos e raras ocorrências de bioclastos. As poucas feições biogênicas como estruturas septais alveolares, orifícios de raízes e rizólitos inviabilizam a microestrutura do tipo β . Petrograficamente predomina cimentação espática, indicando pH alcalino durante a diagênese, além de óxidos de ferro. A mineralogia é marcada por calcita na matriz, microveios, pisóides e nódulos. O arcabouço possui intraclastos argilosos e grãos de quartzo angulosos. Os isótopos de C variam entre -4,51 e -7,7- per mil, e os de O entre -4,22 e -9,70 per mil. Os calcretes tiveram sua assinatura obliterada por lagoas alimentadas por águas subterrâneas, evaporação, influência de águas meteóricas e diagênese (cimentação espática), com pontos caindo parcialmente no campo dos calcários palustres. A gênese dos calcretes foi marcada por processos freáticos, com quatro fácies: transicional ou hospedeira, maciça ou "Hardpan", Laminar, Nodular ou Pulverulenta. A fácies hospedeira é marcada pela alteração nos calcários, siltitos e folhelhos carbonosos da Formação Tamengo que possui *Cloudina lucianoi* e *Corumbella weneri* (fósseis da Fauna de Ediacara); a transicional tem fraturas preenchidas por calcita; a maciça é resistente, nodular ou laminar, geralmente endurecida; a pulverulenta de natureza essencialmente micrítica e que grada para o perfil de solo.

Palavras-chaves: Quimioestratigrafia, Calcretes, Formação Xaraiés



ELEMENTOS TERRAS RARAS COMO INDICADORES DE MUDANÇAS PALEOCLIMÁTICAS EM UM TESTEMUNHO MARINHO NA COSTA DO NORDESTE DO BRASIL

Autores Thiago Andrade de Sousa ¹, Cláudio de Morisson Valeriano ², Ana Luiza Spadano de Albuquerque ¹, Emmanoel Vieira da Silva Filho ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ),
² UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (R. São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, 20550-013)

Resumo

A geoquímica dos Elementos Terras Raras (ETR) e anomalia do Ce ao longo de um testemunho sedimentar marinho coletado no talude continental da margem equatorial do Atlântico (MEA) é discutida neste trabalho. Esta abordagem visa a melhoria da compreensão da dinâmica paleoclimática e dos aportes sedimentares na costa do Nordeste do Brasil. A técnica analítica utilizada foi a Espectrometria de Massa (ICP-MS) após ataque total HF/HNO₃. As seções amostradas neste perfil apresentam idades desde o último interglacial (~130 ka). A utilização dos ETR como *proxies* é uma ferramenta útil no entendimento dos processos de transporte e proveniência dos sedimentos devido a suas propriedades físico-químicas semelhantes. O padrão de distribuição dos ETR, quando normalizado pelo folhelho pós-arqueano (*Post Archean Australian Shale - PAAS*), indica enriquecimento em Elementos Terras Raras médios (ETRM) sobre Elementos Terras Raras leve (ETRL) e Elementos Terras Raras pesados (ETRP) para todos os estágios isotópicos marinhos (MIS). As concentrações dos ETRL são sempre maiores que os ETRM e ETRP. Isto significa que a proveniência deste material se deve, provavelmente, a uma única fonte. Os padrões dos ETR normalizados no testemunho GL-1248 tem enriquecimento significativo do ETRM, especialmente Eu e Sm, marcados por razões mais altas de La/Gd e Yb/Sm. O padrão enriquecido em ETRM é indicado pela razão dos valores de Eu/Sm (normalizada – PAAS) entre 1,09 (MIS 4 e MIS 5) e 2,48 (MIS 1). A anomalia do Ce é negativa (< 1) em todos os períodos listados e indica condições oxidantes no ambiente deposicional ou oriunda de uma contribuição detrítico continental. Estas condições de baixa oxigenação relacionam-se aos pulsos terrígenos observados dentro dos eventos milenares em razões de Ti/Ca e indicam que o aporte terrígeno é um forte controlador da disponibilidade de O₂ no sedimento. Concentrações totais de ETR mais altas foram observadas durante MIS 4 e MIS 5 e exibiram uma relação inversa entre o fornecimento de material terrígeno dentro dos períodos glaciais e um aumento na curva do nível do mar. As relações Fe/Ca no testemunho GL-1248 mostram uma tendência clara de valores mais altos com picos frequentes no período glacial e valores baixos durante os períodos interglaciais. Além disso, os picos nas razões Fe/Ca coincidem com os dados ΣETR no testemunho GL-1248, o que sugere que este último também é um bom indicador de entrada terrígena no Nordeste do Brasil. Portanto, o padrão de comportamento dos ETR e razões entre elementos maiores observado durante os períodos estudados sugerem uma maior contribuição terrígena durante o Glacial, com episódios marcados por eventos climáticos extremos com chuvas torrenciais e o aumento da intensidade dos ventos. Além disso, a plataforma continental mais exposta devido ao nível do mar regressivo colabora para o aumento do transporte de material até o talude. Por fim, a desintensificação da célula de revolvimento meridional do Atlântico (AMOC) durante o MIS 4 e MIS 3 propicia a redução da ventilação da NADW e isto é refletido nas condições mais redutoras do ambiente observadas pela anomalia do Ce na região de estudo.

Palavras-chaves: ELEMENTOS TERRAS RARAS, ANOMALIA DO CERIO, NORDESTE DO BRASIL



CALCAREOUS NANNOFOSSIL RESPONSE DURING EARLY DANIAN RECOVERY PHASES AND CARBON CYCLE PERTURBATIONS AT BLAKE NOSE REGION (ODP SITE 1049C), NORTH ATLANTIC

Autores Andressa Nauter Alves ¹, Guilherme Krhal ¹, Tom Dunkley Jones ², Gerson Fauth ¹

Instituição ¹ Unisinos - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Av. Unisinos, 950, São Leopoldo-RS), ² University of Birmingham - University of Birmingham (Birmingham, UK)

Resumo

The end-Cretaceous impact is marked by a dramatic decline in marine diversity. The recovery and export of primary production are still debated and have distinct responses according to local and global factors. The purpose of this study is to understand primary production based on calcareous nannofossil assemblages and geochemical data in the early Danian at Blake Nose region (site 1049C) in North Atlantic which was located at paleodepth of 1500-1600 m and paleolatitude of ~25°N during the Cretaceous-Paleogene boundary. All the section is placed in the CNP2 nannofossil zone based on the occurrence of *Coccolithus pelagicus* since the base of the profile. The preliminary results show that in the early Danian section *Futyania petalosa* is the highest dominant taxa (abundance goes from 13% to 90%), followed by *Cruciplacolithus primus* (0% to 53%) and *Coccolithus pelagicus* (0% to 28%). Three important high productivity phases were recorded in the section and are linked to recovery phases after Cretaceous impact. This phase is marked by the dominance of a high productivity taxa (*Futyania petalosa*). The dominance of this opportunistic species is also associated with a low diversity and low equitability value in the nannoplankton assemblages. After the first high productivity phase I (~ 233 kyr after extinction) there is a clear decline in primary production at 108.54 m in response to a more eutrophic condition. These paleoenvironmental changes are accompanied by an increase in terrigenous material and a decline in biogenic content such as strontium, calcium, and calcium carbonate, there is also a clear drop in ¹³C observed in previous studies in the region that corroborate for a major perturbation in the marine ecosystem at this time. The nannoplankton assemblage is marked by an increase in abundance of *Cruciplacolithus* spp. and the eutrophic taxa *Coccolithus pelagicus*, the overall diversity and equitability also increase presenting a less competitive environment, this can be due to an increase in surface water temperature that was also observed in previous studies. The second decline in primary production (~ 322 kyr after extinction) is observed after 106.94 m and after the recovery phase II. It presents a similar pattern in nannofossil and geochemical composition as described before. In addition, there is an increase in productivity from 106.74 m to the end of the section (recovery phase III), however, it did not reach previous conditions due to the lack of sampling. Furthermore, the euxinic proxy V/V+Ni was high during this major perturbation (from 108.74 to 107.82 m and 107.34 to 106.94 m), it could be indicative of a reduction in the oxygen availability to more euxinic conditions in the bottom water likely associated with the increase in terrigenous material in the surface. Lastly, the overall preservation aspects of nannofossil assemblages vary from slightly to highly dissolved and low to severe overgrowth, the high dissolution observed was from 108.92 m, which precedes the major ecological perturbation and continues to the end of the section.

Palavras-chaves: EARLY DANIAN, CALCAREOUS NANNOFOSSILS, PRIMARY PRODUCTIVITY

GEOCHEMICAL BEHAVIOR OF HYBRID RHODOLITHS FROM PARATI BEACH (ES) - BRAZIL.

Autores Mirian Costa ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Niterói-Rio de Janeiro)

Resumo

Scientific evidence has debated the traditional assertion of the “relative climatic stability of the Holocene (last 11,700 years)”. In this work, dated records of carbon isotopes and Mg/Ca ratios are presented in faciological profiles of rhodoliths on the Southeastern coast of Brazil, during the last 3,000 years. Rhodoliths are carbonate beds formed by more than 50% of coralline algae and constitute an important component in the global carbon cycle. In Brazil, they occur on the continental shelf between latitudes 0°50'S to 27°17'S, of 4 and 150 meters deep. Hybrid rhodoliths associated with beachrocks were identified at Parati beach (Anchieta-ES). The characterization of the rhodoliths of this beach consisted of the survey of faciological profiles; petrographic analysis under optical microscopy and SEM-EDS; mineralogical by XRD; $\Delta\delta^{13}\text{C}$ and ^{14}C activity (AMS-Irvine); and Ca, Mg and Sr by XRF. Rhodoliths are located at the base of four quartz sandstone lithofacies of beachrocks. These formations have massive and wavy structures of algal carpets and constitute hybrid carbonates, with 13 to 69% of intraclasts and 31 to 87% of extraclasts. The autochthonous intraclasts are formed by 74% of carpets of non-geniculated algae, of the genera *Lithophyllum sp.* and/or *Lithothamnium sp.*, and by bryozoans. Parautochthonous consist of geniculate algae, planktonic and benthic foraminifera, gastropods, bivalves, echinoids and diatoms. The cement consists of 5% cryptocrystalline cuticles, 45% isopachous calcite fringe with low magnesium (4%); 35% cryptocrystalline calcite with high magnesium (10%); 12.5% pseudo-peloidal; 3% radial aggregates. The $\delta^{13}\text{C}$ values ranged from 2.3‰ for gastropod bioclast with 2,965 years BP; 2.3‰ for bivalve articulated with 2,917 years BP; 1.3‰ for algal carpet with 2,664 years BP. The concentrations ranged from 144,117 to 395,424 ppm of Ca, from 17,566 to 34,771 ppm of Mg and from 498 to 1,861 ppm of Sr. The molar ratio in layers with a high biological content (mol. mol^{-1}) was 0.120 for Mg/Ca, 0.018 for Sr/Mg and 0.0021 for Sr/Ca. However, the molar ratio varied in the siliciclastic layers from 0.152 to 0.201 for Mg/Ca, 0.008 to 0.013 for Sr/Mg and 0.0018 for Sr/Ca. The Sr concentrations and the Sr/Ca ratio show the precipitation of primary calcite in the mixing zone, without or incipient dissolution. The linear regression between Sr and Mg was $R^2 = 0.80$ ($y = 0,0757x - 799,55$) and indicates formation of biotic calcite, mainly by Rhodophyta, reinforced by $\delta^{13}\text{C}$ values and Mg concentrations. Therefore, the context of formation of rhodoliths on the South coast of ES points higher conditions of temperature and sea level (around 25°C and 2 meters above the current), when compared to recent studies. These indications reinforce the hypothesis of coupling between the variability in the Current of Brazil associated with AMOC during the Holocene, as suggested by Mg/Ca and $\delta^{18}\text{O}$ proxies in planktonic foraminifera tests in the Southeast platform of South America.

APOIO: CNPq/CAPES – Projeto CLIMATE-PRINT-UFF.

Palavras-chaves: RHODOLITHS, HOLOCENE, CLIMATE CHANGES



RECONSTRUÇÃO DA DEPOSIÇÃO E ACUMULAÇÃO DE MERCÚRIO NO ATLÂNTICO TROPICAL NOS ÚLTIMOS 70 MIL ANOS

Autores Bernardo Chede ¹, Igor Martins Vencancio ¹, Thiago Figueiredo ¹, Emmanoel Vieira Silva-Filho ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Rua Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ, 24020-140)

Resumo

Avanços na compreensão dos processos que impulsionam o ciclo global do mercúrio mostram que, ao longo da história da Terra, o estoque de mercúrio variou entre seus principais reservatórios. No entanto, pouco se conhece sobre os fatores determinantes das trocas de Hg entre os ecossistemas terrestres, atmosférico e oceânicos. O Hg é introduzido no meio ambiente por fontes naturais e antropogênicas. Os oceanos contêm uma fração substancial do mercúrio global e afetam fortemente suas concentrações atmosféricas através das trocas que ocorrem na superfície. A matéria orgânica interage com o Hg, o que impulsiona sua acumulação nos sedimentos oceânicos. Variações paleoclimáticas podem favorecer o aumento de fluxo de sedimentos para o oceano, controlando a variação de Hg nos sedimentos. Em escala global, períodos de climas frios e secos foram identificados como períodos com altos níveis de poeira atmosférica, aumentando o sequestro de Hg. Fatores regionais (precipitação, mudanças no nível do mar, eventos de grandes descargas dos rios) também exercem papel fundamental na remobilização e transporte do Hg do continente para os oceanos. O testemunho M125-95-3 coletado do talude continental no Oeste Tropical do Atlântico Sul, na zona de descarga do Rio São Francisco, foi usado para reconstruir a deposição e acumulação de Hg no Atlântico tropical e entender sua variabilidade em resposta às mudanças climáticas ao longo dos últimos 70 mil anos. A cronologia foi realizada com datações de radiocarbono em foraminíferos planctônicos e uma curva isotópica com foraminíferos bentônicos para obter idades além do limite do radiocarbono. O COT foi analisado em Analisador Elementar acoplado a um Espectrômetro de massas de razão isotópica e foi utilizado um scanner de Fluorescência de Raio-X (XRF) para determinar a concentração dos elementos majoritários. As concentrações de Hg foram determinadas em espectrofotômetro de absorção atômica da marca LUMEX com atomizador pirolítico de duas câmaras. As concentrações de Hg no testemunho M125-95-3 variaram entre 8,94 e 69,45 ng/g, mostrando um padrão glacial-interglacial com concentrações maiores (menores) no período glacial (período interglacial). O aumento do Ti/Ca durante os Heinrich e Younger Dryas, sugere provável aporte continental em virtude de períodos de maior precipitação e erosão continental. Correlações negativas entre o Hg e XRF-Ti, durante os eventos milenares, sugerem que o material proveniente do continente (MO e/ou sedimentos) contém baixa concentração de Hg, indicando assim, provável diluição na concentração de Hg. Além disso, as variações nas condições de fundo no oceano também podem influenciar na concentração de Hg. O Hg total não mostra correlação significativa com o COT, indicativo de que a matéria orgânica não seja determinante no padrão de acumulação de Hg no talude continental ao largo da foz do Rio São Francisco. De modo geral, os resultados sugerem que a atmosfera é a principal fonte de Hg para o testemunho M125-95-3, mas, processos regionais de interação continente-oceano, assim como mudanças nas condições de fundo do oceano nos períodos estudados, podem ter sido determinantes do padrão de acumulação de Hg nos sedimentos oceânicos do lado Oeste Tropical do Atlântico Sul, nos últimos 70 mil anos.

Palavras-chaves: Mercúrio, Oeste do Atlântico Tropical, Rio São Francisco



EVOLUÇÃO DA CLOROFILA EM LAGOS DA PORÇÃO CENTRO-LESTE DA BACIA AMAZÔNICA DURANTE O HOLOCENO

Autores Juliano Henrique Fonseca Soares ¹, Luciane Moreira ¹, Bruno Turcq ², Patrícia Moreira-Turcq ³, Abdel Sifeddine ², Nayara Dornellas ¹, Heitor Evangelista ⁴, Juliana Nogueira ⁴, Keila Aniceto ⁵, Renato Cordeiro ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro de São Joao Baptista s/n, centro, Niterói, Departamento de Geoquímica, Instituto de Química, 5º andar), ² LOCEAN - Centre IRD d'Ile de France (32 av. Henri Varagnat. 93143, Bondy Cedex, France), ³ GET - Géosciences Environnement Toulouse - Université Paul Sabatier (14 avenue Edouard Belin, 31400 Toulouse, France), ⁴ UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (R. São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, 20550-013, Brasil), ⁵ UFAM - Universidade Federal do Amazonas (Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Coroado, 69.077-000 - Campus Universitário Sen. Artur Virgílio Filho (Setor Norte), Bloco 7, Manaus, Amazonas, Brazil)

Resumo

A Bacia Amazônica é uma grande responsável pela regulação do clima global providenciando umidade tanto para o hemisfério Sul como para o hemisfério Norte. Além disso ela se apresenta como uma das áreas mais produtivas do planeta, funcionando como um grande sumidouro de carbono. Como resultado da produtividade primária, pigmentos fósseis podem ser preservados nos registros sedimentares, se tornando um importante proxy para estudos paleoecológicos e paleoclimáticos. A concentração de derivados pigmentares está relacionada à população planctônica e de algas e, conseqüentemente, aos níveis de produtividade lacustre. Neste trabalho comparamos os valores de z-score das concentrações de derivados de clorofila analisados de testemunhos sedimentares de nove lagos distribuídos pela Amazônia Brasileira para criar um panorama evolutivo da paleo produtividade através do Holoceno. O clima amazônico tem sido variável nos últimos 10,000 anos e essas variações estão registradas nos registros sedimentares lacustres. A evolução da concentração de derivados pigmentares (SPDU) nos testemunhos sedimentares, comparada com uma abordagem multiproxy, sugere um tendencia geral ao aumento da umidade e da taxa de produtividade através do Holoceno até o presente. As condições relativamente mais secas do Holoceno inferior evoluíram para condições ainda mais secas durante o Holoceno médio, e então se tornando mais úmidas através do Holoceno superior até o presente. Estas variações estão bem suportadas pela concentração dos derivados de clorofila, que indicam a evolução da produtividade primária lacustre. A correlação pode ser traçada também pelas forçantes climáticas que exercem influência sobre a Amazônia, com ITCZ, SACZ, SAMS, insolação solar, SST dos oceanos Pacífico e Atlântico tropicais, e ENSO, que conferem condições mais secas ou mais úmidas sobre o continente Sul Americano. Nossos resultados também estão em acordo com dados de $\delta^{13}\text{C}$ da Bacia Cariaco, de ^{13}C do Lago Titicaca, e de Black Carbon proveniente da biomassa queimada da Amazônia registrados no Nevado Illimani. Portanto, a concentração de pigmentos sedimentares se apresenta aqui como um bom proxy para análises de mudanças climáticas, uma vez que o aumento da produtividade está intimamente ligado ao aumento das condições de umidade.

Palavras-chaves: Paleoclima, Amazônia, Clorofila



C AND O STABLE ISOTOPES CHEMOSTRATIGRAPHY ON OSTRACODS AND FORAMINIFERA FROM THE CRETACEOUS–PALEOGENE TRANSITION OF THE PARAÍBA BASIN, NE BRAZIL

Autores Paulo Ricardo Riedel ^{1,2}, Alcides Nóbrega Sial ², Enelise Kátia Piovesen ³, Cristiano Mazur Chiessi ⁴, Valderéz Pinto Ferreira ², Robbyson Mendes Melo ³, Cecília de Lima Barros ⁵, Stefano Crivellari ⁴

Instituição ¹ PPGEOC/DGEO/UFPE - Graduate Program in Geosciences, Department of Geology, Federal University of Pernambuco (Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil), ² NEG-LABISE/DGEO/UFPE - Stable Isotopes Laboratory, Department of Geology, Federal University of Pernambuco (Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil), ³ LMA/LAGESE/LITPEG/UFPE - Laboratory of Applied Micropaleontology, Department of Geology, Federal University of Pernambuco (Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil), ⁴ P2L/USP - Paleoceanography and Paleoclimatology Laboratory, School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo (São Paulo-SP, Brazil), ⁵ MicrA/IGEO/UFRJ - Laboratory of Applied Micropaleontology, Department of Geology, Federal University of Rio de Janeiro (Cidade Universitária, Rio de Janeiro-RJ, Brazil)

Resumo

The Paraíba Basin is located in the easternmost of northeastern Brazil. Its carbonate sections, specially the Gramame (Maastrichtian) and Maria Farinha (Danian) formations, are widely known for their fossil content and for bracketing the Cretaceous–Paleogene (K–Pg) transition. Previous biostratigraphic studies on ostracods and foraminifera in this basin have shown a major reduction in species richness stratigraphically below the K–Pg boundary. In this work, we present the results of a study on the K–Pg great mass extinction using carbon and oxygen stable isotopes chemostratigraphy on ostracods valves and foraminifera tests recovered from the Itamaracá core (1IT-03-PE), drilled at the Itamaracá Island, north coast of the Pernambuco State. We selected species with specimens showing good preservation (absence of fractures, dissolution, or recrystallization), high abundance, and coexistence with other species to be analyzed at or near the same stratigraphic level. The species that best fit these criteria were *Cytherella ovoidea*, *Cytherella piacabucuensis*, and *Paracosta recifensis*, for the ostracods group, and *Guembelitra cretacea* and *Rugoglobigerina rugosa*, for the foraminifera group. The $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values were obtained on a Thermo Scientific -MAT 253 isotopic ratio mass spectrometer coupled with a Kiel IV automated carbonate preparation device. It was used the Solnhofen Limestone as internal work standard, recalculated for Vienna Pee Dee Belemnite (VPDB), using the NBS-19 as the international standard. The analytical accuracy was better than 0.03‰, for $\delta^{13}\text{C}$, and better than 0.05‰ for $\delta^{18}\text{O}$ ($\pm 1\sigma$, $n = 111$). The isotopic ratios were compared to whole rock data, done in previous studies on the same core. The $\delta^{13}\text{C}$ values show a slight enrichment trend, from bottom to top, ranging from about 1 to 1.75‰ near the K–Pg boundary, with minor negative excursions to about 0.5‰, and are relatively concordant among the foraminifera and ostracods. The $\delta^{18}\text{O}$ values, however, show a strong enrichment trend towards the top, ranging from about -6 to -4‰. At the base of the section, the $\delta^{18}\text{O}$ values of ostracods (bottom dwellers) are offset by up to +2‰ compared to the values obtained on foraminifera (planktonic), possibly reflecting a water column isotopic gradient. This gradient is greatly reduced upwards and almost disappears at the K–Pg boundary. The *Paracosta recifensis* results are offset by up to -1.5 ‰ and +2 ‰ for $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$, respectively, compared to the other analyzed species, possibly indicating a strong biologic control on the biomineralization process. Petrographic and Scanning Electron Microscopy (SEM) data show moderate to high dolomitization in parts of the core, which seem to have affected the whole-rock $\delta^{18}\text{O}$. The comparison of the results of this work with biostratigraphic data previously obtained by other authors points to an environmental stress that occurred long before the K–Pg boundary. These observations support the idea that another mechanism of faunal turnover preceding the impact event, such as the volcanism hypothesis, related to the Deccan Traps, for example, would have played an important role in the great mass extinction that marks the end of the Cretaceous.

Palavras-chaves: C AND O ISOTOPES CHEMOSTRATIGRAPHY, K–PG GREAT MASS EXTINCTION, PARAÍBA BASIN



GLACIAL-INTERGLACIAL CHANGES IN ANTARCTIC INTERMEDIATE WATER AT THE CHILEAN MARGIN

Autores Karol Duarte ¹, Igor Venancio ¹, Ana Luiza Albuquerque ¹, André Belém ², Cristiano Chiessi ³, Stefano Crivellari ³, IODP Expedition 383 Scientific Party ⁴

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brazil), ² UFF - Universidade Federal Fluminense (Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brazil), ³ USP - Universidade de São Paulo (Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil), ⁴ IODP - IODP Expedition 383 Scientific Party (IODP Expedition 383 - Dynamics of Pacific Antarctic Circumpolar Current (DYNAPACC))

Resumo

Formation of intermediate waters around the Southern Ocean is of great importance to the global climate, since it affects the global ocean oxygenation, CO₂ capture, and marine productivity. One of the main formation areas of intermediate waters is in Southwestern Pacific. In this location, a fraction of these water masses are transported northwards, and another fraction enters the Drake Passage westwards. Export of Pacific waters to the Atlantic could greatly affect the Atlantic Meridional Overturning Circulation because these waters have lower temperature and salinity. That said, our goal is to study the glacial-interglacial variations in the export of intermediate waters via Drake Passage, focusing on the Antarctic Intermediate Water (AAIW), using analyses on foraminifera tests from a sedimentary core. Core U1542 was collected by IODP expedition 383 in 2019, offshore the Chilean margin, at the Pacific entrance of the Drake Passage (52°42.2917'S, 75°35.76915'W), and under a water column of 1100m depth, close to the lower limit of the AAIW. At this location, the Cape Horn Current transports most of the superficial and intermediate waters into the Drake Passage, towards the Atlantic, and is therefore exceptional for studying the glacial-interglacial variations of AAIW in the Southwestern Pacific. Core U1542 has a total recuperation of 249 meters, and 2 centimeters-long samples were taken every approximately 20cm. In some parts of the core more samples are being analyzed for greater resolution. Analysis of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ are being conducted primarily on *Uvigerina peregrina* specimens. A total of 160 samples were analyzed. Our results show an increase in $\delta^{13}\text{C}$ values associated with decreases in $\delta^{18}\text{O}$ values. These results are consistent with the hypothesis of greater presence of AAIW in the Drake Passage during interglacial periods. According to this hypothesis, during glacial periods most of the AAIW formed in the Southwestern Pacific would be transported northwards and enter the South Pacific Gyre circulation, while during interglacials a greater part of this water mass would be exported to the Atlantic Ocean via Drake Passage. These alterations would be caused by displacements in the main intermediate water formation area, dislocated north during glacials and south during interglacials. However, if these variations occur not only due to changes in the AAIW formation center, but also due to changes in the amount of intermediate water formation is yet to be fully comprehended. We expect that future analysis of Mg/Ca to determine temperature and salinity variations will improve the understanding of AAIW formation in the Southwestern Pacific. Furthermore, the data also shows an overall increase in $\delta^{13}\text{C}$ values at the upper part of the core that needs to be further investigated.

Apoio: Projeto ASPECTO - Capes/IODP Program (Processo 88887.123926/2015-00), Projeto CLIMATE - Capes/PRINT (Processo 88887.310301/2018-00), Projeto PPTTEAM - FAPESP (Processo 2018/15123-4)

Palavras-chaves: AAIW, DRAKE PASSAGE, FORAMINIFERA



BIOGEOQUÍMICA ISOTÓPICA DO MERCÚRIO DURANTE OS DOIS ÚLTIMOS CICLOS GLACIAL/INTERGLACIAL EM REGISTROS SEDIMENTARES NO ATLÂNTICO SUDOESTE

Autores Thiago de Souza Figueiredo ¹, Emmanoel Vieira Silva-Filho ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ)

Resumo

Durante os estágios glaciais ocorreram significativas mudanças na circulação de fundo, com uma desaceleração progressiva da Circulação Meridional de Retorno do Atlântico (AMOC do inglês -*Atlantic Meridional Overturning Circulation*) o que reduziu a mistura vertical entre as massas d'água e favoreceu a retenção de carbono nas profundezas do oceano. Mercúrio (Hg) é um metal traço suscetível às mudanças climáticas abruptas, fato justificado pela alta afinidade entre o Hg e o ciclo do carbono. Altas concentrações de Hg foram registradas no oceano Atlântico durante os estágios glaciais. Esse padrão foi explicado por diferentes processos, como por exemplo: aumento da deposição atmosférica de Hg, aumento do aporte continental e aumento da produtividade primária dos oceanos. Outro fato relevante está na relação direta entre o padrão de deposição do Hg e as alterações na circulação profunda do Atlântico Sul, sugerindo um acoplamento entre os mecanismos de redução de CO₂ e o ciclo do mercúrio. Contudo, existem incertezas sobre os processos que controlaram o acúmulo desse metal durante os estágios glaciais. Uma ferramenta que pode ajudar a elucidar os processos que controlam o transporte e a ciclagem do Hg em ambientes marinhos é o fracionamento isotópico deste metal. O Hg tem sete isótopos estáveis de ocorrência natural (¹⁹⁶Hg, ¹⁹⁸Hg, ¹⁹⁹Hg, ²⁰⁰Hg, ²⁰¹Hg, ²⁰²Hg e ²⁰⁴Hg), que podem exibir tanto o fracionamento dependente da massa (MDF do inglês - *mass-dependent fractionation*) quanto o fracionamento independente da massa (MIF do inglês - *mass-independent fractionation*). Diferentes processos levam a diferenças no MDF-Hg, dentre eles destacam-se: fotoredução, volatilização, redução biológica, a produção e degradação de partículas orgânicas, além dos processos de sorção envolvendo espécies de Hg(II) e o material particulado orgânico. Já o MIF-Hg é geralmente um marcador mais conservador, limitado a certos processos geoquímicos, como a fotoredução, sendo utilizado como um robusto marcador de fonte do Hg. Aqui, os isótopos de Hg foram aplicados para elucidar o transporte de Hg e os processos de ciclagem durante os dois últimos ciclos glaciais/interglaciais no Atlântico Sudoeste. O $\delta^{202}\text{Hg}$ variou de -0,65‰ a -2,87‰, sendo as variações mais significativas observadas durante as transições entre os Estágios Isotópicos Marinhos 6/5 (MIS - do inglês *Marine Isotope Stage*) (-2,87‰ a -0,65‰) e MIS 2/MIS 1 (-2,42‰ a -0,68‰). O $\delta^{202}\text{Hg}$ foi significativamente correlacionado ao registro de CO₂ atmosférico (Spearman rank-order correlation = 0.7, p values <0.05), sugerindo que os mesmos mecanismos que contribuíram para o provável sequestro de CO₂ nos oceanos também afetaram os processos de ciclagem do Hg. Valores significativamente negativos de $\Delta^{199}\text{Hg}$ foram encontrados durante o penúltimo (-0,04‰ a -0,1‰) e últimos máximo glacial (-0,05‰ a -0,12‰). Esta assinatura é consistente com o aumento da entrada de material terrestre.

APOIO: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOQUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - Brasil (CAPES), PROJETO PALEOCEANO-CAPES (23038.001417/2014e71), CENPES/PETROBRAS, PETROBRAS

Palavras-chaves: ISÓTOPOS DE MERCÚRIO, REMINERALIZAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA, AMOC

DETERMINAÇÃO DOS NUTRIENTES FÓSFORO, NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM SEDIMENTOS QUE RECEBEM EFLUENTES DE CARCINICULTURA, MUNICÍPIO DE JAGUARIFE, BAHIA, BRASIL

Autores Jade Santos ¹, Gisele Hadlich ¹, Erick Souza ²

Instituição ¹ UFBA - Programa de Pós-Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente - Universidade Federal da Bahia (R. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-290), ² UFBA - Bolsista de Iniciação Científica CNPq (Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-290)

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os teores de fósforo (P), nitrogênio (N) e potássio (K) em sedimentos sob influência de efluentes de carcinicultura no povoado de Cações, município de Jaguaripe, localizado na Baía de Todos os Santos. O Estado da Bahia é um dos maiores produtores de camarão do Brasil e esta atividade é acompanhada pelo aumento das preocupações em torno dos possíveis impactos relacionados à atividade, dentre eles a contaminação ambiental com a inserção de efluentes ricos nutrientes nos ambientes costeiros. Para atingir o objetivo da pesquisa, foi realizada uma coleta de sedimentos superficiais (até 5 cm de profundidade), na faixa litorânea do povoado de Cações, no período de menor precipitação anual (fevereiro). A área de estudo foi dividida em três parcelas distintas, com 12 pontos amostrais cada. As parcelas 1 e 3 estão próximas a fazendas de carcinicultura e recebem efluentes dos tanques de cultivo do camarão. A parcela 2 não possui influência direta dos efluentes de carcinicultura. Foram feitas análises para determinar os valores de P assimilável, extração parcial de K, N total, granulometria e carbono orgânico total (COT). Para a quantificação de P assimilável foi utilizado o método de Grasshoff et al. 1983 e Aspilla 1976; a extração parcial de K foi feita método D5258-92 - ASTM, 1992 (manual de Microondas Provecto DGT 100 plus); o N total e o COT foram determinados pelo método do Leco C-144; para a análise de granulometria, foi feita a determinação de análise das partículas por difração a laser (Modelo Cilas 1064), com classificação das amostras em frações areia, silte e argila. (FOLK, et al 1957). Os teores de nitrogênio em todas as amostras coletadas foram inferiores ao limite de detecção do método (< 0,10 %), assim como os teores de COT na segunda parcela 2 (0,04%). Estatisticamente (Teste-t, $p < 0,05$), os sedimentos coletados nas parcelas 1 e 3 apresentam maiores teores P e de K em comparação com a parcela 2. Os valores médios de P e K, nos sedimentos que recebem efluentes, foram, respectivamente, $87,86 \text{ mg kg}^{-1}$ e $1362,28 \text{ mg kg}^{-1}$; os valores médios da parcela que não apresenta influência direta dos efluentes foram $24,36 \text{ mg kg}^{-1}$ de P e $510,63 \text{ mg kg}^{-1}$ de K. A parcela 2 também apresentou os menores teores de silte e argila ($40,15 \text{ g kg}^{-1}$ e $8,24 \text{ g kg}^{-1}$), bem como menor teor de COT (0,09%). As parcelas que recebem efluentes possuem mais material fino (silte $140,75$ e argila $17,21 \text{ g kg}^{-1}$) e mais material orgânico (COT 0,28%). Portanto, a proximidade das fazendas de carcinicultura podem adicionar nutrientes ao meio, cuja retenção é favorecida pela fração granulométrica mais fina e pelo material orgânico.

Palavras-chaves: ÁREAS COSTEIRAS, CARCINICULTURA, GEOQUÍMICA



DETERMINAÇÃO DE CHUMBO EM SEDIMENTOS EM DIFERENTES PERÍODOS ANUAIS, MUNICÍPIO DE JAGUARIFE, BAHIA, BRASIL

Autores Jade Santos ¹, Gisele Hadlich ¹, Yasmin Santos ¹

Instituição ¹ UFBA - Pospetro - Universidade Federal da Bahia - Programa de Pós Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente (Rua Barão de Jeremoabo, S/N, Ondina - 40170290)

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o teor de chumbo (Pb) de sedimentos costeiros coletados em diferentes épocas do ano no povoado de Cações, município de Jaguaripe, localizado no litoral da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. Os ambientes costeiros frequentemente estão sujeitos a diversas atividades antrópicas (urbanização, indústria, portos, agricultura, aquicultura, combustão de combustível, turismo, etc) que têm o potencial de gerar aportes diretos e indiretos de contaminantes, tais como metais. O aporte de metais no ambiente estuarino pode alterar a estrutura e a dinâmica da biota local, em razão dos efeitos biológicos adversos causados por esses poluentes no metabolismo, no crescimento, nos mecanismos reprodutivos e no recrutamento da biota. Os animais filtradores são os mais afetados pela inserção de metais nos ambientes costeiros pois incorporam esses elementos por absorção na superfície celular e intracelularmente por meio da captação passiva e ativa das frações dissolvidas e atuam como os principais vetores no fluxo trófico desses elementos, podendo gerar toxicidade e desequilíbrio na cadeia alimentar. Para atingir o objetivo da pesquisa, foram realizadas duas coletas de sedimento superficial (até 5 cm de profundidade) na faixa litorânea do povoado de Cações, nos períodos de maior (agosto) e de menor precipitação anual (fevereiro). Em cada época do ano foram coletadas 36 amostras superficiais. Foram realizadas análises de extração parcial de Pb, pH, granulometria e salinidade. A análise dos metais foi realizada pelo método de digestão parcial em forno microondas de acordo com a metodologia D5258-92 - ASTM (1992, Manual de Microondas Provector DGT 100 plus) e a determinação por ICP-OES (modelo VISTA-PRO, Varian, Mulgrave, Austrália). Para a análise de granulometria, foi feita a determinação de análise das partículas por difração a laser (Modelo Cilas 1064), com classificação das amostras em frações areia, silte e argila. (FOLK et al., 1957). A determinação do pH ocorreu seguindo a metodologia Embrapa (1997), realizada com o pHmetro (modelo Conder Meter D-54) calibrado com soluções tampão com pH 4,0 e 7,0. A determinação de salinidade foi realizada no refratômetro Hand Refractometer, modelo Atago S/Mill-E. O teor de Pb durante o período de maior precipitação anual foi de 8,19 mg kg⁻¹, e 1,73 mg kg⁻¹ no período de menor precipitação anual, apresentando significativa diferença (Teste-T, $p < 0,05$). Observou-se que os teores de pH variaram estatisticamente, com valor médio de 7,57 no período mais chuvoso e 7,96 no período de menor precipitação anual. O teor de argila, apesar de muito baixo, também variou estatisticamente, sendo menor durante o período mais chuvoso (10,31 g kg⁻¹) em comparação com o período de menor precipitação anual (17,65 mg kg⁻¹). Os valores de salinidade, areia e silte não apresentaram variações significativas sobre diferentes períodos pluviométricos, entretanto houveram variações geoquímicas no sedimento no pH e no teor de argila. Há uma preocupação referente aos potenciais ricos a biota local, em especial aos moluscos filtradores, devido ao teor de Pb no sedimento coletado durante o período de maior precipitação anual. Não há indicativos sobre a origem do metal estudado.

Palavras-chaves: METAIS, SEDIMENTO, GEOQUÍMICA



PROPOSTA METODOLÓGICA UTILIZANDO SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA AVALIAR DINÂMICA DE UM DERRAMAMENTO DE ÓLEO E DOSE NA BIOTA

Autores Laianne Protasio ¹, Luís Felipe Ferreira de Mendonça ¹, José Marques Lopes ¹, Carlos Alessandre Domingos Lentini ¹

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (R. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-290)

Resumo

Uma das consequências da liberação de óleo na superfície do oceano é a dose entregue aos organismos marinhos. A exposição da biota à radiação, principalmente aquela pertencente às séries U-238 e Th-232, pode apresentar consequências que vão desde a diminuição da fertilidade até a morte de uma porcentagem da população exposta. Devido a estes impactos causados pela indústria de exploração de petróleo, conhecer seu comportamento no ambiente marinho através de estudos de prevenção, controle e mitigação de derramamentos de óleo se fazem necessários. Muitos estudos já fazem utilização de modelos e códigos computacionais que têm se mostrado uma importante ferramenta, de baixo custo computacional, para o gerenciamento de riscos. O presente trabalho analisou os dados de saída do modelo de dispersão de óleo no software MEDSLICK-II, através do estudo de caso de um derramamento de óleo na região da Baía de Cumuruxatiba, região ao sul do estado da Bahia, escolhida devido a sua proximidade com o Parque Nacional do Abrolhos e o alto risco ambiental associado a indústria do petróleo na região. Este modelo calcula a partir de dados de um modelo regional oceânico o transporte e intemperismo do óleo, utilizando uma representação Lagrangiana da mancha. Além disto, observamos o impacto do óleo na biota com o uso de animais de referência do ICRP (peixes chatos, caranguejos e algas marrons, típicos da maioria das áreas afetadas) para avaliar a dose administrada a essas populações e estimar as consequências dessa exposição. Foi utilizado o código computacional Monte Carlo (MCNP), que estima o transporte de radiação ionizante do óleo para biota no meio oceânico. Com auxílio do modelo computacional Monte Carlo e a utilização de animais de referência da ICRP, geramos um estudo detalhado das contribuições da dose em cada organismo. Nosso estudo mostra que a exposição de organismos da água do mar deve ser considerada um critério de emergência para descontaminação local em um acidente de derramamento de óleo. A série Th-232 se destacou por apresentar contribuição significativa para a dose. Porém, uma ação corretiva capaz de remover o Tl-208 diminuiria significativamente os efeitos da radiação nas populações expostas prontamente, uma vez que esse radionuclídeo se destaca como aquele que entrega mais percentual de dose, acima de 70% para pequenas profundidades. Observou-se que a característica espacial é um fator importante para avaliar os efeitos deletérios. Algas marrons foram radiologicamente mais expostas do que peixes chatos e caranguejos. Considerando que esses organismos estão no mesmo nível de exposição e profundidade, acreditamos que a estrutura fisiológica das algas marinhas contribui para a absorção desses elementos, aumentando sua toxicidade. Portanto, em um evento de derramamento de óleo, o tempo máximo de exposição da alga marrom deve ser considerado como uma estratégia para remoção e mitigação emergencial de óleo. Para trabalhos futuros sugerimos ampliar o número de espécies impactadas e aprimorar o cálculo de contribuição de cada radionuclídeo em termos da profundidade, além de implementar outros modelos matemáticos para refinar valores e aumentar a precisão dessa primeira aproximação.

Palavras-chaves: RADIODETECÇÃO, MODELAGEM DE DISPERSÃO, MCNP

ELEMENTOS TERRAS-RARAS DISSOLVIDOS NO DELTA DO PARNAÍBA, COSTA EQUATORIAL BRASILEIRA

Autores Antonia Rute Bezerra da Costa ¹, Tristan Charles Clitandre Rousseau ¹, Vanessa Hatje ², Rozane Valente Marins ¹

Instituição ¹ LABOMAR-UFC - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará (Meireles, Fortaleza, Ceará, 60165-081), ² Inst. de Química & CIEnAm-UFBA - Instituto de Química & Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente, Universidade Federal da Bahia (Ondina, Salvador, Bahia, 40170-115)

Resumo

Os Elementos Terras-Raras (ETRs) são um grupo de elementos traços com características físico-químicas próximas semelhantes e comportamento coerente, o que os fazem eficientes traçadores de fonte e processos geoquímicos. O Delta do rio Parnaíba é uma área de proteção ambiental de alta diversidade e relevância ecológica, porém com poucos dados biogeoquímicos e nenhum estudo que envolva os ETRs. Este estudo objetivou a caracterização do comportamento dos ETRs dissolvidos deste sistema. Amostras foram coletadas ao longo do gradiente de salinidade em 18 pontos distribuídos no canal principal/rio Parnaíba, no canal de acesso e na parte Oeste do Delta. Em todos os pontos foram coletadas amostras de água superficial com volume de 1L que foram filtradas com filtros de acetato de celulose de 0,45µm. Todas as amostras foram acidificadas com HCl bidestilado até pH próximo a 2 e foram fortificadas com os isótopos ¹⁴⁶Nd, ¹⁵¹Eu e ¹⁷²Yb. Em seguida as amostras foram pré-concentradas por extração em fase sólida e analisadas por ICP-MS. As maiores concentrações dos Elementos Terras-Raras do estudo foram observadas para o ponto zero de salinidade (Ponto 1) com Σ ETRs 3417.4 pmol/kg e as menores concentrações foram para o Ponto 8 coletado no canal de acesso com salinidade 6.4 e Σ ETRs 156.4 pmol/kg. Os plotes dos ETRs pela salinidade indicam que as concentrações desses elementos diminuem no intervalo de 0 a 6.4 de salinidade. No intervalo de 11.7 a 23.8 de salinidade, as concentrações sofrem um aumento, seguido por uma diminuição nas salinidades entre 33.3 a 36.5. Esse comportamento não conservativo é muito provavelmente devido a coagulação/floculação dos coloides que são os principais carreadores dos ETRs. Padrões de distribuição dos ETRs apresentaram enriquecimento em *MREE* para a amostra do ponto 0 de salinidade e para os demais pontos, no geral, a presença de uma anomalia negativa de Ce e enriquecimento de *HREE* que são características comuns de águas salinas.

Palavras-chaves: ELEMENTOS TERRAS-RARAS, TRAÇADORES, ESTUÁRIO

PHYSICAL-CHEMICAL VARIATIONS IN SEDIMENT AND WATER COLUMN FOR TWO DISTINCT TURBIDITY EPISODES IN A HYPERSALINE LAGOON IN BRAZIL

Autores Cleuza Trevisan ¹, Murilo Vicente ¹, Ângelo Carvalho ¹, Teresa Guimarães ¹, Bruno Rocha ¹, Juliana Pontes ¹, Hellen Gomes ¹, Julio Wasserman ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ, Brazil)

Resumo

Coastal lagoons are ocean-land interface features which characteristics and behavior are linked to the constant modification of these two environments. Their sediments usually retain organic and inorganic compounds, and they are sink for the material that enters in the lagoon waters. Araruama lagoon is a hypersaline environment that has received high loads of nutrients in the last decades which led to eutrophication. High turbidity, harmful algal blooms and fish mortalities are problems related to the reduction of water quality. The aim of this work is present a comparison between two distinct episodes of Secchi's disk depth and the biogeochemical parameters for water column and sediments. Field campaigns were carried out on March 12 and 13, 2020 (TW, turbid water) and on June 18, 2020 (CW, clear water) and samples were collected in eleven points along the lagoon. Turbidity, Secchi's disk depth, pH and ORP were measure *in situ* and dissolved and particulate nutrients were quantified in laboratory. Preliminary results showed a transparency (Secchi's disk) higher than 1,0 m and reaching 1,7 m in CW while for TW it was less than 0,85 m. The turbidity showed opposite behavior when compared to Secchi's disk depth. Both campaigns presented pH values around 8,0 to 8,5 for water column, while sediments presented a smaller pH, from 6,7 to 7,5. Oxireduction potential was smaller in TW and higher in CW for water column and sediment, but sediments presented very reducing values , reaching -405 mV and -366 mV in TW and CW, respectively. Inorganic dissolved compounds (ammonium – NH_4^+ , nitrite – NO_2^- , nitrate – NO_3^{2-} and phosphate – PO_4^{3-}) were analyzed for water column and pore water and particulate nitrogen – PN and phosphorus – PP only for water column. Values of dissolved inorganic compounds were higher in sediments, some of them reaching 100 times fold those in the water column. Ammonium presented small values for water column and higher for sediments in both campaigns; TW at West portion of the lagoon had the higher values in water column ($17 \mu\text{mol L}^{-1}$) and sediment ($660 \mu\text{mol L}^{-1}$) and it possibly reflects the sewage loading. Nitrite was very low in water column in CW (less than $0,10 \mu\text{mol L}^{-1}$) but higher concentration in sediments from TW ($23 \mu\text{mol L}^{-1}$). Nitrate presented, in general, higher values in TW for water column and sediment (20 and $200 \mu\text{mol L}^{-1}$, respectively). Phosphate was 10 times higher in water column for TW ($0,22 \mu\text{mol L}^{-1}$) and variable for CW in both campaigns (0,5 to $50 \mu\text{mol L}^{-1}$). Due to high values of dissolved inorganic nitrogen compare to phosphate, the N:P ratio was much higher than 15:1 in most samples, included porewater which confirms the P limitation for this lagoon. Because it is a hypersaline lagoon further studies must be carried out and winds, depth, seasonality are among the parameters that will be studied to have a better understanding of these processes.

Palavras-chaves: EUTROPHICATION, SEDIMENTS, COASTAL ENVIRONMENT



MINDeSEA DATABASE FOR POLYMETALLIC NODULES – OCCURRENCES AND SOME GEOCHEMICAL FEATURES

Autores Pedro Ferreira ¹, Francisco Gonzalez ², Thomas Khun ³, John Nyberg ⁴, Egidio Marino ², Carsten Rühlemann ³, Catarina Moniz ¹, Vitor Magalhães ⁵

Instituição ¹ LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia (Portugal), ² IGME - Instituto Geológico y Minero de España (Spain), ³ BGR - Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (Germany), ⁴ SGU - Geological Survey of Sweden (Sweden), ⁵ IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera (Portugal)

Resumo

With the growing demand for an ever-increasing number and quantity of elements and minerals that supply the green energy and technology sectors, concomitant with the rapidly diminishing quality and quantity of land-based mined deposits, has situated the seafloor as a promising new frontier for the exploration of mineral resources. Polymetallic nodules (PN) are marine sedimentary mineral deposits, composed mostly of iron and manganese, that precipitate very slowly from seawater (hydrogenetic) or from bottom sediment pore waters (diagenetic). In addition to these two elements, the PN contain numerous other elements, many of which are rare and valuable metals that can reach concentrations that are economically valuable, including some critical metals (Co, Li, Ni, Cu, Mo, among others) and the rare earth elements (REE). In order to systematize the knowledge of submarine mineral resources in European seas, the MINDeSEA project (Seabed Mineral Deposits in European Seas: Metallogeny and Geological Potential for Strategic and Critical Raw Materials) was created (<https://georamindesea.wixsite.com/mindesea>). Currently, the MINDeSEA database has listed a total of 296 PN occurrences. The majority is located in the Baltic Sea (183 occurrences, corresponding to 62% of the total), whereas the rest of the registered occurrences are distributed among NE Atlantic Ocean, Macaronesia, Bay of Biscay and Iberian Coast regions. Almost all Baltic Sea PN were sampled at low depth (<144m), have low Mn/Fe ratios (0.05-2), reaching maximum Mn concentrations of ~40 wt%, and having a continuous variation in Co (0.002-0.05 wt%) and Ni+Cu (0.005-0.09 wt%) concentrations. The averaged REE^T concentrations are between 100-300 ppm (maximum ~700 ppm). The number of listed PN occurrences in Macaronesia is very scarce. Iron concentrations (~22-27 wt%) are slightly higher than those of Mn (15-19 wt%), whereas Co-Ni-Cu analysis show low concentrations in these three elements. No data is reported for the REE. Globally, the geochemical compositions are similar to the nodules formed by hydrogenetic processes in the Indian and Pacific Oceans. In the NE Atlantic, there are 68 occurrences of PN identified and sampled between 149-385m water depth, whereas a total of 10 PN occurrences are reported for Bay of Biscay and Iberian Coast regions; here they were sampled in three main locations: 1) Galicia Bank (corresponding to a distal domain of the western Galicia continental margin) at variable water depths (650-1300m); 2) Gulf of Cadiz (Cadiz-Contourite Channel), in the Hormigas Ridge, which is an ENE-WSW oriented elevated structure, at 850m water depth; 3) in a region, along a NW-SE orientation, from the Gulf of Biscay to the Celtic Sea; the corresponding depths vary between 500-4000m. The majority of the available geochemical data are richer in iron, comparatively to manganese, but six samples have higher Mn/Fe>5. When observing the relationships among Co-Ni-Cu, only the two nodule samples from Bay of Biscay and the Iberian Coast present significant high concentrations for these elements, suggesting a diagenetic contribution for their formation. Considering the REE data, only one sample, from the NE Atlantic Ocean, have a significant total amount reaching ~0.16% (Ce is the most element contributor to this high REE^T).

Palavras-chaves: POLYMETALLIC NODULES, MINDESEA PROJECT, OCCURRENCES



POSSÍVEIS FONTES DE SEDIMENTOS PARA MUDBELTS DA PLATAFORMA SUL DO BRASIL: UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA

Autores Caroline Aparecida Pereira Dias ¹, Bianca Sung Mi Kim ¹, Rubens Cesar Lopes Figueira ¹, Michel Michaelovitch de Mahiques ¹, Márcia Caruso Bicego ¹

Instituição ¹ IOUSP - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica)

Resumo

Plataformas continentais são extensões submersas dos continentes, onde predominam relevos planos de natureza essencialmente sedimentar e podem ser encontrados depósitos de lama, que apresentam uma grande variabilidade geométrica e arquitetônica. *Mudbelts* são um tipo de depocentro de lama, confinado e alongado, formado pela acumulação de sedimentos que ocorre por dispersão a partir da fonte. Diversos depocentros de lama, incluindo *mudbelts*, são encontrados nas plataformas Sul e Sudeste do Brasil e, sua proveniência reflete diferentes fontes, sejam locais ou distantes, sendo a descarga do Rio da Prata uma das mais significativas. A utilização da Análise de Componentes Principais (ACP) em dados geoquímicos permite a combinação de espécies químicas com características comuns, por exemplo, que possuem uma mesma fonte, podendo ser utilizada para avaliar a proveniência de elementos e sedimentos em ambientes aquáticos. O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação das possíveis fontes de sedimentos para os *mudbelts* da plataforma Sul do Brasil, a partir de dados de concentração de elementos e estatística uni e multivariada. 8 testemunhos, coletados por *multiple cores* (MUCs) ao longo da plataforma continental Sul do Brasil, foram subamostrados e analisados de 2 em 2 cm, totalizando 120 amostras. A determinação dos teores totais dos elementos foi feita por análise por fluorescência de raios X (XRF). A partir da ACP realizada em cada MUC, foi observado que a maior porcentagem da variância dos dados de todos os testemunhos é explicada por uma componente associada à elementos de origem terrígena, como Fe, V, Zn e Ni, provavelmente associados ao material transportado pelo Rio da Prata. Os *scores*, que representam a influência de determinada componente com as profundidades dos testemunhos, indicaram uma tendência de diminuição dessas componentes terrígenas em direção à superfície. As segundas ou terceiras componentes estiveram fortemente correlacionadas com Ca e Sr, evidenciando que uma importante porcentagem da variância dos dados desses MUCs é explicada por uma componente relacionada à elementos de origem marinha. A razão entre Fe e Ca é utilizada como proxy da entrada de sedimentos terrígenos em uma região, visto que o Ca indica o conteúdo de carbonato marinho e o Fe é relacionado ao material intemperizado e transportado dos continentes. Com os perfis verticais das razões obtidas para cada MUC, observou-se uma diminuição do aporte terrígeno em direção à superfície dos testemunhos, o que está de acordo com o que foi observado nos *scores* das primeiras componentes na ACP. Tal resultado sugere uma diminuição no aporte do Rio da Prata na Plataforma Sul brasileira, que por sua vez pode ser influenciado por variações no fluxo proveniente dos rios que compõem a bacia e no regime de precipitação sobre eles. As razões também evidenciaram que os perfis coletados mais ao Sul e próximos aos continentes apresentam maior contribuição terrígena, em comparação aos perfis mais ao Norte e distantes da costa. Os resultados obtidos com a ACP e com as razões Fe/Ca evidenciam uma importante influência do continente adjacente, principalmente proveniente do Rio da Prata, sobre os sedimentos dos *mudbelts* da plataforma Sul brasileira.

Palavras-chaves: Análises estatísticas, Fontes de sedimentos, Mudbelts



FLUXO DE FÓSFORO EM SEDIMENTOS DO SISTEMA DE RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO, RJ, BRASIL

Autores Jesús Evelio Suárez Sánchez ¹, Manuel Antonio Moreira Ramírez ¹, Rut Amelia Díaz Ramos ¹, Christian Sanders ², Ana Luiza Spadano Albuquerque ¹, Wilson Thadeu Valle Machado ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Departamento de Geoquímica. Outeiro São João Baptista s/n Centro Niterói- RJ - Brasil), ² SCU - Southern Cross University (Centre for Coastal Biogeochemistry Research, School of Environment, Science and Engineering. Lismore, NSW 2480, Australia.)

Resumo

No ambiente marinho, o fósforo funciona como um nutriente essencial e ao mesmo tempo é fator limitante na produtividade primária fitoplantônica. Portanto, os processos de retenção ou liberação deste elemento pelos sedimentos podem influenciar outros ciclos biogeoquímicos, como os ciclos do carbono e do nitrogênio. Com o objetivo de avaliar e contextualizar a variabilidade do fluxo de fósforo, foram coletados quatro testemunhos sedimentares na plataforma continental de Cabo Frio, e o fluxo foi calculado a partir da concentração de fósforo total, densidade dos sedimentos e taxa de sedimentação. A concentração de fósforo total obtida nos quatro testemunhos sedimentares está entre 12,9 e 24,6 μmol/g, sendo as maiores concentrações localizadas na plataforma média, e sem apresentar predominância geral de alguma das frações orgânica ou inorgânica, porém com uma tendência a diminuir com a profundidade. A composição granulométrica dos testemunhos estudados apresenta a fração de grão fino (silte e argila) como a mais predominante, especialmente nos pontos localizados na plataforma média. Neste sentido, as partículas finas podem servir como um elemento de retenção do fósforo devido a sua maior área superficial e sítios de ligação. Para identificar a fonte de matéria orgânica, foram obtidos o teor de Carbono Orgânico Total (COT entre 0,98 e 2,64%), Nitrogênio Total (NT entre 0,09 e 0,23%), relação C/N (entre 8 e 17), Enxofre total (ST entre 0,081 e 0,46%) e também isótopos estáveis de Carbono (valores de δ13C entre -20 e -22‰), a partir dos quais foi possível identificar que a matéria orgânica associada ao Sistema de Ressurgência do Cabo Frio é principalmente marinha. A taxa de sedimentação poderia estar influenciando os fluxos de fósforo, já que varia consideravelmente entre os pontos que estão mais distantes da costa. Em relação à contextualização dos dados de fluxo do fósforo do Sistema de Ressurgência de Cabo Frio estão sendo comparados com outras localidades e ambientes marinhos, dentro das quais foram selecionados seis locais diferentes, incluindo a costa do Peru, Califórnia, costa do Pacífico Ocidental, margem da Península Ibérica e Mar da Arábia. Porém, as diferenças entre um local e outro ainda estão sendo avaliadas, especificamente quais são os parâmetros e processos nesses ambientes que podem estar influenciando os resultados obtidos.

Palavras-chaves: Fluxo, Fósforo, Sistema de Ressurgência de Cabo Frio



DETERMINATION OF $\delta^{13}\text{C}$ AND CONCENTRATION AND DYNAMICS OF BLACK CARBON IN SURFACE SEDIMENTS: COASTAL ZONES OF THE AMAZON AND ATLANTIC FORESTS

Autores Tassiana Soares Gonçalves Serafim ¹, Marcelo Gomes De Almeida ¹, Carlos Eduardo De Rezende ¹

Instituição ¹ UENF - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO (Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia Campos dos Goytacazes - RJ CEP: 28013-602)

Resumo

The land use change from forest to crops and pasture areas not only modifies the landscape, but also alters the soil organic matter (OM). Currently, around 15 and 74 % of Amazon and Atlantic Forest biomes, respectively, exhibit a strong landscape modification due the anthropogenic activities. Fire is a common strategy for managing and removing the biomass in these forests and pastures. Incomplete biomass combustion produces a thermally modified OM that globally comprises about 14 % of soil OM and which is called black carbon (BC). The removal of the particulate phase of BC from the soil and its introduction into aquatic systems occurs with lateral transport. Despite its final fate, those particles are mostly deposited in continental areas and transition zones. Our research investigated the dynamics and the concentration of BC in sediments from coastal zones in drainage basins mainly covered by forests (C_3 plants): coastal zones of the Sinnamary (FG_{cz}) and Amazon River (AM_{cz}), as well as the coastal zone of the Paraíba do Sul River (PSR_{cz}), which is mainly covered by grasses (C_4 plants). To identify the OM sources, the carbon isotopic composition ($\delta^{13}\text{C}$) was obtained using a Flash 2000 elemental analyzer coupled to a Delta V mass spectrometer and BC was determined using its molecular markers after oxidation with nitric acid and their concentration determined by GC-MS and HPLC. The $\delta^{13}\text{C}$ of PSR_{cz} showed OM ^{13}C -enriched ($-22.6 \pm 1.3 \text{‰}$, $p < 0.01$) compared to AM_{cz} and FG_{cz} ($-25.0 \pm 3.1 \text{‰}$ and $-26.1 \pm 1.0 \text{‰}$, respectively), indicating that the land use change in the basin already modified the quality of sediment OM in PSR_{cz} . BC content, normalized to soil organic carbon content, was lower in the AM_{cz} ($0.32 \pm 0.24 \text{ mg g}^{-1} \text{ OC}$), probably because of dilution caused by high river discharge. FG_{cz} and PSR_{cz} had similar BC concentrations (0.73 ± 0.67 and $0.95 \pm 0.74 \text{ mg g}^{-1} \text{ OC}$, respectively, $p = 0.759$), but with the sources for BC content differing according to the present vegetation cover of the basins. In the FG_{cz} , BC was rapidly degraded along the electrical conductivity (EC) gradient which suggests that BC might be composed mainly of labile carbon susceptible to rapid degradation. In the PSR_{cz} , the BC content increase on the EC gradient and the degree of condensation does not vary, indicating stable carbon dominance and possible atmospheric deposition of soot. In the AM_{cz} , BC content does not vary along the EC gradient, but the degree of condensation shows that BC deposition may have two mechanisms: aged BC from river transport and removal of the hydrophobic component of dissolved BC. Samples with high EC values exhibited BC content, which evidences the transport of refractory terrestrial material into the coastal zones. Different sources and transformations act on the concentrations and dynamics of BC in coastal zones, moreover, in addition to the riverine transport of BC, the atmospheric deposition seems to play an important role in the deposition of this thermally modified OM in the coastal sediments.

APOIO: CAPES

Palavras-chaves: LAND USE CHANGE, ORGANIC MATTER, BLACK CARBON



FRACIONAMENTO ISOTÓPICO DE ^{13}C DURANTE BIORREMEDIAÇÃO IN SITU DE N-ALCANOS PRESENTES EM SEDIMENTO DE MANGUEZAL CONTAMINADO POR PETRÓLEO

Autores Naiana Santos ¹, Maria do Rosário Zucchi ¹, Emanuele Rangel dos Santos França ¹

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (Av. Adhemar de Barros, s/nº - Ondina, Salvador - BA, 40170-110)

Resumo

Ferramentas ambientais baseadas em isótopos estáveis são consideradas essenciais na investigação de processos ambientais e na interação de microorganismos com compostos naturais e poluentes no âmbito da biodegradação. Quando os contaminantes orgânicos alcançam um estado de degradação ocorre o fracionamento isotópico. Este processo decorre das diferenças químicas e físicas existentes entre isótopos de um mesmo elemento, sendo provocado por um efeito isotópico cinético (KIE). O KIE resulta das diferenças de taxas para a clivagem de ligações químicas substituídas por compostos que consistem apenas em isótopos leves (por exemplo, ^{12}C , ^1H) ou deslocando um isótopo pesado (por exemplo, ^{13}C , ^2H). Em razão da escolha preferencial das espécies isotópicas serem as mais leves, os compostos que possuem o isótopo pesado, em geral na posição reativa, tendem a se acumularem na fração residual do reagente. Dessa forma, os KIEs resultam em um enriquecimento de isótopos pesados na fração residual não degradada dos poluentes, e este efeito leva a variações na razão isotópica. Como forma de analisar os processos de biodegradação in situ, o fracionamento isotópico do ^{13}C se apresenta como estratégia importante para avaliar a extensão da degradação por micro-organismos. Propõe-se avaliar a razão isotópica em extratos orgânicos de sedimentos contaminados pelo derramamento de petróleo e que foram submetidos a testes de biorremediação. Para a elaboração do experimento, as variáveis tempo e ocorrência da biodegradação foram levadas em consideração; os sedimentos coletados antes e após processo de biorremediação foram tratados quimicamente e avaliados por cromatografia gasosa e espectrometria de massas (GC-MS) e por cromatografia gasosa e espectrometria de massas de razão isotópica (CG-IRMS) para identificação dos compostos orgânicos de interesse e para a quantificação do $\delta^{13}\text{C}$. Como resultado, espera-se avaliar o nível de biodegradação do sedimento biorremediado através da análise isotópica do carbono. As amostras serão tratadas quimicamente no Centro de Excelência em Geoquímica do Petróleo (LEPETRO) e, posteriormente, analisadas no Laboratório de Isótopos Estáveis (LISE) do Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia.

APOIO: FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DA BAHIA

Palavras-chaves: ISÓTOPOS ESTÁVEIS, BIORREMEDIAÇÃO, SEDIMENTO DE MANGUEZAL



TRABALHOS E-PÔSTER

XV
CGPLP



XVIII
CBGq

2021 | EDIÇÃO DIGITAL

XV Congresso de Geoquímica dos Países da Língua Portuguesa
XVIII Congresso Brasileiro de Geoquímica



Realização:



Sociedade Brasileira
de Geoquímica

Patrocínio Ouro:



PETROBRAS



INFLUÊNCIA DE FATORES GEOGÊNICOS E ANTROPOGÊNICOS NA EXPOSIÇÃO AO RADÃO NA FREGUESIA DE ERVEDOSA (VINHAIS - NORDESTE DE PORTUGAL)

Autores Maria Gomes ^{1,2}, Lisa Martins ⁴, Alcides Pereira ³

Instituição ¹ UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Quinta de Prados, 5001-801-Vila Real, Portugal), ² CGeo - Centro de Geociências Univ. Coimbra (Univ. Coimbra Dep. Ciências ad Terra Polo II, Rua Sílvio Lima, P-3000 272 Coimbra, Portugal), ³ CITEUC - Centro de Investigação da Terra e do Espaço (Univ. Coimbra Dep. Ciências ad Terra Polo II, Rua Sílvio Lima, P-3000 272 Coimbra, Portugal), ⁴ CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Vila Real, Portugal (Quinta de Prados, 5001-801-Vila Real, Portugal)

Resumo

A Região de Ervedosa situa-se na Zona da Galiza - Trás-os-Montes. O xisto S1 é caracterizado por metamorfismo de baixo grau, e o xisto S2 ocorre próximo da área mineralizada de urânio com minerais secundários de urânio ao longo do plano de xistosidade. Nestas rochas metamórficas ocorre a intrusão de um plutão granítico varisco e sintectónico de forma alongada, em que predomina o granito biotítico, porfiróide (RE) controlado pela zona de cisalhamento dúctil, direita, NW-SE de Laza-Rebordelo, que foi intruído por granitos predominantemente moscovíticos. Dados geoquímicos e radiológicos obtidos nas três localidades da freguesia de Ervedosa sugerem que as concentrações de radão nas habitações se encontram relacionadas com o teor de urânio das rochas e sua mobilização através de processos de alteração, assim como também pelos hábitos humanos. O granito de grão fino, moscovítico da mina de Ervedosa (ME) apresenta a maior concentração média de urânio (14 ppm). As características petrográficas e geoquímicas do granito ME permitem classificá-lo dentro dos granitos uraníferos férteis. As observações em microescala provaram ser cruciais para revelar a complexidade do comportamento geoquímico de minerais de urânio e a sua migração através de fraturas e microfraturas. Os índices de alteração mostram que os processos de intemperismo ocorridos no halo metamórfico podem ser o principal fator que contribuiu para a mobilização do urânio dos granitos circundantes para o xisto S2. Os resultados da taxa de dose de radiação gama também se encontram relacionados com o conteúdo de urânio das rochas e com os processos de intemperismo. Assim, a exposição ao risco de radão é moderada a alta em habitações localizadas no granito ME e próximo do xisto S2, e baixa no granito RE e xisto S1. Em geral, as concentrações de radão determinadas para 46 habitações durante o período de inverno mostraram uma média geométrica de $257.1 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Desta forma, 32% das medições excederam o limite de referência de $300 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$, pelo DL nº 108/2018. O presente estudo alerta para os riscos na saúde humana decorrentes da exposição ao radão em espaços confinados e também recomenda medidas preventivas e corretivas nesta região. Campanhas de sensibilização para os cidadãos devem ser asseguradas para garantir a ventilação natural nas residências durante o período de inverno e reduzir a exposição ao radão.

Palavras-chaves: RADÃO, CONTROLE ESTRUTURAL, PROCESSOS DE ALTERAÇÃO

BIOACESSIBILIDADE DE ZN EM DIFERENTES FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DE SOLOS COLETADOS EM UMA ESTRADA DE TERRA NO VALE DO RIBEIRA

Autores Mariana Kasemodel¹, Isabela Monici Raimondi², Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues²

Instituição ¹ USP - Universidade de São Paulo (Estrada Municipal do Campinho, s/n, Lorena, SP), ² USP - Universidade de São Paulo (Av. Trabalhador São Carlense, 400, São Carlos, SP)

Resumo

Rejeitos e escórias de mineração podem ser encontrados em alguns trechos, na estrada de terra que liga Adrianópolis (PR) com a Vila Mota, no Vale do Ribeira. Devido a periculosidade que estes materiais podem apresentar a biota, o objetivo deste trabalho foi verificar a bioacessibilidade de zinco (Zn) no solo coletado em dois pontos da estrada de terra tendo como referência o antigo depósito de escórias (coordenadas 24°40'30"N e 48°54'00"W). Foram realizadas coletas de amostras de solo: (i) 2 km de distância do depósito em direção à antiga usina de beneficiamento (próximo ao bairro operário de Vila Mota – amostra P) e; (ii) a 2 km em direção ao município de Adrianópolis (amostra A). Cada coleta foi realizada dentro de uma área equivalente a 1 m² na estrada até a profundidade de 5 cm. Para a condução dos ensaios, as amostras foram secas ao ar em temperatura ambiente, destorroadas com almofariz de ágata e homogeneizadas pelo método da pilha alongada. A amostra total foi pesada, e depois cada uma das frações granulométricas separadas por peneiramento conforme a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) – MB 32 (NBR7181). Foram conduzidos ensaios de solubilização (ABNT 10.006), lixiviação (ABNT 10.005) e, de bioacessibilidade (OSWER 9285.7-77 da *United States Environmental Protection Agency* - USEPA). Os extratos obtidos foram quantificados em espectrômetro de absorção atômica de sequência rápida (PerkinElmer), conforme método 3111 B do *Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater*. Foi verificada que a concentração mais bioacessível de Zn está presente nas frações granulométricas mais finas, principalmente de granulometria de até 1,0 mm. A fração granulométrica com diâmetro de até 1,00 mm variou de 51,3 a 66,3% (amostra P e A, respectivamente). As maiores concentrações foram obtidas na amostra P nas frações de 0,42 mm (27,70 mg kg⁻¹) e 0,589 mm (20,70 mg kg⁻¹). As amostras não apresentaram concentrações significativas nos extratos solubilizado e lixiviado. Ao correlacionar os valores de bioacessibilidade com o diâmetro da partícula utilizando o coeficiente de Pearson, foi verificada correlação positiva entre partículas com classificação de finos a areia média coletadas na área P (1,00) e areia grossa coletada em A (0,99). O contrário foi observado com a fração correspondente a areia grossa coletada em P (-1,00) e finos a areia média coletados em A (-0,92). Nas partículas maiores, com classificação de pedregulho, não foi observada correlação linear com a bioacessibilidade de Zn em nenhuma das amostras. A concentração média de Zn no sangue de um humano adulto é de 0,5 µmol g⁻¹ e, além disso, o Zn é bioacumulativo, podendo influenciar a cadeia trófica local e causar problemas fisiológicos nas espécies acumuladoras. Como agravante, o metal analisado está frequentemente associado a outros metais tóxicos, como Pb e cádmio (Cd). Sendo assim, conclui-se que a estrada de terra apresenta risco aos moradores que fazem uso dela para transporte, pois o material fino apresenta taxas de Zn bioacessível, podendo este material estar sujeito a transporte, inalação e deposição na superfície de alimentos, casas e na pele humana.

Palavras-chaves: Biodisponibilidade, Metais potencialmente tóxicos, Mineração

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO TECNOSSOLO DE PARACATU E BRUMADINHO (MG)

Autores Jessica Cristina Martins Andrade ¹, Mariana Consiglio Kasemodel ¹

Instituição ¹ EEL - Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo (Estrada Municipal do Campinho, s/n, Lorena, São Paulo)

Resumo

Tecnossolos são solos constituídos por quantidade significativa de materiais criados ou fortemente alterados pelas atividades humanas. Neste caso, o material que hoje ocupa extensas áreas afetadas pelos rompimentos abruptos das barragens do Fundão (Bento Rodrigues, Minas Gerais -MG) e da mina do Córrego do Feijão (Brumadinho, MG) podem ser denominados de tecnossolo. Estes materiais são constituídos pelo solo natural da região e pelo rejeito de mineração de ferro. Os rejeitos são partículas resultantes de processos de beneficiamento dos minérios que apresentam características do minério bruto e do processo industrial utilizado. O conhecimento das propriedades dos rejeitos de mineração oriundos dos rompimentos de barragens ocorridos em Bento Rodrigues e Brumadinho é importante uma vez que este material agora ocupa a camada superficial do solo de extensas áreas e sedimentos dos ecossistemas aquáticos afetados pelo desastre. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os parâmetros físico-químicos dos tecnossolos (rejeito de mineração) coletados no distrito de Paracatu e no município de Brumadinho, afetados pelo rompimento abrupto das barragens do Fundão e da mina do Córrego do Feijão, respectivamente. As amostras coletadas foram secas em temperatura ambiente, destorroadas e homogêneas. A caracterização físico-química consistiu na determinação do pH, superfície específica (SE), teor de matéria orgânica (MO) e capacidade de troca catiônica (CTC) dos materiais. Todas as análises foram realizadas em duplicatas. Como resultado, para as amostras coletadas em Paracatu, foi observado baixo teor de MO (média de $0,040 \pm 0,010 \text{ mg g}^{-1}$); baixa CTC (média de $0,65 \pm 0,02 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$) e SE (média de $5,08 \pm 0,13 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$) e pH próximo a neutralidade (variando de 6,0 a 7,0). Nas amostras coletadas em Brumadinho, foi observada condições similares dos parâmetros de MO (média de $0,060 \pm 0,011 \text{ mg g}^{-1}$); CTC (média de $1,70 \pm 0,09 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$) e SE (média de $13,33 \pm 0,74 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$) e pH ($6,7 \pm 0,1$). As condições físico-químicas dos materiais coletados em Paracatu e Brumadinho estão em concordância com os resultados de outros estudos. O aumento da densidade das partículas do tecnossolo pode ter induzido a redução do teor da MO. Como consequência disso e do elevado teor de quartzo e ferro (característica do rejeito de mineração de ferro), observam-se também baixos valores de CTC. Com estas propriedades, o rejeito tem menor retenção de umidade e menor capacidade de reter cátions, o que implica em perda de nutrientes por lixiviação. Estudos mais detalhados envolvendo a composição mineralógica, elementar e ecotoxicidade destes materiais são sugeridos para se ter um melhor entendimento sobre as características do rejeito de mineração que hoje ocupa extensas áreas do estado de Minas Gerais. Com base nas análises realizadas, conclui-se que os materiais apresentam baixos teores de MO e CTC, que implicam em perda de fertilidade das áreas afetadas.

Palavras-chaves: Rejeito de mineração, Mariana, Brumadinho

AVALIAÇÃO DE ZEÓLITA CLINOPTILOLITA SÓDICA COMERCIAL COMO MATERIAL REATIVO PARA A REMOÇÃO DE CD EM ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

Autores Isabela Monici Raimondi Nauerth ¹, Mariana Consiglio Kasemodel ², Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues ¹

Instituição ¹ EESC/USP - Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos (Av. Trab. São Carlense, 400 - Parque Arnold Schmidt, São Carlos - SP, 13566-590), ² EEL/USP - Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena (Estrada Municipal do Campinho, s/n - Pte. Nova, Lorena - SP, 12602-810)

Resumo

A disposição inadequada de resíduos perigosos constitui-se uma das principais causas de contaminação dos solos e águas subterrâneas por metais potencialmente tóxicos. O cádmio (Cd) e outros metais contidos nesses resíduos podem causar severos danos à saúde humana e ao meio ambiente. Como alternativa de remediação dessas áreas pode-se utilizar materiais reativos para compor barreiras reativas e selantes de modo a conter a dispersão do contaminante. Dessa forma, a zeólita clinoptilolita por possuir grande habilidade de troca iônica, elevada seletividade por cátions, alta disponibilidade e baixo custo foi avaliada quimicamente a fim de verificar sua viabilidade como material adsorvivo. Nos ensaios manteve-se as condições comerciais do material e as condições naturais do ambiente (incorporação de Na na estrutura, granulometria de 0,4 a 1,0 mm, pH em água de 5,6, temperatura ambiente, dessorção em água) com propósito de avaliar uma condição real e mais viável operacionalmente. A razão material/solução da adsorção/dessorção foi mantida em 1/50 (5 g de clinoptilolita e 250 mL de solução) e as soluções preparadas pela diluição de cloreto de Cd ($\text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) em água deionizada. Os ensaios de bioacessibilidade seguiram o método 1340 da *United States Environmental Protection Agency* – USEPA. A clinoptilolita sódica apresentou elevada eficiência de remoção de Cd, que variou em função da concentração inicial (C_0) e do tempo. A remoção atingiu 97% no equilíbrio para a menor C_0 (30 mgL^{-1}), diminuindo para 88%, 75% e 58% com o aumento para 120, 240 e 500 mgL^{-1} , respectivamente. O tempo para atingir o equilíbrio aumentou de 30 min para 150 min da menor para a maior C_0 . Em relação aos testes de dessorção em água deionizada ($\text{pH} \pm 6,0$) por 24 h a quantidade dessorvida foi baixa, permanecendo abaixo de 0,6% em relação a quantidade adsorvida, indicando que a adsorção de Cd em clinoptilolita possui forte interação química, como também sugerido pelo ajuste cinético de pseudo-segunda ordem. Esse resultado de dessorção pode sugerir que a clinoptilolita avaliada não liberará Cd facilmente (em condições próximas a neutralidade) para o meio ambiente após saturação dos sítios de adsorção, ou após um possível descarte desse material reativo. Além disso, o uso de experimentos de bioacessibilidade foram avaliados para definir a quantidade de Cd que está prontamente disponível para captação nas condições do sistema digestivo humano ($\text{pH} 1,5$). Os valores bioacessibilidade permaneceram próximos a 45% em relação a quantidade adsorvida no material (obtida por digestão das amostras), evidenciando uma maior mobilização do Cd previamente adsorvido em condições mais ácidas e, portanto, nessas condições pode trazer riscos ao meio ambiente e à saúde humana. Os resultados apontaram que a clinoptilolita sódica possui potencial para ser utilizado como material reativo de baixo custo em barreiras de adsorção de áreas contaminadas. Entretanto, ainda são necessárias pesquisas complementares para melhor compreender as respostas desse material em uma barreira ambiental, tais como explorar mecanismos de competição com outros íons, avaliar propriedades físicas, incluindo misturas com outros materiais e o impacto ambiental em condições reais durante a remediação do solo/água subterrânea.

Palavras-chaves: Barreiras ambientais, Bioacessibilidade, Materiais adsorventes de baixo custo

CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOQUÍMICA DAS ÁGUAS FLUVIAIS DA CABECEIRA DE DRENAGEM DO RIO BONFIM - SERRA DOS ÓRGÃOS, RJ

Autores Carolina Rodrigues Mantuano Palmieri ¹, William Zamboni de Mello ¹, Carla Semiramis Silveira ¹, Amanda Cristine Santos da Costa ¹, Christiane Beatrice Duyck ¹, Adriana Gioda ², Elizanne Porto S. Justo ²

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Rua Mario Santos Braga, 30 - Centro - Niterói - RJ), ² PUC-RIO - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (Rua Marquês de São Vicente, 225 - Casa XV - Gávea - Rio de Janeiro, RJ)

Resumo

Em áreas de natureza preservada, a composição química das águas fluviais tem como controle três principais fatores: a composição química da precipitação, o intemperismo químico dos minerais que formam o substrato rochoso e o solo, e o tipo e a abundância da cobertura vegetal. Este trabalho tem como objetivo a compilação, o tratamento e interpretação dos dados físico-químicos e químicos de amostras de águas fluviais da cabeceira de drenagem do rio Bonfim (Petrópolis) com vista à caracterização da sua dinâmica hidrogeoquímica. A bacia de drenagem do Bonfim tem uma área de aproximadamente 799 ha, que representa a área de influência superficial do presente estudo, e está na vertente continental do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO). Foram realizadas amostragens em intervalos mensais desde maio de 2018 até fevereiro de 2020, totalizando 22 meses de amostragem. Durante a coleta, foram medidos, *insitu*, o pH, a condutividade elétrica, a temperatura e a vazão da água. Uma parte das amostras coletadas foi analisada por cromatografia de íons (Dionex ICS 5000, Thermo Scientific, EUA) no Departamento de Química da PUC-Rio. Os íons analisados foram: NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , NO_2^- , NO_3^- e SO_4^{2-} . A alcalinidade das amostras de água foi medida por titulação com solução de HCl 0,01 M no mesmo dia da coleta. O íon PO_4^{3-} foi determinado por espectrofotometria.

A substância de maior abundância nas águas fluviais da cabeceira do Bonfim é a sílica dissolvida, proveniente do processo de intemperismo dos aluminossilicatos que constituem o substrato rochoso da bacia. O segundo íon dissolvido de maior abundância é o bicarbonato, sendo ele aqui atribuído à alcalinidade medida. Provém da dissociação parcial do ácido carbônico (H_2CO_3), o ácido comumente mais abundante nas águas naturais, que por sua vez resulta da dissolução do dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera e aquele produzido a partir da degradação de matéria orgânica nos solos e da respiração de plantas. O cloreto é o terceiro ânion de maior concentração nas águas do Bonfim, tendo como fonte quase que exclusiva a água da chuva. O sulfato é o quarto ânion de maior concentração encontrado, resultando predominantemente do aporte atmosférico de partículas e da água da chuva. O cátion de maior concentração é o sódio. A cabeceira do rio Bonfim está localizada em área de preservação ambiental, portanto, o Na^+ tem como origem principal o intemperismo dos plagioclásios, um dos minerais que constituem o substrato rochoso da bacia e, secundariamente, a água da chuva que transporta íons Na^+ vindos da dissolução do aerossol marinho. Os íons cálcio, potássio e magnésio são menos abundantes, e têm como fonte principal o intemperismo de minerais como plagioclásios, biotita e piroxênio. As baixíssimas concentrações de nitrito comparadas às de nitrato são justificadas por ele ser uma forma intermediária no processo de nitrificação biológica, sendo oxidado nesse processo a nitrato. O amônio (NH_4^+) apresentou resultados abaixo do limite de detecção, o que se deve à sua completa oxidação através da nitrificação, tanto no solo quanto no sistema fluvial.

APOIO: ICMBIO/CNPq

Palavras-chaves: Bonfim, Hidrogeoquímica Fluvial, Serra dos Órgãos

ESTUDO DO POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE TURFA TROPICAL COMO SORVENTE LOCAL PARA IMOBILIZAÇÃO DE ARSÊNIO

Autores Jacqueline Zanin Lima ^{1,2}, Eduardo Ferreira da Silva ², Carla Patinha ², Joel Barbujianni Sígolo ³, Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues ¹

Instituição ¹ EESC/USP - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (Av. Trabalhador São Carlense, 400, Parque Arnold Schmidt, 13566-590, São Carlos - SP, Brasil), ² UA - Universidade de Aveiro (Campus de Santiago, 3810-193, Aveiro, Portugal), ³ IGc/USP - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (Rua do Lago, 562, Butantã, 05508-080, São Paulo - SP, Brasil)

Resumo

Contaminações por arsênio (As) ocorrem em todo o mundo e estão associadas, principalmente, com atividades mineradoras, industriais e agrícolas. Em virtude da natureza altamente tóxica desse metaloide, a sua imobilização e remoção de solos e águas contaminados têm sido objeto de diversas pesquisas. A sorção é considerada uma alternativa de remediação eficiente, podendo influenciar fortemente a mobilidade do As no solo e, conseqüentemente, sua biodisponibilidade e toxicidade. O uso de turfa disponível localmente ou regionalmente pode ser uma alternativa econômica e ecologicamente correta. Neste estudo, uma amostra de turfa tropical moderadamente a bem decomposta (grau de humificação H5 a H6 na Escala de von Post), coletada na bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape (município de Registro, SP, Brasil) foi avaliada quanto à sua caracterização físico-química e capacidade de retenção de As. A turfa apresentou pH ácido (4,2), potencial de oxirredução oxidante (+ 211 mV) e condutividade elétrica de 85 $\mu\text{S cm}^{-1}$. A mesma amostra revelou um teor médio de matéria orgânica de 588 g kg^{-1} e concentrações pseudo-totais de alumínio (Al), ferro (Fe) e cálcio (Ca) de 25,09; 2,91 e 0,48 g kg^{-1} , respectivamente. Neste trabalho realizaram-se testes de sorção com soluções sintéticas de As com concentrações variando de 0 a 100 mg L^{-1} (preparadas a partir de As_2O_3). Os resultados cinéticos mostraram que o modelo de pseudo-segunda ordem apresentou bom ajuste na descrição dos dados experimentais ($R^2 \approx 0,998$). Os resultados dos testes de equilíbrio revelaram que a turfa exibiu a maior capacidade de sorção (0,35 mg g^{-1}) quando em contato com a solução de 100 mg L^{-1} . Contudo, essa eficiência é reduzida e corresponde a uma imobilização de cerca de 7% do As total. Neste teste, os valores iniciais de pH (4,6 - 5,2) diminuíram ligeiramente após o tempo de contato (3,7 - 4,3). Essa redução pode estar relacionada com os mecanismos de sorção atuantes (como a complexação) ou com as propriedades ácidas dos grupamentos carboxílicos e fenólicos presentes nas substâncias húmicas da turfa. Como a turfa apresentou um pH no Ponto de Carga Zero (pH_{PCZ}) igual a 4,0, os valores de pH ao longo do ensaio de sorção indicaram que a superfície das partículas estava em fase de transição entre predomínio de cargas positivas ($\text{pH} < \text{pH}_{\text{PCZ}}$) e cargas negativas ($\text{pH} > \text{pH}_{\text{PCZ}}$). De fato, as condições de carga positiva em superfície potencializam a ligação do As que, devido às condições da solução, revelou tendência de se apresentar predominantemente na forma de oxiânions. De modo geral, os resultados permitiram concluir que a turfa *in natura* não pode ser considerada como um potencial sorvente de As. No entanto, pesquisas futuras podem auxiliar na otimização do processo de sorção através de modificações visando aumentar a capacidade de retenção de As pela turfa, incluindo ativações químicas (ácidas ou alcalinas), pré-tratamentos com soluções contendo ferro e impregnação com nanopartículas ou minerais.

APOIO: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (nº processo 2017/16961-0 e 2019/00275-6) e Fundação Portuguesa para Ciência e Tecnologia - FCT, projeto GEOBIOTEC (UID/GEO/04035/2020).

Palavras-chaves: BATCH TEST, SORÇÃO, REMEDIAÇÃO

ELEMENTOS QUÍMICOS EM PERFIS VERTICAIS DE SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO SERINHAEM, APA DO PRATIGI, BAIXO SUL DA BAHIA

Autores Luanna Maia Carneiro ¹, Gilson Barbosa Dourado ², Gisele Mara Hadlich ¹, Taíse Bomfim de Jesus ³

Instituição ¹ POSPETRO-UFBA - Programa de Pós-Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente, Universidade Federal da Bahia (Salvador, Bahia), ² UNEB - Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias, Universidade do Estado da Bahia (Salvador, Bahia), ³ DEXA-UEFS - Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana (Feira de Santana, Bahia)

Resumo

As áreas costeiras são geralmente bem desenvolvidas economicamente e o impacto das atividades antropogênicas nesses ambientes é frequentemente intenso. Entre as substâncias nocivas que podem ser inseridas nesses sistemas, os metais são poluentes de grande preocupação devido à sua toxicidade, persistência e capacidade de serem incorporados à cadeia alimentar. É importante, portanto, monitorar esses elementos em estuários. Esse trabalho determinou as concentrações de elementos químicos (Al, As, Ba, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni e V) em cinco perfis verticais de sedimentos do estuário do rio Serinhaem, Bahia, com vistas a verificar a influência da localização na sua distribuição ao longo do estuário. As amostras foram coletadas em abril de 2019, antes do derramamento de óleo atingir o estuário. Assim, o presente estudo pode ser usado como valores de referência para esses elementos para estudos futuros sobre os impactos ambientais causados pelo maior derramamento de óleo no Oceano Atlântico Sul. Para as análises da granulometria foi utilizada a metodologia da EMBRAPA (2017) com adaptações e a quantificação das partículas das amostras de sedimentos foi realizada em analisador de partículas com difração a laser. A análise de metais foi realizada seguindo a metodologia (USEPA 3051A) e os elementos foram determinados no ICP OES. Com relação à granulometria, em todos os cinco testemunhos, a porcentagem de areia foi praticamente uniforme (em torno de T1= 66,30, T2= 72,88, T3=71,75, T4= 81,65, T5= 61,61), seguidas por silte e argila. A maioria dos elementos quantificados apresentaram correlação significativa com o Fe, Al e Mn. Os elementos Cr, As e V apresentaram concentrações acima das estabelecidas pela NOAA, sugerindo efeitos adversos na biota. As concentrações de Cr, Ni e Cu diminuem em direção à foz do estuário, onde se encontra a Baía de Camamu, enquanto que de As e de Ba aumentam. Esta baía é enriquecida naturalmente com Ba. Com relação ao ponto de amostragem, o perfil vertical 3 foi o que apresentou as maiores concentrações dos elementos, exceto Ba e Cr, podendo estar relacionada ao fato de nele estarem presentes as maiores quantidades de Fe e Mn. Com relação à granulometria, os elementos químicos Cr e V apresentam correlação com a fração argila. Em relação aos elementos determinados, os testemunhos sedimentares diferenciaram-se entre si ao longo do estuário. Os resultados também foram comparados com valores estabelecidos pelo Conama, e com áreas pouco alteradas pelas atividades antropogênicas. Essa comparação indicou que o estuário do rio Serinhaem pode ser considerado bem preservado.

Palavras-chaves: ELEMENTOS QUÍMICOS, TESTEMUNHO DE SEDIMENTO, ESTUÁRIO DO RIO SERINHAEM

INVESTIGAÇÃO DA COMPOSIÇÃO ISOTÓPICA DE OXIGÊNIO, HIDROGÊNIO E ESTRÔNCIO NA AUTENTICAÇÃO DE ÁGUAS NATURAIS COMERCIALIZADAS NO ESTADO DO PARÁ-BRASIL

Autores Adriana Bordalo ^{1,2}, Candido Moura ², Veridiana Martins ³, Clara Sena ⁴

Instituição ¹ UEPA - Universidade do Estado do Pará (Tv Enéas Pinheiro, 2626 Marco Belém - PA - Brasil), ² UFPA - Universidade Federal do Pará (Rua Augusto Correa 01, Guamá, Belém-PA- Brasil), ³ USP - Universidade de São Paulo (Av. Professor Luciano Gualberto, 374, Butantã São Paulo-SP - Brasil), ⁴ UiO - Universidade de Oslo (Problemveien 7, 0315 Oslo, Noruega)

Resumo

Águas envasadas obtidas de águas subterrâneas, em geral, são captadas em ambientes sem poluição ou contaminação, sendo consideradas um alimento seguro e de qualidade. Porém, além da vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação, o produto final pode ser manipulado ou fraudado. A identificação da procedência, i.e., das características específicas da fonte, é fundamental para garantir a qualidade e o controle de fraudes. Análises isotópicas combinadas com análises químicas têm sido utilizadas para assegurar a qualidade de diversos produtos alimentícios, e identificar e certificar sua origem geográfica, visando a segurança desses alimentos. As composições isotópicas de hidrogênio, oxigênio e estrôncio de águas engarrafadas refletem, em média, a composição isotópica da água da fonte preservando informações sobre a procedência da água envasada. Este trabalho investiga a aplicabilidade das composições isotópicas desses elementos como ferramenta para caracterizar, autenticar e/ou certificar águas envasadas. Sete marcas de águas comercializadas no estado do Pará foram adquiridas entre os anos 2017 e 2019 nos supermercados da cidade de Belém, considerando a data de envase correspondentes aos períodos de estiagem e chuvoso, completando dois ciclos hidrológicos. A seleção dessas águas observou ainda as unidades litoestratigráficas e localizações geográficas de cada fonte. Os valores da razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, representado na forma de $\delta^{87}\text{Sr}$ relativo à água do mar, e as concentrações de Sr^{2+} permitiram caracterizar três grupos distintos de água. O primeiro é formado por águas envasadas no Pará e provenientes do aquífero Barreiras (Mioceno). Um aquífero raso, arenoso, com influência direta de águas pluviais. Possui valores mais baixos de $\delta^{87}\text{Sr}$ (PV=4,74‰, PSI=10,5‰ e PB=5,87‰), e baixas concentrações de Sr^{2+} (0,49-5,33 $\mu\text{g L}^{-1}$). O segundo grupo, possui concentrações mais elevadas de Sr^{2+} (23,3-291,5 $\mu\text{g L}^{-1}$), e é composto por águas envasadas no Ceará (CH=13,5‰), procedente também do aquífero Barreiras; São Paulo (SPL=11,9‰), de um aquífero em ortognaisses; e Paraná (PRCL= 18,8‰), de um aquífero em rochas metassedimentares. A água envasada na Bahia (amostra BA) representa o terceiro grupo, cujo aquífero está alojado em arenitos (Cretáceo Inferior). Exibe os valores mais elevados de $\delta^{87}\text{Sr}$ (~ 43,1‰) e concentração de Sr^{2+} ~12,7 $\mu\text{g L}^{-1}$. Os valores de δD e $\delta^{18}\text{O}$ não mostram influência sazonal e se agrupam ao longo da linha de água meteórica global. As fontes situadas nas regiões norte e nordeste do País apresentam maior enriquecimento nos isótopos pesados, possivelmente devido às baixas altitudes e proximidade com o oceano. Os dados isotópicos permitiram caracterizar algumas das fontes estudadas: CH ($\delta^{87}\text{Sr}=13,5\text{‰}$, $\delta\text{D}=-13,6\text{‰}$ e $\delta^{18}\text{O}=-2,95\text{‰}$); BA ($\delta^{87}\text{Sr}=43,1\text{‰}$, $\delta\text{D}=-2,07\text{‰}$ e $\delta^{18}\text{O}=-1,79\text{‰}$); SPL ($\delta^{87}\text{Sr}=11,9\text{‰}$, $\delta\text{D}=-41,7\text{‰}$ e $\delta^{18}\text{O}=-6,59\text{‰}$) e PRCL ($\delta^{87}\text{Sr}=18,8\text{‰}$, $\delta\text{D}=-32,4\text{‰}$ e $\delta^{18}\text{O}=-5,66\text{‰}$). Todavia, nos aquíferos rasos situados em áreas com alto índice pluviométrico e intensa recarga a caracterização da fonte torna-se mais difícil, embora pequenas variações nos valores de $\delta^{87}\text{Sr}$ possam auxiliar na identificação da procedência: PV ($\delta^{87}\text{Sr}=4,74\text{‰}$, $\delta\text{D}=-15,4\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}=-3,26\text{‰}$), PSI ($\delta^{87}\text{Sr}=10,5\text{‰}$, $\delta\text{D}=-16,6\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}=-3,42\text{‰}$), PB ($\delta^{87}\text{Sr}=5,87\text{‰}$, $\delta\text{D}=-15,4\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}=-3,23\text{‰}$). O uso conjunto de isótopos de hidrogênio, oxigênio e estrôncio constituem uma eficiente ferramenta de certificação da fontes de águas naturais.

Palavras-chaves: Água engarrafada, Isótopos de Estrôncio, Isótopos de Hidrogênio e Oxigênio

NOVO MODELO DE MAPAS DE SOLO DOS ATLAS GEOQUÍMICOS AMBIENTAIS DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB-CPRM

Autores EDUARDO VIGLIO ¹

Instituição ¹ SGB-CPRM - Serviço Geológico do Brasil (av.pasteur, 404 - Urca - Rio de Janeiro, RJ)

Resumo

Tradicionalmente, o Serviço Geológico do Brasil - SGB-CPRM coleta amostras de solo a partir do topo do horizonte B, local de acúmulo de minerais argilosos e metais, que são analisadas para 53 elementos via ICP-MS após digestão por água régia do passante da fração 80#. Já foram coletadas pelo Projeto Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade cerca de 15 mil amostras deste tipo desde seu início, em 2003, recobrando quase 40% do território nacional. Com a implantação da amostragem sistemática dos vinte centímetros iniciais de solo visando estudos ambientais, tornou-se necessário definir uma maneira de representar estes resultados nos mapas de solo dos atlas geoquímicos ambientais do SGB-CPRM. Foram consideradas como premissas para o novo mapa: a necessidade de não aumentar o número de mapas já existentes, entre 150 e 170 mapas por atlas; que eles deveriam ser compreensíveis e acessíveis a profissionais de diversas disciplinas; e deveriam ser compatíveis com os demais mapas pré-existentes. Verificando como os serviços geológicos britânico e chinês desenvolveram formas de representação semelhante em seus países, optou-se pela execução de apenas um mapa contendo os resultados das duas amostras, sendo a superficial, denominada TOP, representada por pontos coloridos de tamanho variado e a subsuperficial, denominada SUB, representada no formato tradicional dos atlas como uma superfície raster gerada por interpolação baseada no inverso do quadrado da distância (IQD). O Serviço Geológico Britânico, em seu projeto de mapeamento de solo urbano, coleta as amostras TOP de 5 a 30 cm, a SUB de 35 a 50 cm, em malhas de 500x500 m, analisadas para 46 elementos, representando-as em dois mapas, um pontual para as TOP e outro por superfície raster gerada pelo IQD para as SUB. O Serviço Geológico Chinês, no levantamento efetuado em 31 grandes cidades chinesas, coletaram as amostras TOP, de 0 a 20 cm em malha de 1 km² e as amostras SUB, de 150 a 200 cm em malha de 4 km², com análise para 52 elementos. Ambos os resultados constam de um único mapa, com representação pontual para as amostras SUB e uma imagem raster para as amostras TOP. A solução encontrada é, portanto, uma mistura das soluções chinesa e inglesa, usando-se a representação das amostras como os ingleses, colocando-as em um único mapa como os chineses, mas com as matrizes trocadas. Este tipo de representação foi testado pela primeira vez no Atlas Geoquímico do Distrito Federal, que será publicado este ano, e nos permite verificar de imediato zonas que podem ter contaminação geogênica ou antrópica.

Palavras-chaves: atlas geoquímicos, geoquímica ambiental, geoquímica de solo

INFLUÊNCIA DA MINERAÇÃO NA LIXIVIAÇÃO DE ELEMENTOS TRAÇOS PARA SEDIMENTOS FLUVIAIS DA AMAZÔNIA

Autores Mauricio Santos da Silva ^{1,4}, Bruno Alcântara ¹, Marcia Nunes ¹, Maria Virginia Alves Martins ⁵, José Vicente Elias Bernardi ², Wanderley Rodrigues Bastos ³, Wilson Thadeu Valle Machado ⁴, Mauro Cesar Geraldes ¹

Instituição ¹ UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Rua São Francisco Xavier 524, 4º Andar, Bloco A, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, Brazil. CEP 20550-900), ² UNB - Universidade de Brasília (Área Universitária 1- Planaltina DF Nossa Senhora de Fátima 73300-000 -Brasília, DF – Brasil), ³ UNIR - Universidade Federal de Rondônia (Laboratório de Biogeoquímica Ambiental. Rodovia BR 364 Km 9,5 sentido Acre Zona Rural), ⁴ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ), ⁵ UA - Universidade de Aveiro (Departamento de Geociências, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)

Resumo

As atividades de mineração estão entre as inúmeras formas de impacto antropogênico ao meio ambiente, com prejuízos que podem ocorrer desde o início até o fim da operação. O objetivo principal do presente trabalho foi a caracterização geoquímica das atividades de mineração de estanho (Sn) na região da bacia do rio Jamari, Província Estanífera de Rondônia, historicamente conhecida pelos recursos minerais polimetálicos extraídos de forma contínua nos últimos trinta anos. Na área de abrangência do estudo encontram-se desde áreas urbanizadas, áreas industriais (fundição), curtumes e áreas de mineração, além da Usina Hidrelétrica de Samuel. Além disto, a bacia apresenta porções com extensas áreas de conservação, praticamente intactas e com seus atributos naturais totalmente preservados. As principais áreas de produção de estanho na região se localizam nos arredores de corpos graníticos mineralizados e regiões vizinhas onde são minerados depósitos aluvionares secundários. Nestas áreas, as atividades de mineração, incluindo extração e beneficiamento, representam uma importante atividade econômica regional sendo que alguns depósitos já se encontram exauridos. A metodologia incluiu a amostragem de sedimentos de corrente e adicionalmente a sua preparação em laboratório (secagem, peneirarem <200 mesh) para a lixiviação em ácido fraco (HNO₃ 0.1%), representando a fração mais disponível nos sedimentos. A análise de elementos traços (Cr, Co, Cu, Hg, Pb e Zn) revelou pontos de anomalias de concentração e com fator de contaminação (calculado em relação ao background) moderado para Pb, Zn e Hg em regiões próximas às atividades de mineração. Os resultados isotópicos de Pb obtidos nos sedimentos da bacia hidrográfica do rio Jamari mostraram valores de ²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb variando entre 1.12 e 1.27, indicando assinaturas equivalentes às rochas graníticas mais jovens de Rondônia. A análise conjunta dos dados permitiu a compartimentação de áreas com maiores enriquecimentos de elementos traços e a caracterização da atividade de mineração como a principal contribuinte. Os passivos ambientais destas atividades podem representar possíveis riscos a população, uma vez que a exposição desses metais no meio ambiente tem levado a sérios problemas principalmente nos países em desenvolvimento. Esses resultados são importantes na prevenção de riscos à saúde humana e animal, de forma a auxiliar no planejamento e execução de ações que possam mitigar as consequências prejudiciais desta contaminação.

Palavras-chaves: AMAZÔNIA, ISÓTOPOS DE CHUMBO, SEDIMENTOS

HISTÓRICO DE ACUMULAÇÃO DE COBRE NOS ÚLTIMOS 190 ANOS EM UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NA BAÍA DE GUANABARA

Autores	Mauricio Santos da Silva ¹ , Bruno Cunha ² , Jeremie Garnier ³ , Paula Ferreira Falheiro Abuchacra ¹ , Rodrigo Coutinho Abuchacra ⁴ , Humberto Marotta ¹ , José Antônio Baptista Neto ¹ , Mauro Cesar Geraldes ⁴ , Christian Sanders ⁵ , Wilson Thadeu Valle Machado ¹
Instituição	¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ), ² USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (Rua da Praça do Relógio, 109 – Butantã São Paulo – SP – CEP 05508-050), ³ UNB - Universidade de Brasília (Área Universitária 1- Planaltina DF Nossa Senhora de Fátima 73300-000 -Brasilia, DF – Brasil), ⁴ UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Rua São Francisco Xavier 524, 4º Andar, Bloco A, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, Brazil. CEP 20550-900), ⁵ SCU - Southern Cross University (Military Rd, East Lismore NSW 2480, Austrália)

Resumo

As bacias de drenagem sofrem influências por múltiplas atividades humanas que continuam em expansão, em escala global. Na mesma condição, as bacias que drenam para a Baía de Guanabara (RJ) apresentam um histórico e previsão de crescente pressão humana. Este trabalho tem como objetivo avaliar a variabilidade das concentrações de cobre entre períodos pré e pós urbanização e industrialização do leste da Baía de Guanabara, analisando um testemunho sedimentar na Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, que abriga a maior extensão de manguezais remanescentes na baía. Foram realizadas análises de ²¹⁰Pb para calcular a idade dos sedimentos e reconstruir o histórico da poluição, que atingiu os últimos 190 anos. Concentrações totais de metais na fração fina dos sedimentos (Cu, Fe, Mn e Al), fósforo (como indicador de poluição urbana) e carbono orgânico total (COT) foram avaliadas. Os resultados permitem separar as concentrações de cobre em três fases, uma primeira fase anterior a 120 anos atrás (que seria o *background*, correspondendo 13-14 mg/kg), uma fase seguinte até cerca de 50 anos atrás (na qual há alteração por usos da bacia de drenagem, mas ainda pré-urbanização intensa, com 19-24 mg/kg) e uma terceira fase desde a década de 70 até o presente (pós-urbanização intensa, variando de 28-35 mg/kg). Este histórico preservado nos sedimentos mostrou fatores de enriquecimento de cobre (normalizados pelo Al) de até 2,6 vezes a média do *background* local, caracterizando uma poluição moderada. Os resultados atingiram níveis similares a um critério internacional de qualidade de sedimentos (*Effect Range Low*), de 34 mg/kg de cobre, relativo ao risco de efeito tóxico para a vida aquática. Como observado em outras regiões, mesmo sendo uma área de preservação, o leste da Baía de Guanabara é influenciado por bacias de drenagem que apresentam um histórico de poluição urbana. Isto é reforçado pelas correlações das concentrações de cobre com fósforo e COT, que são indicadores de eutrofização. Por outro lado, fica evidenciado o papel dos ambientes de manguezal mais preservados da Baía da Guanabara como acumuladores de poluentes metálicos.

Palavras-chaves: BAÍA DE GUANABARA, COBRE, HISTÓRICO DA POLUIÇÃO

ACUMULAÇÃO DE MERCÚRIO EM SEDIMENTOS DE IGAPÓS DA BACIA DO RIO NEGRO, AMAZÔNIA

- Autores** Cristiane Fernandes ¹, Luciana Sanders ², Daniele Kasper ³, Olaf Malm ³, Renato Campello Cordeiro ¹, Luciane Moreira ¹, Alex Enrich-Prast ³, Humberto Marotta ¹, Christian Sanders ², Joseph Smoak ⁴, Wilson Machado ¹
- Instituição** ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Endereço: Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ), ² SCU - Southern Cross University (Military Rd, East Lismore NSW 2480, Austrália), ³ UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro (Av. Carlos Chagas Filho 373 - CCS - bloco G1-19, Cidade Universitária - Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-902), ⁴ USF - University of South Florida (St. Petersburg, FL 33701, USA)

Resumo

A Bacia do Rio Negro (Amazônia) apresenta baixa incidência de garimpos de mineração de ouro, os quais são geralmente associados à elevada contaminação de mercúrio (Hg). Por outro lado, evidências prévias têm sustentado a hipótese de ocorrência naturalmente elevada desse elemento na Amazônia. Outra ação humana que contribui para o aumento das concentrações de Hg na região é o desmatamento, o qual intensifica o transporte atmosférico do Hg emitido de áreas de queimadas por longas distâncias. O mercúrio transportado pode atingir tanto solos a partir da deposição seca e úmida quanto as águas de lagos e rios a partir da lixiviação e do escoamento superficial, acumulando-se nos sedimentos aquáticos. Entretanto, não há estudos anteriores de taxas de acumulação de Hg em sedimentos de florestas inundadas amazônicas, tais como aquelas de águas pretas que são denominadas igapós. Desta forma, esse trabalho objetiva avaliar as taxas de acumulação de Hg em duas áreas de igapó da Bacia do Rio Negro, onde não ocorre desmatamento, mas são potencialmente afetadas pelo transporte de mercúrio por longas distâncias. Foram realizadas coletas de testemunhos sedimentares em 2015, os quais foram datados com ²¹⁰Pb para obtenção da taxa de acumulação Hg. A concentração de mercúrio variou de 97 a 196 ng/g (estação de amostragem Rio Negro, NR15-C) e de 108 a 187 ng/g (estação de coleta Lago do Arroz, LDA-C), enquanto a média de fluxo obtida nestes pontos de coleta foi 44 e 82 ng/cm²/ano, respectivamente. O conteúdo de carbono orgânico variou de 0,58% a 34,75% (NR15-C) e de 0,71% a 11,76% (LDA-C), sendo os valores máximos apresentados compatíveis com pesquisas realizadas em águas classificadas como pretas da região, onde o elevado aporte de matéria orgânica pode favorecer a retenção de Hg. Esses valores mais elevados de concentração de Hg corroboram com pesquisas em lagos e rios da Bacia do Rio Negro, descrevendo alto teor deste metal principalmente nas camadas superiores do sedimento, o que tem sido atribuído à elevada disponibilidade de matéria orgânica. Mesmo sem evidências de garimpo na região, tais valores foram similares aos encontrados nos sedimentos de rios em regiões dessa atividade. Como conclusão, nossos resultados indicaram que extensas áreas de igapó podem representar importante sumidouro de Hg no sedimento, mesmo sendo situadas em áreas desprovidas de garimpo.

APOIO: CAPES (CÓDIGO 001)

Palavras-chaves: IGAPÓ, MERCÚRIO, SEDIMENTO

CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL EM UMA REGIÃO TÚRISTICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: TINTAS DE EMBARCAÇÕES COMO FONTES DE COBRE

Autores Bruno Cunha ¹, Myller Tonhá ², Wilson Machado ³, Daniel Araújo ⁴, Marcos Fernandez ⁵, Marly Babinski ¹, Jérémie Garnier ²

Instituição ¹ IGc - USP - Instituto de Geociências - USP (R. do Lago, 562 - Butantã, São Paulo - SP), ² IG - UnB - Instituto de Geociências - UnB (UnB - Brasília, DF, 70910-900), ³ UFF - Departamento de Geoquímica - UFF (R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ), ⁴ IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Centre Atlantique, F44311, Nantes Cedex 3, France), ⁵ FAOC - UERJ - Faculdade de Oceanografia - UERJ (R. São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ)

Resumo

A contaminação por cobre (Cu) em ecossistemas marinhos é uma questão ambiental global de grande preocupação devido aos seus potenciais efeitos tóxicos. Em escala global, os ambientes marinhos, mesmo quando livres de fontes pontuais tradicionais (lançamentos de efluentes urbanos e industriais), estão frequentemente expostos a liberação de Cu a partir de biocidas organometálicos e metálicos derivados de tintas anti-incrustantes. Devido ao amplo uso dessas tintas nos cascos de embarcações, Estudos recentes mostram que os sedimentos de portos e marinas acumulam cargas significativas de contaminantes químicos, mas pouco se sabe sobre efeito desse Cu sobre a biota. O Cu é um micronutriente essencial necessário em vários processos metabólicos vitais, entretanto, a toxicidade desse elemento é registrada mesmo em baixíssimas concentrações. As tintas anti-incrustantes possuem alta concentração de Cu (até 30% em peso) e os efeitos deletérios podem ser aumentados tanto pela lixiviação natural (ao longo do tempo) dos cascos pintados quanto pelo mau gerenciamento de resíduos (partículas de tinta) potencialmente liberado nos ecossistemas marinhos durante processos de limpeza e pintura de embarcações. [jg1] Este trabalho tem como objetivo traçar e quantificar a contribuição tintas anti-incrustantes na contaminação por cobre em uma região da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, através do estudo dos sedimentos e ostras do interior da marina e dos ecossistemas continentais e costeiros adjacentes. Esta marina, construído em 1978, comporta-se como um excelente laboratório de estudos da interação tinta/sedimento/biota, visto que é uma área semiconfinada [jg2] onde não há presença de fontes pontuais maiores, como esgoto e indústrias, por exemplo. [jg3] Os sedimentos da marina evidenciaram enriquecimento em Cu de até 11 vezes o background natural da região, com concentrações variando de 36 a 242 mg/kg. Para as ostras a concentração de Cu atingiu valores de 1800 mg/kg em peso seco, enquanto os valores de Cu para [jg4] ostras de regiões controle (média de 38 mg/kg em peso seco, n=30). Este estudo permitiu inferir a liberação e mobilidade do cobre oriundo de tintas anti-incrustante para alguns compartimentos ambientais, como sedimento e biota e foi executada como trabalho piloto para execução de técnicas analíticas mais avançadas como extração sequencial e a análise de isótopos estáveis de cobre, que auxiliarão na obtenção de informações valiosas sobre as fontes e processos biogeoquímicos do cobre no ambiente costeiro.

APOIO: Capes e FUNBIO – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade

Palavras-chaves: Cobre, Contaminação ambiental, Biogeoquímica

CRISTALLIZATION OF PRIMARY MINERALS IN KIMBERLITIC MELTS: AN EXPERIMENTAL STUDY

Autores Carolina Camarda ¹, Fernanda Gervasoni ¹, Márcio Souza ², Tiago Jalowitzki ³, Larissa Carniel ², Rommulo Conceição ², Silvio Vlach ⁴, Stephan Klemme ⁵

Instituição ¹ UFG - Universidade Federal de Goiás (Ap. de Goiânia-Goiás), ² UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre-RS), ³ UNB - Universidade de Brasília (Brasília-DF), ⁴ USP - Universidade de São Paulo (São Paulo-SP), ⁵ WWU - University of Munster (Munster, Alemanha)

Resumo

Kimberlites are rare ultrabasic, SiO₂-undersaturated, hybrid rocks, rich in incompatible elements. They are the most important primary diamond source, and their genesis is still controversial. Type-I kimberlites are those classified as non-micaceous and their source is related to the asthenosphere while Type-II kimberlites, also referred to as orangeites, have their source related to the enriched subcontinental lithospheric mantle. The main goal of this work is to determine trace element partition coefficients between crystallized minerals and kimberlitic melts. Therefore, we performed experiments at high pressures and high temperatures to simulate the genesis of these melts (Type-I and Type-II kimberlites) and to investigate the fractionation of trace elements due to the crystallization of primary minerals. Experiments of two synthetic samples representing Type-I (KM1) and Type-II (KM2) kimberlites were carried out in a hydraulic press with coupled toroidal chambers at the Laboratório de Geoquímica e Petrologia Experimental (LAGEPE) at UFRGS. Samples were placed inside Au-Pd capsules and inserted in ceramic assemblies that allow a greater pressure hydrostaticity during the experiment. All experiments were run at a pressure of 6 GPa (~200 km depth), with an initial temperature of 1350°C in the first hour, and 1250°C for the other hours. For the KM1 sample, the experiment had a total duration of 8 hours and, with the KM2 sample, the duration was 4 hours. The run products were polished and characterized using a SEM. The presence of bubbles was observed in both samples, indicating the presence of gas (H₂O and/or CO₂) in the experiment, and confirming that they were successful with no material leakage. In the KM1 sample, a melt with quench texture was identified at the base of the capsule together with the crystallization of olivine, geikielite, diopside and magnetite. KM2 sample also contains melt, but compared to KM1, it crystallized additional minerals, such as phlogopite, clinopyroxene, titanite, rutile and geikielite. The results show that the melt of KM2 contains more K₂O and TiO₂ allowing the crystallization of mica and TiO₂-rich oxides as primary minerals. In contrast, KM1 contains more Mg-rich mineral phases and only one TiO₂-rich oxide. Our results demonstrate similar compositions of natural Type-I and Type-II kimberlites. For the next steps, EPMA and LA-ICP-MS analyses will be performed, and the results will be used to calculate trace element partition coefficients between minerals and melt. These results will allow us to understand how the trace element fractionation of these liquids occurs when primary mineral crystallize.

Palavras-chaves: KIMBERLITES, EXPERIMENTAL PETROLOGY, ELEMENT FRACTIONATION

CARACTERIZAÇÃO GEMOLÓGICA E ASPECTOS QUÍMICOS DA FALSA TURMALINA PARAÍBA DO CEARÁ - BR

Autores Isaac Gomes de Oliveira ¹, Matheus Edson Mendes Medeiros ¹, Lucilene dos Santos ¹, Tereza Falcão de Oliveira Neri ¹

Instituição ¹ UFC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (avenida Humberto Monte S/N)

Resumo

A importância do conhecimento na gemologia tem serventia para evitar erros e equívocos nesse mercado de grande importância econômica. A turmalina é um borossilicato de alumínio que se cristaliza no sistema hexagonal (trigonal), este mineral ocorre em todas as cores, podendo existir exemplares bicolors, tricolors e com quatro ou cinco cores. O grupo da turmalina possui características ópticas e físicas bastante variáveis, em razão da variação na composição química, ao todo existem quinze subgrupos dentro deste grupo mineral; além de uma espécie dentro do subgrupo elbaíta classificado como paraíba, pois esta variedade possui um enorme valor econômico (43 mil dólares um exemplar de 3 quilates (0.6 gramas) de excelente qualidade) em razão da sua raridade e cor intensa. Foi analisada uma amostra lapidada de coleção particular proveniente do Ceará. Este estudo visa à caracterização gemológica, as semelhanças ópticas, visuais e químicas desta amostra com as turmalinas paraíbas; e se esta possui características padrão para o grupo turmalina. Para a caracterização gemológica deste exemplar foi utilizado: refratômetro para mensuração do índice de refração, birrefringência e determinação do caráter e sinal óptico, balança hidrostática, dicróscópio para averiguar o pleocroísmo dos exemplares, espectroscópio para a leitura do espectro de absorção das gemas, lâmpada ultravioleta (UV) para determinação da fluorescência; microscópio gemológico para identificação dos tipos de inclusões (fluidas, líquidas ou gasosas). Para analisar a composição e os teores químicos da amostra mineral foi utilizado o microscópio de varredura eletrônica (MEV-EDS), que forneceu as porcentagens dos elementos químicos presentes na gema. Os aspectos ópticos são majoritariamente padrão para o grupo turmalina e semelhantes aos da paraíba; como: 1.640-1.606 no índice de refração, caráter óptico uniaxial negativo, pleocroísmo presente, fluorescência inerte, inclusões fluidas e valor pouco visível na casa dos 494 nm no espectro de absorção, porém possui características diferentes da paraíba como: birrefringência de 0.030 e densidade elevada de 3.35 g/cm³; esta gema possui a mesma matiz (cor) da turmalina paraíba, mas com saturação (intensidade da cor) menos intensa. Não foi detectado cobre ou chumbo na amostra; elementos estes de praxe nas paraíbas, sendo o cobre nas brasileiras e o chumbo nas africanas; mas as demais quantidades de elementos químicos (B, Na₂O, Al₂O₃, SiO₂, FeO) são padrão para esta espécie de turmalina. Logo, por meio dos instrumentos gemológicos listados e consultas bibliográficas foi possível realizar uma caracterização completa. Com o uso do MEV, foi possível confirmar a amostra como sendo uma turmalina; foi possível classificar o exemplar como pertencente ao subgrupo elbaíta. Visualmente a amostra é semelhante a espécie paraíba, duas propriedades ópticas estão além do padrão da espécie; a composição química é condizente com a literatura, com exceção da ausência de cobre. O estado do Ceará (Brasil) pode vir a se tornar uma fonte de turmalinas paraíbas, em razão das semelhanças que uma amostra do Estado possui, mais estudos devem ser realizados para validar esta hipótese.

Palavras-chaves: GEMOLOGIA, GEOQUÍMICA, PROPRIEDADES ÓPTICAS

MODELAGEM EXPERIMENTAL DE INTERAÇÃO CO₂-FLUIDO-ROCHA APLICADA A CCUS/EOR EM ROCHAS CARBONÁTICAS

Autores TIAGO DE ABREU SIQUEIRA ¹, VICTOR KOVASKI CESCANI ¹, RODRIGO SEBASTIAN IGLESIAS ¹

Instituição ¹ IPR - PUCRS - Instituto do Petróleo e dos Recursos Naturais - PUCRS (Av. Ipiranga, 6681 Prédio 96J CEP 90619-900 Porto Alegre, RS - Brasil)

Resumo

O armazenamento geológico de CO₂ através da injeção em formações geológicas é uma solução tecnológica válida para evitar a emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera. Além disso, a injeção de dióxido de carbono é amplamente utilizada na indústria de exploração de óleo e gás, associada à recuperação avançada de petróleo (EOR). É fato conhecido que a injeção de grandes quantidades de CO₂ em reservatórios geológicos pode conduzir a uma série de alterações devido a interações químicas e físicas entre o fluido e os minerais da formação do reservatório. Modelos experimentais e numéricos foram empregados em vários estudos nas últimas décadas, a fim de investigar estes efeitos sobre o ambiente geológico. A maior parte destes estudos foram focados em formações siliciclásticas, ao passo que os reservatórios carbonáticos, que são conhecidos por serem muito mais reativos quimicamente quando interagem com CO₂, foram muito menos investigados. Neste estudo, foram realizados experimentos com rochas carbonáticas de composição análoga aos carbonatos encontrados em reservatórios de óleo e gás com o intuito de avaliar as mudanças decorrentes das interações CO₂-fluido-rocha em condições de armazenamento de carbono e EOR em escala de laboratório. Foram realizados experimentos com pressões parciais de CO₂ de 250 bar e temperatura de 60°C, em reatores do tipo batelada, foi utilizada uma solução salina sintética análoga a água de injeção usada para EOR contendo 11.400 ppm de Na⁺, 442 ppm de K⁺, 74 ppm de Ca²⁺, 65 ppm de HCO₃⁻ e 18.280 ppm de Cl⁻. Os fluidos foram caracterizados por ICP-OES para identificação dos metais em solução e Cl para identificação dos ânions. Para identificação das fases minerais (calcita e dolomita) foram realizadas análises de DR-X e MEV-EDS. Todas as caracterizações foram realizadas antes e depois das reações. Paralelamente aos ensaios experimentais foram realizadas simulações numéricas com o auxílio do software de modelagem geoquímica PHREEQC, com o intuito de avaliar o comportamento do pH medido em relação ao pH calculado. Os resultados obtidos permitiram observar que a dissolução dos minerais carbonáticos é dependente das condições do pH do meio e que as reações ocorrem com maior intensidade nas primeiras 8 horas após o início da reação. Foram observadas taxas de dissolução de Ca²⁺ muito mais rápidas e efetivas que as taxas de dissolução de Mg²⁺, o que indica uma maior reatividade de cálcio. Foram realizadas simulações numéricas da cinética de dissolução e precipitação dos minerais, e o ajuste das curvas teóricas aos dados experimentais, que apresentaram uma boa concordância. Os resultados de pH também foram analisados e foi necessária a aplicação de um fator de correção ao valor de pH medido devido a metodologia de análise, pois esta, foi realizada em temperatura e pressão ambiente. Os valores de pH obtidos apresentaram baixa variação entre o valor corrigido e o valor obtido na modelagem. Com base nos resultados apresentados os modelos experimental e numérico desenvolvidos neste estudo podem servir como importantes ferramentas na análise dos parâmetros utilizados nesses processos.

Palavras-chaves: FLUIDO-ROCHA-CO₂, MODELAGEM EXPERIMENTAL, CCUS

APPLYING SYNCHROTRON RADIATION MICROTOMOGRAPHY TO REVEAL SUPER DEEP DIAMOND INCLUSIONS

Autores Fernanda Gervasoni ¹, Tiago Jalowitzki ², Nathaly Archilha ³, Paola Rosa ³, Helio Tolentino ⁴, Daniel Cedeño ⁵, Carolina Camarda ¹

Instituição ¹ UFG - Universidade Federal de Goiás (Aparecida de Goiânia, Goiás), ² UnB - Universidade de Brasília (Brasília, Distrito Federal), ³ LNLS - Mogno beamline, Sirius - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (Campinas, São Paulo), ⁴ LNLS - Carnaúba beamline, Sirius - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (Campinas, São Paulo), ⁵ UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS)

Resumo

Super Deep Diamonds are known to form in the deep Earth's mantle, around 300 to 800 km, and are unique samples to investigate the chemical and physical properties of the deep Earth. Many of these diamonds trapped minerals, melts, and fluids during their formation, bringing to the surface pieces of these materials present in the deep upper mantle, transition zone and/or lower mantle. Super deep diamonds are rare to find, and their inclusions are usually very small with sizes varying from 500 to 20 μm , which can hinder the use of usual spectroscopic analytical methods to characterize the inclusions. However, applying a non-destructive method, such as X-ray tomography, to map the inclusions before further analysis is a well-suited methodology to avoid the diamond destruction and to visualize the right position where the inclusions are. In this study, we selected 9 super deep diamonds from Juína, Mato Grosso, Brazil, to be mapped by synchrotron radiation computed tomography (SR-CT) using absorption contrast mode in the Mogno Beamline at Sirius/LNLS. Each specimen was rotated in front of the parallel X-ray beam, while the detector collected more than 1000 projections (radiographs) over 180 degrees. An in-house reconstruction algorithm was used to generate the 3D images of the sample from the radiographic images. The pixel size of the image was 1.44 μm or 3.61 μm , depending on the sample size. The 3D data set was then filtered and segmented, creating 3D high resolution maps of each diamond that show all inclusions present. Some diamonds have around 20 inclusions while others can have circa 187 inclusions. With the 3D microtomography map, it is possible to locate the inclusions in X, Y and Z axes, and determine other properties, such as the volume of the inclusions. Such information is essential for the next steps of the research, which is the identification of each mineral phase with micro-X-ray diffraction ($\mu\text{-XRD}$) and micro-X-ray fluorescence ($\mu\text{-XRF}$) with a sub-micrometer resolution that will be performed at Carnaúba Beamline, Sirius.

APOIO: Instituto Serrapilheira (Serra-1912-31377)

Palavras-chaves: SUPER DEEP DIAMONDS, MICROTOMOGRAPHY, SYNCHROTRON

GENERATION OF ALKALINE MAGMAS CAUSED BY THE INTERACTION BETWEEN FERTILE MANTLE+ ECLOGITIC SLAB AND METASOMATIZED MANTLE

Autores Luan Trigoli Paula ¹, Rommulo Vieira Conceição ¹, Fernanda Gervasoni ²

Instituição ¹ UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Avenida Bento Gonçalves, 9500 - Agronomia, Porto Alegre - RS), ² UFG - Universidade Federal de Goiás (Rua Mucuri s/n, Área 03 – Setor Conde dos Arcos Aparecida de Goiânia - Goiás)

Resumo

Intraplate oceanic basalts are the key to decipher distinct mantle processes. The variability displayed in their trace element and isotopic characteristics indicates the presence of several heterogeneous domains in their source, such heterogeneities may be caused by metasomatic processes that are known to chemically and mineralogically change the upper mantle. A prominent example of mantle metasomatism occurs in subduction zones, where fluids and melts are released from the subducted slab. The recycling of an altered oceanic crust (OH- and CO₂- bearing eclogitic slab) into the mantle has been proposed to be a major contributor to the mantle metasomatism, as well as one of possible domains in the upper mantle responsible for the chemical heterogeneities found in the oceanic basalts. Based on the degree of silica-undersaturation required to generate some of the alkalic basalts, the presence of CO₂ and H₂O in the source of these magmas has been proposed by many previous experimental studies and the involvement of CO₂ in the formation of silica-poor ocean island basalt (OIB) is also supported by natural associations. Therefore, understanding the consequences of an OH- and CO₂-bearing eclogitic slab into the upper mantle maybe the key to unravel the genesis of oceanic basalts. The experimental strategy was experimental reactions between two layers of different compositions to mimic the contact between two different mantle domains, that are: a fertile mantle (MPY, 3 – 4 wt% CaO and Al₂O₃ and olivine of Mg# = 89 – 90) simulating the asthenosphere, and a depleted mantle (NHD Peridotite, metasomatized by Na, K, OH- represent a mantle-metasomatism event) simulating the lithosphere. In addition to the fertile mantle, it was added 20% of and eclogite composition (GA1, OH- and CO₂ bearing) to simulate the recycling of old slabs into the asthenosphere. Experiments were run at 4.5 GPa and different temperatures ranging from and 900°C -1200°C, in a toroidal-profile chamber apparatus at the Laboratório de Geoquímica e Petrologia Experimental (LAGEPE), at Federal University of Rio Grande do Sul. The preliminary results show that all the essential mantle mineralogy was formed (olivine, clinopyroxene, orthopyroxene) as well as all accessory mineralogy (phlogopite and garnet). Different melt compositions in varied proportions were generated as a function of different degrees of partial melting controlled by the temperature of the experiments. All generated melts are alkaline according to the diagram of Total Alkalis x Silica (TAS), and they plot in the field of primary magmas in the AFM diagram. Experiments of lower partial melting formed more alkaline melts when compared to melt compositions from higher partial melting experiments. At least two different types of melts have been identified based on their TiO₂ concentration and associated with different regions of the mantle and the abundance of mineral phases like Clinopyroxene. Those experiments demonstrate that the presence of volatiles (CO₂ and OH) and metasomatic domains into the upper mantle are the source of some characteristics observed in alkaline basalts on the Earth's surface.

Palavras-chaves: ALCALINE MAGMAS, EXPERIMENTAL PETROLOGY, REACTION EXPERIMENTS

PHASE STABILITY IN ULTRABASIC ALKALINE MELTS: COMPARISON BETWEEN EXPERIMENTAL AND MODELING METHODS

Autores Andrés Fabián Salazar-Naranjo ¹, Silvio Roberto Farias Vlach ¹

Instituição ¹ IGc-USP - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (Rua do Lago, 562, Cidade Universitaria, São Paulo, SP, Brazil)

Resumo

Fractional crystallization is a much relevant mechanism during the evolution of primitive magmas, such as in ultrabasic alkaline systems. The investigation and accurate quantification of such differentiation process through trace element modeling require the appropriate knowledge of phase stability and crystal/melt partition coefficients, which depends on the intensive parameters during magma crystallization, as the fugacity of the volatile species. The fugacity of O_2 (f_{O_2}) might change both the mineralogy and crystallization sequences, as for the Fe-Ti oxides, and might change partition coefficients for elements involved in heterovalent cationic substitutions to a significant extent, a topic still poorly constrained for those systems. In this study, we carried out crystallization experiments starting from two ultrabasic alkaline samples (basanite and tephrite) from the dike swarm of Northern Serra do Mar Alkaline Province at pressures between 0 to 2.0 GPa and a temperature range between 1150 and 1360 °C. Experiments under atmospheric pressure were performed with a high-temperature vertical furnace coupled to a gas mixing system, under three oxygen fugacities controlled by CO-CO₂ appropriate mixtures and corresponding, relative to quartz-fayalite-magnetite (QFM) buffer, to DQFM = -2, 0, and +2, respectively (± 0.1 log units). Low- to high-pressure runs were done with a Bristol-type end-load piston cylinder, using a $\frac{3}{4}$ " or $\frac{1}{2}$ " crushable MgO, graphite, pyrex glass and NaCl assemblies, buffered at relatively reduced oxidation state, C-CO-CO₂ (CCO), as controlled by a graphite capsule inside the conventional Pt sample capsule. The starting compositions were natural samples and natural samples doped with 30 trace elements at ppm level by the addition of standard elemental aqueous solutions. The experimental results were compared with those expected from geochemical modeling through the Rhyolite-MELTS v.1.2.x software, as it is an easy approach to understand this petrological case. The modeling was carried out with steps of 100 MPa, 5°C, and 2 log units for f_{O_2} . Also, uncertainties in volatile composition (H₂O and CO₂) were considered using 3 different ratios, which is an inherent difficulty in the modeling procedure. Therefore, divergences between ideal behavior and natural systems are common. In this work, we evaluate the observed divergences in the studied cases and tested attainments of equilibrium of the experimental data on the basis of both textural and chemical criteria.

FUNDING: Research funded by FAPESP Project 2019/22084-8 and PhD scholarship 2018/16755-4

Palavras-chaves: ALKALINE MELTS , EXPERIMENTAL GEOCHEMISTRY, GEOCHEMICAL MODELING

AVALIAÇÃO DA DIAGÊNESE MEDIANTE RESULTADOS ISOTÓPICOS DE CARBONO E OXIGÊNIO EM *NUTTALLIDES TRUEMPYI* DO INÍCIO DO DANIANO

Autores Marlene Heliara Hünig Bom ^{1,2}, Guilherme Krahl ^{1,2}, Karlos Guilherme Diemer Kochhann ^{1,2}, Valeska Meirelles ¹, Gerson Fauth ^{1,2}

Instituição ¹ Itt Fossil - Instituto Tecnológico em Micropaleontologia (Avenida Unisinos, 950 C11, Cristo Rei, São Leopoldo-RS), ² PPGeo-UNISINOS - Programa de Pós Graduação em Geologia- Unisinos (Avenida Unisinos, 950, Bairro Cristo Rei, São Leopoldo-RS)

Resumo

Os foraminíferos bentônicos são organismos amplamente utilizados para estudos paleoceanográficos. Portanto, ter o conhecimento sobre a estrutura da calcita cristalizada neste microfóssil é crucial para avaliar a qualidade dos resultados analíticos. Neste trabalho, apresentamos dados recorrentes da avaliação da composição química e mineralógica da espécie bentônica *Nuttallides truempyi* e seus respectivos resultados isotópicos de carbono e oxigênio em amostras recuperadas de estratos danianos do Oceano Atlântico Sul profundo (*Walvis Ridge*, Site 1262 Hole B; n=40). Este estudo de caso é focado, principalmente, na identificação da calcita e suas possíveis fases contaminantes que possam alterar o sinal isotópico. A mineralogia contida nos espécimes foi avaliada utilizando as técnicas de difração de raios-X (DRX) e espectroscopia por Raman. A microestrutura dos espécimes foi avaliada por MEV-EDS e as razões elementares por LA-ICP-MS. Os resultados isotópicos de carbono apresentam uma tendência muito semelhante ao encontrado na literatura para o intervalo estudado. Porém, os valores de $\delta^{18}\text{O}$ apresentaram uma resposta silenciosa, principalmente após 66,0 Ma. A análise microestrutural demonstrou que, mesmo utilizando os protocolos de limpezas tradicionais para análises isotópicas, a estrutura da calcita em momentos de maior estresse ambiental apresentou determinado amorfismo quanto aos seus picos característicos em análises de DRX e Raman. Em alguns níveis a calcita foi substituída por minerais como montmorilonita, vermiculita e girvasita. Essas mudanças microestruturais refletiram diretamente nas razões Mg/Ca, Fe/Ca, Mn/Ca e Ba/Ca, que foram mais elevadas onde ocorrem as fases contaminantes/autigênicas. Essas alterações diagenéticas ocorrem em intervalos estratigráficos caracterizados pela queda de oxigenação das águas de fundo (avaliada pelas razões V/(V+Ni) e Mn/Al nos sedimentos) e acidificação oceânica (declínio acentuado do teor de carbonato de cálcio). Nossos resultados demonstram que, com a ocorrência de fases autigênicas nos carbonatos, o fracionamento isotópico de $\delta^{18}\text{O}$ foi mais afetado do que o de $\delta^{13}\text{C}$, provavelmente por efeitos cinéticos durante o processo de calcificação e mudanças do pH das águas de fundo.

Palavras-chaves: foraminíferos bentônicos, diagênese, isótopos de oxigênio

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DE FÓSFORO TOTAL EM ÁGUA NA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIACHO FUNDO –BRASÍLIA –DF

Autores Vitória Rodrigues Ferreira Barbosa ¹, Ana Beatriz de Alcantara Rocha ¹, Geraldo Resende Boaventura ¹, Jérémie Garnier ¹, Rejane Ennes Cicerelli ¹

Instituição ¹ UnB - Universidade de Brasília (Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília, DF)

Resumo

O elemento fósforo (P) é um nutriente que em excesso em corpos hídricos pode ser um indicador da ocorrência da eutrofização. Assim, é importante a sua quantificação em corpos hídricos, para fins de monitoramento e controle da qualidade da água. O P apresenta baixa solubilidade natural, o que ocasiona tendência de acumular em sedimentos. A sua determinação em água é essencial, pois é nesse compartimento que os organismos que causam a eutrofização obtêm o P. Devido ao seu comportamento instável, sua determinação deve ser rápida e precisa. Atualmente, o método mais utilizado para a determinação de P é o Método de Murphy e Riley - também conhecido como Método Analítico do Ácido Ascórbico, Colorimetria de P e Azul de Molibdênio. Sua ampla utilização se deve ao fato de ser simples, eficiente e apresentar bons limites de detecção (de 2 mg P/L até 10 µg P/L). Esse método apresenta desvantagens relacionadas ao curto espaço de tempo entre a coleta e as análises, além da necessidade de procedimento mais complexo de preparação das amostras. O objetivo deste trabalho é fazer uma análise comparativa entre os métodos de detecção do P e estudar o comportamento do P total na unidade hidrográfica do Riacho Fundo, localizada no Distrito Federal, Brasil. Os métodos avaliados foram: o Método Analítico do Ácido Ascórbico, utilizando o espectrofotômetro UV-visível da marca T60UV-Visible Spectrophotometer, PG Instruments, com intervalo de detecção entre 0,01 mg P/L a 2 mg/L, Espectrometria de emissão óptica por plasma acoplado indutivamente (ICP-OES), pelo equipamento da marca Agilent, com limite de detecção de 0,150 mg/L e Cromatografia iônica, com o aparelho da Dionex, com limite de detecção de 0,055 mg/L, com análises realizadas no Laboratório de Geoquímica Analítica da Universidade de Brasília. No laboratório HydroSciences Montpellier (França), foram realizadas determinações utilizando Espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS), pelo aparelho da marca Q-Thermo Scientific, com limite de detecção de 0,001 mg/L. Ao longo do córrego Riacho Fundo, foram coletadas 26 amostras de água superficial em diferentes ambientes: nascentes, área urbanizada com tratamento de esgoto e área urbanizada sem tratamento de esgoto. As amostras foram imediatamente filtradas usando filtros de membrana de celulose (0,45 µm) e, em seguida, as determinações foram realizadas. Os resultados obtidos permitiram observar que os limites de detecção do método analítico do ácido ascórbico, do ICP-OES no comprimento de onda 213,618 nm e da cromatografia iônica são insatisfatórios. Todas as amostras analisadas ficaram abaixo do limite de detecção. O ICP-MS se mostrou mais adequado, possibilitando a detecção dos níveis de P na água. Usando esta técnica, foi possível identificar a concentração de P nos diferentes ambientes, com resultados entre 0,001 mg/L e 0,057 mg/L, demonstrando eficiência na sua aplicação para estudos de P em amostras de água. Os menores valores foram encontrados nas áreas de nascente e os maiores em áreas com maior ocupação humana. Foi observado que existem processos de alteração no valor do P, sendo este um importante indicador para monitoramento e controle desses processos.

Palavras-chaves: FÓSFORO, ICP-MS, RIACHO FUNDO

DETERMINAÇÃO DE RAZÕES ISOTÓPICAS DE LÍTIO POR ICP-SFMS NO LABORATÓRIO DE GEOLOGIA ISOTÓPICA DO IG - UNICAMP

Autores Margareth Sugano Navarro ¹, Gustavo Macedo de Paula Santos ², Thais de Paula Marteleto ¹, Jacinta Enzweiler ¹

Instituição ¹ Unicamp - Universidade Estadual de Campinas (Rua Carlos Gomes, 250 - Campinas - SP), ² Faculty of Geosciences and MARUM - University of Bremen (Leobener Strasse 8, 28359, Bremen, Germany)

Resumo

O lítio (Li) é um elemento traço amplamente disseminado na crosta terrestre. Ele se tornou mais conhecido por causa das suas variadas aplicações (baterias recarregáveis, cerâmicas, energias alternativas, lubrificantes, medicamentos, aplicações nucleares) e é um elemento essencial para o ciclo tecnológico atual da sociedade. Em geoquímica ele faz parte do conjunto de elementos estáveis que possuem dois ou mais isótopos, e cuja sistemática passou a ser explorada em décadas recentes. Os dois isótopos de Li apresentam diferença de massa de quase 17 % e abundâncias naturais variáveis (⁶Li=7,4-7,9 % e ⁷Li=92,1-92,6 %). Essas características junto com a elevada solubilidade do Li⁺ resultam no fracionamento natural dos dois isótopos que pode atingir valores bastante amplos, se comparados aos de outros sistemas isotópicos. Historicamente, as primeiras variações composicionais de isótopos de lítio em diversas amostras naturais (água do mar, crosta oceânica fresca e alterada, fluidos hidrotermais, sedimentos marinhos e águas intersticiais), obtidas por TIMS (espectrometria de massas com fonte de ionização térmica) na década de 70 mostraram que grandes fracionamentos ocorrem na superfície terrestre. Porém, o desafio analítico de medir razões desse par de isótopos foi facilitado pela introdução dos instrumentos multi-coletores de espectrometria de massas por plasma indutivamente acoplado (MC-ICP-MS). Dados de razões isotópicas de lítio são empregados como traçadores de intemperismo continental, fluidos, transformação da crosta oceânica e histórias de resfriamento magmático, dentre outros. Neste trabalho descrevemos o procedimento de determinação de razões de isótopos de Li validado, conforme implantado no Laboratório de Geologia Isotópica do Instituto de Geociências (IG) da Unicamp, fazendo uso de um ICP-SFMS (mono coletor) após a separação do Li por cromatografia de troca iônica. Para obter resultados de medição com a precisão adequada, é crucial isolar o Li dos demais elementos da matriz de forma quantitativa. A separação foi realizada utilizando duas colunas cromatográficas contendo resina de troca catiônica (AG[®]50W-X8 - Bio-Rad). A maior parte da matriz é removida na coluna primária, mas a fração contendo o Li também contém parte do Na, que é separado do Li na segunda coluna. Para realizar as medições das amostras purificadas, o material de referência certificado isotópico IRMM-016 (carbonato de lítio) serviu como padrão de calibração e para as correções de fracionamento isotópico instrumental. Os dados brutos foram processados com o software lolite (versão 3). Os resultados de razões isotópicas Li apresentaram precisão intermediária (2s) na ordem de 0,7 ‰, que é muito próxima das reportadas para instrumentos do tipo MC-ICP-MS, e indica que o método permite obter dados úteis à interpretação de processos geológicos. Dentro da etapa da validação, que incluiu a análise de 21 materiais de referência geológicos de diversas matrizes, a incerteza total de medição foi estimada. A preparação de amostra (dissolução e separação) e a homogeneidade do material de referência isotópico utilizado como padrão contribuíram, em média, com 50 % da incerteza de medição total do método. Este tipo de avaliação é inédito para isótopos de Li e indica que a precisão de medição subestima significativamente a real incerteza deste tipo de resultado.

Palavras-chaves: isótopos de lítio, ICP-MS, cromatografia

PROTOCOLO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO ELEMENTAR DE METEORITOS POR WDFRX

Autores Leidiane Ferreira Dos Santos ¹, Raildo Alves Fiuza Junior ¹, Débora Correia Rios ²

Instituição ¹ IQ/UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (Rua Barão de Jeremoabo, 147 Campus Universitário de Ondina CEP: 40.170-115, Salvador - BA - Brasil), ² IGEO/UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (R. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-290)

Resumo

1 - Laboratório de Catálise e Materiais - Labcat, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia (leidianefersa@gmail.com, raildofiuza@ufba.br)

2 – Laboratório de Petrologia Aplicada a Pesquisa Mineral, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (dcrios@ufba.br)

A ciência meteorítica e a comunidade geoquímica, brasileira e estrangeira, buscam novas contribuições a respeito dos meteoritos. Os meteoritos são amostras extraterrestres, que trazem valiosas informações sobre a origem do Sistema Solar, como por exemplo, a composição química dos asteróides e planetas, assim como os processos de diferenciação que operaram nos primórdios da formação de corpos rochosos como a Terra. Essas amostras são raras pela sua forma de obtenção, sendo necessário cada vez mais recorrer a técnicas analíticas não destrutivas que permitam a conservação do meteorito. A fluorescência de Raios-X por Dispersão de Comprimento de onda WDFRX é uma técnica robusta que pode ser utilizada para caracterizações de meteoritos em formato bulk, de forma rápida e apresenta baixo limites de quantificação. Neste estudo, a técnica WDFRX foi aplicada para identificar e quantificar os elementos presentes em amostras de meteoritos de ferro da coleção brasileira (Bendegó e Patos de Minas), sendo desenvolvido um novo protocolo analítico para identificação e quantificação dos elementos químicos por WDFRX considerando os principais elementos utilizados na classificação de meteoritos férreos, sem destruir a amostra. Os resultados mostraram importantes elementos químicos utilizados na classificação de meteoritos férreos, como o germânio, que foi quantificado nos meteoritos Bendegó e Patos de Minas com 300 e 100 ppm, respectivamente. Os valores obtidos são semelhantes aos resultados apresentados por Análise Instrumental de Ativação de Nêutrons nos respectivos meteoritos foram de 234 ppm (Scott, 1977) e 170 ppm (Zucolotto, 1996 unpublished), porém essa técnica necessita destruir o meteorito para realizar posteriormente a análise. O protocolo analítico proposto mostra-se eficaz para análise de meteoritos férreos, permitindo avaliar em curto prazo e com custos relativamente baixos, facilitando a rápida identificação de novos espécimes caídos ou achados, sem comprometer sua preservação, permitindo assim, que as mesmas amostras possam ser expostas em Museus ou utilizadas em novos estudos.

Palavras-chaves: METEORITOS, TÉCNICAS NÃO-DESTRUTIVAS, PROTOCOLO ANALÍTICO

ASSINATURA GEOQUÍMICA DOS CARVÕES DE S. PEDRO DA COVA, BACIA CARBONÍFERA DO DOURO, PORTUGAL

Autores Mariana Costa ¹, Helena Moura ¹, Ary Pinto de Jesus ¹, Isabel Suárez-Ruiz ², Deolinda Flores ^{1,3}

Instituição ¹ DGAOT - Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (https://sigarra.up.pt/fcup/pt/web_page.inicial), ² INCAR-CSIS - Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono (<https://www.incar.csic.es/>), ³ ICT - Instituto de Ciências da Terra (<https://www.icterra.pt/>)

Resumo

A Bacia Carbonífera do Douro (BCD) faz parte da Zona Centro Ibérica, sendo o afloramento do Carbonífero continental mais vasto de Portugal. Caracteriza-se por ser uma bacia intramontanhosa, datada do Gzeliano (Estefaniano C inferior), com variações na atividade tectónica resultando numa sedimentação predominantemente sintectónica. As associações de litofácies são agrupadas em quatro unidades tectonossedimentares (UTS) definidas como UTS A, B, C e D, que se encontram tectonicamente duplicadas por falha inversa (UTSA1, B1, C1 e D1; UTSA2, B2, C2 e D2). As UTS B e D (correspondendo a B1 e D1 duplicadas em B2 e D2) apresentam camadas de carvão. Estas quatro UTS são designadas, em contexto mineiro, por 1^a, 2^a, 3^a e 4^a camadas, respetivamente (Pinto de Jesus, 2003). Identificou-se, ainda, no sector de S. Pedro da Cova, uma escama tectónica, designada por “bacia oriental” e cuja relação com as UTS supracitadas ainda não se encontra estabelecida. É de referir também que, de acordo com a norma ISO 11760 (2005), estes carvões são classificados como sendo de grau superior A (antracite A).

Neste trabalho apresentam-se os dados geoquímicos, e respetivo estudo estatístico, obtidos em 24 amostras de carvão colhidas no Couto Mineiro de São Pedro da Cova, a fim de se identificar a influência de fluidos ígneos nestes carvões, uma vez que foi identificada e descrita a existência de uma rocha eruptiva entre a 1^a e a 2^a camada (Teixeira & Fonseca, 1945; Pereira, 1945) descrita como pórfiro granodiorítico. Para tal foi utilizada a concentração dos elementos de terras raras (ETR) normalizadas à crosta continental superior (Taylor & McLennan, 1985) com o intuito de avaliar o seu padrão de distribuição e os efeitos dos processos deposicionais e/ou epigenéticos na assinatura geoquímica dos carvões deste setor da BCD.

Os coeficientes de correlação de Pearson indicam que os ETR apresentam afinidade inorgânica (r_{cinzas} entre 0,79 e 0,91) bem como com os aluminossilicatos ($r_{\text{Al-Si}} > 0,70$). Os padrões de distribuição dos ETR das UTS B1, D1, B2 e D2 são, de um modo geral, semelhantes, verificando-se um enriquecimento em ETR, particularmente em ETR leves. Apesar de estar presente em quase todas as amostras destas camadas, é na 1^o e na 2^a, bem evidente uma anomalia positiva do Eu. A observação em SEM-EDS, permitiu identificar em todas as amostras estudadas, fosfatos de ETR e ítrio, essencialmente xenótimo (fosfato de Y, por vezes em combinação com o Dy) e monazite (fosfato de Ce, La e Nd). Por sua vez, o padrão de distribuição correspondente à bacia oriental é em tudo diferente, com uma tendência subparalela e sem apresentar qualquer enriquecimento em ETR.

Assim, considera-se que o registo observado na bacia oriental estará relacionado com a contribuição sedimentar, enquanto os padrões heterogéneos das UTS B1, D1, B2 e D2 estarão associados à contribuição de fluidos magmáticos. Nota-se, ainda, que estas amostras se encontram geograficamente próximas evidenciando a influência local do pórfiro granodioríticos identificado e descrito neste setor da BCD.

Palavras-chaves: Bacia Carbonífera do Douro, Carvões, Terras Raras

RELAÇÃO ENTRE REMINERALIZAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA SEDIMENTAR E TIPOLOGIA DE LAGOS DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO AMAZÔNICA

Autores Thairiny Fonseca Pereira ¹, Roberta Peixoto ¹, Leonardo Amora Nogueira ¹, Fausto Machado-Silva ¹, Vitor Barreiros ¹, Alex Enrich-Prast ¹, Humberto Marotta ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ)

Resumo

Os lagos apresentam grande relevância ao ciclo do carbono (C), uma vez que são frequentemente situados em posição terminal na bacia de drenagem, onde recebem elevados aportes de matéria orgânica (MO), cuja parcela não estocada é remineralizada a gases de efeito estufa que podem alcançar a biosfera. As taxas de remineralização aeróbica da matéria orgânica (respiração) é um importante processo de produção de dióxido de carbono (CO₂) que ocorre no sedimento de fundo dos lagos. Na planície de inundação da Amazônia, os ecossistemas lacustres apresentam diferentes características. A classificação da tipologia dos lagos considera aspectos de morfologia, morfometria e tipo de água do rio principal na planície de inundação. A partir destes critérios, podem apresentar cinco categorias: (1) Lagos de Várzea Arredondados que apresentam um maior tempo de residência da água; (2) Lagos de Várzea de RHIA (rede hidrográfica abandonada) que são relacionados a canais abandonados com acréscimo de material nas margens e conexão ao rio principal por meio de canais; (3) Lagos de Várzea de Canal que apresentam baixo tempo de residência da água e estão localizados paralelamente ao rio; (4) Lagos de Igapó de Água Preta que podem ser arredondados ou alongados, de maneira que sua localização a montante ou a jusante pode influenciar o tempo de residência da água lacustre, bem como (5) Lagos de Igapó de Água Clara que apresentam baixa declividade associada a vales inundados com formas compostas. Na medida em que apresentam condições quentes e úmidas o ano inteiro, as planícies de inundação da Amazônia podem apresentar intensas flutuações dos aportes de MO entre diferentes regiões, determinando uma elevada variabilidade das taxas de respiração nos sedimentos de fundo dos lagos que ainda é pouco compreendida. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi relacionar as taxas de remineralização da matéria orgânica sedimentar com a tipologia de uma ampla variedade de lagos da planície de inundação amazônica (N=33 sedimentos lacustres coletados entre os anos de 2000 e 2017). As taxas de remineralização aeróbica de MO no sedimento alcançaram, em mediana (intervalo de interquartil de 25-75%), 14,79 (9,61 - 22,85) mg C-CO₂ m⁻²h⁻¹. Entre as tipologias estudadas, os lagos de canal apresentaram essas taxas 62% mais baixas em comparação aqueles de várzea arredondados, de RHIA ou de igapó de água clara (p<0,05, Teste de Tukey). Tal diferença pode ser atribuída à maior intensidade da inundação fluvial devido a sua localização paralela ao rio principal (*i.e.*, menor residência hídrica), contribuindo para reduzir a capacidade de deposição de substratos orgânicos à heterotrofia. Como conclusão, o presente estudo revela a importância da tipologia de lagos como um fator regulador ainda negligenciado e potencialmente importante sobre a produção biológica de CO₂ em vastos estoques de C nos ecossistemas aquáticos tropicais.

Palavras-chaves: RESPIRAÇÃO BÊNICA, CO₂, MORFOMETRIA

VALORES DE REFERÊNCIA PARA ELEMENTOS TRAÇO EM SOLOS DA BAHIA, BRASIL

Autores Renata Mascarenhas ^{1,2}, Taise Bomfim de Jesus ², Oldair Del'Arco Vinhas e Costa ³, Thomas Gloaguen ³, Hadlich Gisele Mara ¹

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (Av. Adhemar de Barros, s/nº - Ondina, Salvador - BA, 40170-110), ² UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana (Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte - BA, 44036-900), ³ UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (R. Rui Barbosa, Cruz das Almas - BA, 44380-000)

Resumo

A determinação dos teores naturais de metais no solo é a primeira etapa na definição dos valores orientadores da qualidade do solo, essenciais para o monitoramento preciso de oligoelementos em solos impactados. O objetivo deste trabalho foi determinar a distribuição dos elementos: Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn em Latossolos, Argissolos e Espodossolos não impactados, em uma floresta nativa no sul do estado da Bahia, Brasil. Após a caracterização morfológica, química e física e classificação dos solos, foram determinados os teores de metais tanto em cada perfil de solo quanto em três profundidades, em cinco locais escolhidos aleatoriamente para cada classe de solo, a fim de definir a concentração natural média dos metais. As concentrações de metais foram significativamente diferentes entre as classes de solo. Sob severas condições climáticas tropicais durante a formação do solo, a rocha-mãe ainda influencia o conteúdo dos elementos no solo. Os Latossolos apresentaram uma maior concentração de Al, Fe, Mo, Ni, V e Zn, enquanto Ba, Co, Cr, Cu e Mn, foram acumulados nos Argissolos. Nos Espodossolos, foi encontrada uma acumulação de Pb. Em relação à variabilidade vertical, não foi detectada diferença significativa entre as profundidades do solo, principalmente devido à mistura dos horizontes quando a amostragem ocorre de acordo com a profundidade específica do solo (recomendação do Guia de Qualidade do Solo do guia nacional de qualidade do solo; coleta realizada a cada cm). Observou-se que, entretanto, as concentrações de metais variaram quando levado em consideração os diferentes horizontes dos solos, notadamente nos Espodossolos, indicando que uma amostragem estritamente baseada nos horizontes do solo resultaria em resultados mais próximos da realidade, identificando diferenças entre horizontes e em acordo com demais características morfológicas, químicas e físicas. A análise dos fatores de enriquecimento comprovou o acúmulo de metais em alguns horizontes, como nos horizontes espódicos dos Espodossolos. A concentração de alguns metais (Co, Ba, Cr) excedeu o limite de qualidade de referência nacional, apontando para a importância de uma investigação sistemática de horizontes profundos em tais solos, o que não é exigido na legislação em vigor.

Palavras-chaves: Background, Solos Tropicais, Espodossolo

DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS TRAÇO EM ESPODOSSOLOS HUMILÚVICOS DA BAHIA, BRASIL

Autores Renata Mascarenhas ^{1,2}, Taise Bomfim de Jesus ², Oldair Del'Arco Vinhas e Costa ³, Thomas Gloaguen ³, Hadlich Gisele Mara ¹

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (Av. Adhemar de Barros, s/nº - Ondina, Salvador - BA, 40170-110), ² UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana (Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte - BA, 44036-900), ³ UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (R. Rui Barbosa, Cruz das Almas - BA, 44380-000)

Resumo

O crescimento industrial e populacional tem influenciado os teores de metais traço nos solos de florestas tropicais costeiras e impactado a qualidade deste recurso. Todos os elementos exibem algum tipo de redistribuição que depende do conteúdo do material de origem e dos fatores pedogenéticos. O grau e tipo de intemperismo, quantidade de minerais de óxido de ferro e origem de elementos (antropogênicos ou não), especiação química do metal, são fatores importantes na distribuição e migração de metais traços em perfis de solo. Os solos da floresta nessas regiões são muito específicos devido ao material arenoso geológico e elevado aporte de matéria orgânica. Entender a distribuição vertical dos elementos traço nos horizontes dos Espodossolos Humilúvicos é essencial para o monitoramento preciso de oligoelementos nesses tipos de solos. O objetivo deste trabalho foi determinar a distribuição dos elementos Al, Ba, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn em Espodossolos não impactados, em uma floresta nativa no sul do estado da Bahia, Brasil. Após a caracterização morfológica, química e física e classificação dos solos, investigou-se os teores de metais no perfil de cada de solo. Foi encontrado uma alta acumulação de Pb nos horizontes mais profundos do perfil estudado. Esse acúmulo aumenta conforme a profundidade, paralelamente ao aumento da concentração do carbono orgânico. O mesmo aconteceu para Al, Mo, Cr, V e Zn, elementos que apresentaram elevadas correlações fortes com o carbono orgânico. As altas concentrações de Pb restritas aos horizontes profundo do Espodossolo pode estar atrelado tanto a alta concentração de carbono orgânico nesses horizontes quanto ao processo de podzolização na formação dos mesmos, onde há a translocação da matéria orgânica ligada a ferro e alumínio com posterior acúmulo no horizonte B. Em relação à variabilidade vertical, não foi detectada diferença significativa entre as profundidades do solo. Entretanto, as concentrações de todos os elementos apresentaram um declínio significativo no horizonte espódico, fortalecendo a discussão de que, para solos com presença de horizontes espódicos arenosos, é importante a investigação dos metais nos horizontes B mais profundos.

Palavras-chaves: Metal pesado, Solos Tropicais, Pedologia

EMISSÕES DE AMÔNIA (NH₃) DOS ECOSISTEMAS À ATMOSFERA: FONTES, FATORES REGULADORES E IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA

Autores Maria Carolina Barroso Santos ^{1,2}, Humberto Marotta ¹, Alex Enrich Prast ^{1,2,3}

Instituição ¹ UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Departamento de Geoquímica. Campus Praia Vermelha. CEP: 24210-340, Niterói, RJ, Brasil.), ² UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Laboratório de Biogeoquímica, Departamento de Ecologia, Ilha do Fundão, Caixa Postal: 68020. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP:2151-290.), ³ LIU - Department of Environmental Changes, Linköping University, 581 83 Linköping, Sweden (Linköping, Sweden)

Resumo

As emissões de amônia na interface aquática e terrestre para a atmosfera vem sendo enfoque ao longo dos últimos anos devido a forte preocupação com o aumento de nitrogênio (N) antropogênico na atmosfera. Ecossistemas terrestres e aquáticos são cruciais para a ciclagem global de N e quantidades significativas de N inorgânico podem ser fixados ou liberados pela atividade biológica nesses ambientes, tornando-se disponíveis para microorganismos e plantas. A amônia é formada nos ambientes aquáticos pelo processo de amonificação, que é um processo contínuo de decomposição através do qual o nitrogênio orgânico presente no ambiente aquático é transformando em amônia pela decomposição da matéria orgânica realizada por bactérias e fungos de diversos gêneros. Por se tratar de um gás volátil, parte dela se difunde para a atmosfera depositando-se posteriormente e contribuindo para acidificação e eventual aumento das concentrações de nitrogênio na atmosfera. No entanto, os estudos sobre as emissões de NH₃ em ecossistemas aquáticos e terrestres ainda são escassos, apesar de existir muitas fontes naturais e antropogênicas de origem terrestre já conhecida na literatura. Essa revisão reúne informações sobre as estimativas mais recentes de emissões de NH₃ de ecossistemas terrestres e aquáticos para atmosfera e os principais fatores reguladores dessas emissões. O desconhecimento dos fatores reguladores limita em muito o poder preditivo de modelos globais e estimativas da ciclagem local e global do N.

Nesse estudo, realizamos uma análise comparando diferentes ecossistemas e suas taxas de emissões de amônia observadas na literatura, demonstrando que existe uma diferença significativa ($p < 0,05$; ANOVA não-paramétrica, pós-teste de Tukey-Krammer, GraphPad Prism 4.0) entre os sistemas analisado. Os solos naturais e os que são utilizados para pecuária ou agricultura apresentaram maiores fluxos de amônia para a atmosfera. Notamos valores médios cerca de 20 vezes maiores quando comparada aos outros. Os maiores valores de fluxo foram encontrados em solos de agropecuária, chegando a $5160 \mu\text{g N m}^{-2}\text{h}^{-1}$, valor que pode ser atribuído ao aporte de nitrogênio artificial destes ambientes. A comparação dos ambientes demonstra que o número de estudos em ambientes naturais e tropicais ainda é muito reduzido. A grande maioria dos estudos foi observada em ambientes temperados e que sofrem ação antrópica.

Como conclusão, emissões de NH₃ em ecossistemas aquáticos e terrestres tropicais devem ser melhores estudadas, por se tratar de uma lacuna científica.

Palavras-chaves: NITROGÊNIO, AMÔNIA, EMISSÃO DE AMÔNIA

FOTOSSÍNTESE ANOXIGÊNICA E SUAS IMPLICAÇÕES NA DEPOSIÇÃO DE FORMAÇÕES FERRÍFERAS EM CARAJÁS, BRASIL.

Autores Eric Siciliano Rego ^{1,2,3}, Vincent Busigny ², Stefan Lalonde ⁴, Pascal Philippot ^{3,2}, Amaury Bouyon ², Camille Rossignol ^{5,3}, Marly Babinski ¹, Adriana Zapparoli ⁶

Instituição ¹ IGc - USP - Instituto de Geociências, USP (Rua do Lago, 562 - Butantã, São Paulo, SP), ² IGP - Institut de Physique du Globe de Paris (1 Rue Jussieu, 75238), ³ GM - Géosciences Montpellier (Université des Antilles, 34095, Montpellier, France), ⁴ IUEM - Institut Universitaire Européen de la Mer, Université de Bretagne Occidentale (29280, Plouzané), ⁵ IAG-USP - Departamento de Geofísica, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, USP (Rua do Matão 1226, Cidade Universitária, São Paulo, 05508-090,), ⁶ Vale S.A - Vale S.A (Nova Lima, MG)

Resumo

A atividade microbiana é frequentemente sugerida como uma contribuinte direta ou indireta para a precipitação de rochas sedimentares químicas, como as formações ferríferas (FFs) pré-cambrianas. A determinação de uma via metabólica específica responsável pela sua deposição permanece um desafio, devido à falta de evidências nas condições iniciais e às reações redox induzidas por tais bactérias envolvidas na formação de óxidos de ferro. Assim, há um constante debate em curso sobre o papel da fotoferrotrofia, que é o processo pelo qual o carbono inorgânico é fixado na matéria orgânica usando a luz como fonte de energia e o Fe (II) como doador de elétrons, contribuindo na deposição de FFs. Neste trabalho foram estudadas FFs e carbonatos associados de ~ 2,74 Ga da Província Mineral de Carajás, Brasil, para reconstruir as condições redox e inferir o mecanismo de oxidação que permitiu a formação de um dos maiores depósitos de ferro do mundo. Esses carbonatos são potencialmente um dos mais antigos já registrados na Plataforma Sul Americana e de extrema importância para estudos visando a caracterização de paleoambientes e suas condições redox. A ausência de anomalias de cério (Ce) revela que as condições eram predominantemente anóxicas durante a deposição das FFs, enquanto anomalias positivas de európio (Eu) indicam que o Fe foi fornecido por uma intensa atividade hidrotermal. Um sinal positivo e homogêneo nos isotópos de Fe (de ~1.5 per mil) no espaço e no tempo nas FFs (Serra Sul e Serra Norte) indicam uma oxidação parcial do Fe (II) que, combinado com a presença de matéria orgânica com baixos valores de $\delta^{13}\text{C}$, aponta para a presença de um metabolismo fotoautotrófico. Os resultados obtidos defendem as condições redutoras durante a deposição das FFs e sugerem a fotossíntese anoxigênica como o mecanismo mais plausível responsável pela oxidação do Fe na Bacia de Carajás.

Palavras-chaves: fotossíntese anoxigênica, isotópos de Fe, Neoproterozoico

GÉNESE DE ROCHAS GRANÍTICAS E APLÍTIAS DA REGIÃO DE MONDIM DE BASTO, PORTUGAL

Autores Sílvia Gomes ¹, Rui Teixeira ^{2,3}, Maria Elisa Gomes ^{2,3}

Instituição ¹ AES-MC - Agrupamento de Escolas de Sande - Marco de Canaveses, Portugal (Rua de Sande, n.º 1373 4625-486 Sande MCN, Portugal), ² UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Quinta de Prados, 5001-801-Vila Real, Portugal), ³ CGeo - Centro de Geociências Univ. Coimbra (Univ. Coimbra Dep. Ciências ad Terra Polo II, Rua Sílvio Lima, P-3000 272 Coimbra, Portugal)

Resumo

Na região de Mondim de Basto, Portugal, ocorrem três granitos (Senhora da Graça – SG; Vilar de Viando – VV e Paradaça – PD) que intruíram rochas metasedimentares das Unidades de Canadelo e Mouquim, do Silúrico Superior – Devónico Inferior e da Unidade de Vila Nune, do Silúrico Inferior, na Zona da Galiza-Trás-os-Montes. No granito PD são frequentes as ocorrências de filões intrusivos de aplito e quartzo. Todos os granitos são constituídos por quartzo, microclina micropertítica, plagioclase, biotite, clorite, moscovite, zircão, apatite, monazite, ilmenite e rútilo, mas turmalina apenas foi encontrada nos granitos SG e VV. Os granitos SG e VV são moscovítico > biotíticos, enquanto o granito PD é predominantemente moscovítico. O aplito de Paradaça contém quartzo, microclina, plagioclase, moscovite, apatite e zircão. O granito SG apresenta alguns enclaves sobremicáceos, xenólitos e enclaves microgranulares. No granito PD ocorrem essencialmente xenólitos. Os dados estruturais, petrográficos e geocronológicos U-Pb, obtidos em zircão e monazite, permitem referir que os granitos são anteriores, ou contemporâneos, à idade de 320 Ma e apresentam evidências de deformação dúctil a frágil, afetando essencialmente a plagioclase, típica dos estados tardi-magmático e sólido.

Os granitos SG, VV e PD correspondem a pulsações magmáticas distintas e são do tipo S, pois têm $ASI \geq 1.28$, perfis de terras raras enriquecidos em LREE em relação às HREE, com anomalia negativa de európio, valores de $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ compreendidos entre 0.7087 e 0.7149, ϵNd_i de -9.1 a -8.1 e $\delta^{18}\text{O}$ de 11.87 a 12.81 ‰. Os valores médios de $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ e ϵNd_i indicam que os granitos SG e PD tiveram origem na fusão parcial de materiais metasedimentares heterogéneos/distintos, compatíveis com a assinatura isotópica dos metassedimentos do Grupo do Douro e do sector norte da Zona Centro-Ibérica. Cada um dos granitos e seus minerais evoluiu por cristalização fracionada, facto que é apoiado pelos perfis de terras raras subparalelos, com decréscimo de terras raras e ligeiro aumento da anomalia negativa de Eu dentro de cada granito, bem como as isócronas Rb-Sr estabelecidas pelos granitos SG e PD. Os valores de $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ não apresentam uma variação significativa nas amostras dos granitos SG e PD, indicando que a cristalização fracionada foi o principal mecanismo responsável pela sua génese, o que é apoiado pela existência de valores relativamente semelhantes, mas irregulares de ϵNd_i nesses granitos. Os mesmos parâmetros geoquímicos mostram que o aplito PD não se pode relacionar com o seu granito hospedeiro PD, nem com os granitos SG e VV, correspondendo provavelmente a um diferenciado dos granitos tardi- D_3 existentes nas imediações. A termometria de saturação de zircão permitiu estimar as temperaturas iniciais dos magmas nas áreas fonte, as quais variam entre 715 e 758 °C para o granito SG, 756 e 775 °C para o granito VV, 711 e 764 °C para o granito PD e 676 e 770 °C para o aplito. Estas temperaturas são compatíveis com os resultados obtidos para os designados “cold granites”, formados a temperaturas médias de 760 °C, embora possam estar sobrestimadas devido à elevada quantidade de zircões com núcleos herdados encontrados nos granitos.

Palavras-chaves: GRANITOS DO TIPO S, DATAÇÃO U-Pb, ZIRCÃO

INCLUSÕES MINERAIS DO MANTO INFERIOR (AKIMOTOITA E BRIDGMANITA) EM DIAMANTES DE JUÍNA, MATO GROSSO, BRASIL

Autores Carolina Camarda ¹, Fernanda Gervasoni ¹, Daniel Cedeño ², Tiago Jalowitzki ³, Alexandre Carvalho ⁷, Reiner Neumann ⁵, Reinhardt Fuck ³, Stephan Klemme ⁴, Rommulo Conceição ²

Instituição ¹ UFG - Universidade Federal de Goiás (Ap. de Goiânia-Goiás), ² UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre-RS), ³ UNB - Universidade de Brasília (Brasília-DF), ⁴ WWU - University of Munster (Munster, Alemanha), ⁵ CETEM - Centro de Tecnologia Mineral (Rio de Janeiro-RJ), ⁶ ANM - Agência Nacional de Mineração (Brasília-DF), ⁷ UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo (São Paulo-SP)

Resumo

Diamantes super profundos são formados em regiões do manto terrestre com mais de 300 km de profundidade, incluindo a zona de transição e manto inferior. Esses diamantes podem conter inclusões minerais que são amostras diretas do manto profundo e auxiliam no melhor entendimento nos estudos do interior da Terra. O diamante estudado (R2) foi coletado no kimberlito Chapadão, Juína, Mato Grosso. A Província Kimberlítica de Juína (PKJ) é mundialmente conhecida pela ocorrência de diamantes super profundos. O objetivo deste estudo é a caracterização do diamante e de suas inclusões minerais. A morfologia do diamante foi descrita com auxílio de estereomicroscópio binocular. Para demais caracterizações e identificação de suas inclusões minerais, foram realizadas análises de difração de raios-X (DRX) com luz síncrotron no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), análises de espectroscopia Raman utilizando um microespectrômetro LabRAM HR da Horiba Jobin-Yvon, laser com comprimento de onda igual a 632,8 nm no Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), e análise de FTIR (*Fourier Transformation Infrared spectroscopy*) Bruker Vertex 70 no Centro Regional de Desenvolvimento Tecnológico (CRTI). O diamante R2 possui superfície irregular, sem forma definida, é transparente, e contém inclusões de cor preta em seu interior. Através dos dados obtidos com a DRX foram identificadas duas fases minerais: Akimotoita (Akm) e Bridgmanita (Bdg), polimorfos de composição $(MgFe)SiO_3$, sendo o primeiro com estrutura de ilmenita e o segundo com a estrutura de perovskita. Ambos os minerais ocorrem no manto inferior da Terra, com o mínimo de 660 km de profundidade. O espectro Raman foi comparado com os espectros do Condrito NWA-5011, o qual possui, entre outras fases, Akm+Bdg. A presença de bandas em 350, 402, 475, 678, 794, 848 cm^{-1} , bem como sua alta intensidade, indicam a presença de Akimotoita; já um pico em 975 cm^{-1} indica a presença de Bridgmanita. Com o resultado obtido no FTIR, foi possível determinar que o diamante R2 é do Tipo I-ab devido a presença de Centro-B dominante e pela presença de OH^- em sua estrutura ou em suas inclusões minerais. As bandas associadas a OH^- são as de 3106, 3219, 3450 cm^{-1} . De acordo com os resultados obtidos, pode-se confirmar a presença de duas fases minerais no diamante R2, Akimotoita e Bridgmanita, ambas comuns na região do manto inferior (> 660 km de profundidade). Considerando que esses minerais são polimorfos, sugere-se que eles estão em uma associação de transição de fase, provavelmente de Bdg (perovskita) para Akm (ilmenita). No entanto, há a possibilidade de o diamante ser zonado, e ter retido minerais em profundidades diferentes. Além disso, com a presença de OH^- detectada pelo FTIR, sugere-se que ambas as fases minerais podem possuir hidroxila em sua estrutura, indicando a presença de água no manto inferior.

Palavras-chaves: DIAMANTE DE JUÍNA, BRIDGMANITA, AKIMOTOITA

INVESTIGAÇÃO MORFOLÓGICA E GEOCRONOLÓGICA DE CRISTAIS DE ZIRCÃO DO ANATEXITO SUCURU, TERRENO ALTO MOXOTÓ, PROVÍNCIA BORBOREMA

Autores Mariana Sousa da Paixão ¹, Daniel Delduque de Noronha ¹, Lauro Montefalco de Lira Santos ¹, Haroldo Monteiro Lima ², Elton Luiz Dantas ³

Instituição ¹ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50670-90), ² UFC - Universidade Federal do Ceará (Av. da Universidade, 2853 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-181), ³ UnB - Universidade de Brasília (UnB - Brasília, DF, 70910-900)

Resumo

O Terreno Alto Moxotó representa o domínio mais antigo da Zona Transversal da Província Borborema (NE do Brasil), possuindo evolução crustal complexa, que envolveram episódios de crescimento e retrabalhamento produzindo complexos metamórficos de alto grau (*i.e.* eclogito-granulito). Complexos gnáissico-migmatíticos são abundantes neste terreno, variando de metatexitos puros, até membros diatexíticos. Na região de Sucuru (estado da Paraíba), é comum a presença de migmatitos exibindo estruturas do tipo *schlieren*, *raft*, nebulítica e *vein-like*, definindo o anatexito Sucuru. Este complexo apresenta área aproximada de 12 km², exibindo afloramentos onde predomina paleossoma preservado, até áreas onde coexistem neossomas leucocráticos e restitos melanocráticos, principalmente de composição anfibolítica. Uma amostra de neossoma de composição tonalítica foi escolhida para análise LA-ICP-MS em zircão no Laboratório de Geocronologia da Universidade de Brasília com objetivo de definir sequências de eventos magmáticos e remobilização metamórfica. Após o devido tratamento, 3 populações de cristais de zircão foram selecionados com base em suas características morfológicas, as quais refletiram respostas geocronológicas distintas. O grupo um apresenta cristais com pouco mais de 100 µm, podendo exibir zonação oscilatória e bordas homogêneas sem zonação aparente. As razões Th/U para este grupo variam entre 0,03 e 0,9 e idades aparentes Pb²⁰⁶/U²³⁸ entre 2,50 e 2,80 Ga. O grupo dois formado por cristais com eixo maior variando entre 200 e 400 µm, zonação oscilatória bem desenvolvida, apresentando formas euédricas a subédricas, núcleos herdados anédricos e bordas de sobre crescimento bem desenvolvido. As razões Th/U destes minerais correspondem predominantemente a valores de cristais magmáticos (> 0,1) e idades aparentes Pb²⁰⁶/U²³⁸ entre 2,15 e 2,12 Ga. Por fim, o grupo três é caracterizado por cristais anédricos a subarredondados e dimensões inferiores a 250 µm e total ausência de zonação oscilatória. Este grupo apresenta ainda razões Th/U inferiores a 0,1, o que é típico de cristais metamórficos, apresentando idades Pb²⁰⁶/U²³⁸ e que variam entre 2,05 e 1,97 Ga. Os dados definiram definição de três intervalos de cristalização de cristais de zircão que variam desde o Neoarqueano até a transição Riáciano-Orosiriano. O primeiro evento pode ser relacionado com os recentes episódios de crescimento crustal descritos nos núcleos mais antigos do terreno, enquanto que o segundo corresponde a um episódio de retrabalhamento crustal com geração de crosta juvenil relacionado a construção de um extenso arco magmático Paleoproterozoico. Por fim, o terceiro evento pode estar relacionado com a propagação do anterior produzindo cristais relacionados a processos de remobilização metamórfica, sendo anterior evento Brasileiro, o qual não foi registrado no presente estudo.

Palavras-chaves: MIGMATITOS, geocronologia u-pb em zircão, terreno alto moxotó.

PETROGRAFIA E QUÍMICA MINERAL DE RODINGITOS DO TERRENO ALTO MOXOTÓ, PROVÍNCIA BORBOREMA, NE DO BRASIL

Autores Lauro César M. de Lira Santos ¹, Mariana S. da Paixão ¹, José F. de Araújo Neto ¹, Glenda L. Santos ¹, Haroldo M. de Lima ²

Instituição ¹ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50670-90), ² UFC - Universidade Federal do Ceará (Av. da Universidade, 2853 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-181)

Resumo

Rodingitização é um processo metassomático de natureza cálcica que ocorre principalmente em rochas máficas e ultramáficas de afinidade oceânica. Este processo é condicionado pela percolação de fluídos ao longo de rochas ultramáficas serpentinizadas, como descrito pioneiramente na *mélange* ofiolítica permo-triássica *Dun Mountain Belt*, ilha sul da Nova Zelândia. O Terreno Alto Moxotó da Província Borborema tem sido interpretado por diversos autores como um fragmento arqueano-paleoproterozoico descolado, a partir da descronização, de blocos crustais maiores como São Francisco ou Bloco Central Africano. Neste terreno, rochas metamáficas e meta-ultramáficas são descritas como registros de episódios de fechamento de bacias oceânicas no intervalo de 2,15 e 2,05 Ga. Este episódio representa o principal mecanismo de crescimento da litosfera na região. De acordo com dados da literatura, este episódio de natureza convergente teria atingido seu pico metamórfico em torno de 1,97 Ga (fácies eclogito), retrometamorfizado para a fácies anfibolito alto durante o ciclo orogênico Brasileiro (ca. 650-620 Ma). Nas proximidades do município de Sumé (Paraíba), rochas metamáficas e meta-ultramáficas de alto grau são representadas por granada anfibolitos e granada piroxenitos com abundantes texturas simplectíticas com anfibólio, plagioclásio e clinopiroxênio, além de texturas coroníticas, sugestivas de processos de desequilíbrio por descompressão. Foram analisados, por química mineral, cristais de granada, anfibólio e plagioclásio desses litotipos. Os cristais de granada apresentam em torno de 50% do membro almandina, 30% grossulária, 20% piropro e 10% de espessartita, classificadas como granadas do tipo C. Os cristais de anfibólio analisados apresentam valores de elementos maiores compatíveis com membros pargasíticos e sadanagaíticos, minerais típicos de processos metassomáticos no manto litosférico. Por fim, os cristais de plagioclásio, envolvidos em texturas simplectíticas, apresentam valores anormalmente altos de CaO (> 18 wt%), representando anortitas puras com algum componente enriquecido em bytownita. A sobreposição de processos metamórficos, incluindo metassomatismo cálcico aqui descrito, dificulta a reconstrução da trajetória P-T dessas rochas, entretanto, argumentamos que: i) a associação dessas rochas com serpentinitos e granulitos descritos na região, ii) texturas de desequilíbrio e coroníticas, iii) a ocorrência de eclogitos com assinatura de crosta oceânica subduzida previamente descritos e iv) a associação com arcos magmáticos riacianos descritos na área, sugerem que essas rochas representem remanescentes oceânicos que passaram por processos metassomáticos quando associadas às rochas máficas e félsicas do arco magmático ou quando em contato com as rochas encaixantes e os serpentinitos de origem oceânica.

Palavras-chaves: RODINGITOS, RETRO-ECLOGITOS, TERRENO ALTO MOXOTÓ

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E MINERALOQUÍMICA DE ROCHAS MIASQUÍTICAS DO BATÓLITO SIENÍTICO ITABUNA, PROVÍNCIA ALCALINA DO SUL DO ESTADO DA BAHIA

Autores Marcel Vinicius Santos Leandro ¹, Herbet Conceição ^{1,3}, Maria de Lourdes da Silva Rosa ¹, Jailson Júnior Alves Santos ³, Gisele Tavares Marques ², Cláudio Nery Lamarão ²

Instituição ¹ UFS - Universidade Federal de Sergipe (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE), ² UFPA - Universidade Federal do Pará (R. Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA), ³ UFBA - Universidade Federal da Bahia (Av. Adhemar de Barros, s/nº - Ondina, Salvador)

Resumo

No nordeste brasileiro um evento magmático anorogênico gerou um conjunto de rochas alcalinas que compõem a Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia (PASEBA). A PASEBA agrupa plutons neoproterozoicos nos quais predominam rochas miasquíticas subsaturadas em SiO₂. Entre os municípios de Itabuna, Itajuípe e Uruçuca aflora o Batólito Sienítico Itabuna (BSI) de 450 km² intrusivo em rochas tonalíticas do Craton do São Francisco, cujos contatos são abruptos. O BSI é composto por sienitos, monzonitos e nefelina sienitos que possuem contatos gradacionais entre si e são cortados por diques máficos. O estudo das características mineralógicas desse batólito ocorreu por Petrografia ótica de luz transmitida e refletida e por microscopia eletrônica de varredura com um detector de elétrons retroespalhados em amostras representativas disponibilizadas pelo Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral da UFS. Análises químicas pontuais foram obtidas por espectrometria de comprimento de onda (WDS) e espectrometria de energia dispersiva (EDS). O uso dessas técnicas analíticas possibilitou determinar as assembleias minerais e sua ordem de cristalização, texturas, calcular a moda, nomear as rochas, determinar a nomenclatura química dos cristais conforme as recomendações da IMA e inferir temperaturas, pressões e fugacidade de oxigênio em estágios magmáticos. Assim foi possível caracterizar a mineralogia das rochas estudadas e sua química, bem como compara-las com rochas de outros corpos da província. As rochas do BSI possuem granulometria média a grossa e estrutura isotrópica. Os minerais essenciais são K-feldspato, plagioclásio e nefelina. Os minerais acessórios descritos são Ce-allanita, La-allanita, Ca-anfibólio, apatita (F-apatita e OH-apatita), baddeleyita, barita, biotita, calcita, dolomita, olivina (hortonolita e Fe-hortonolita), ilmenita, magnetita, monazita, pirita, piroxênios (diopsídio, hedenbergita e augita), zirconolita e zircão. As rochas estudadas foram nomeadas nefelina-sienito, anfibólio sienito, biotita sienito, anfibólio biotita sienito, biotita monzonito e piroxênio anfibólio biotita monzonito. A maioria das rochas são leucocráticas, porém termos hololeucocráticos e mesocráticos também são presentes. As análises químicas minerais identificaram a presença de plagioclásio de oligoclásio até labradorita e feldspatos alcalinos como albita, anortoclásio e ortoclásio. Os minerais máficos predominantes são Fe-biotita primários, diopsídio, hedenbergita, hastingsita, Mg-hastingsita e Fe-edenita. A ilmenita é resultado da exsolução da Ti-magnetita. Os pares de exsolução ilmenita-magnetita forneceram temperatura do solidus em torno de 766 °C e temperaturas de reequilíbrio subsolidus mínimas de 217 °C, com log fO₂ entre -9 e -31. A nefelina apresenta características de reequilíbrio e registra temperaturas inferiores a 500 °C. A medida em que as rochas evoluem os cristais de apatita evoluem com enriquecimento de ETR e Si, particularmente do Ce e decréscimo dos teores de Ca e P. A zirconolita bem como outros minerais possuem composições semelhantes a de fenitos e sienitos encontrados em outras intrusões da província. As texturas e evoluções observadas nas composições dos minerais, assim como os parâmetros intensivos obtidos sugere que as rochas do Batólito Sienítico Itabuna evoluíram por cristalização fracionada, de forma concordantes a evolução registrada em outros corpos da Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia.

APOIO: CNPq (Processo nos. 311008/2017-8, 310391/2017-2, 405387/2016-4) e CAPES (Proap-PGAB)

Palavras-chaves: Anorogênico, sienitos, química mineral

CARACTERIZAÇÃO DE MINERAIS ACESSÓRIOS EM CARBONATITOS PROVENIENTES DA PROVÍNCIA ÍGNEA DO ALTO PARANAÍBA

Autores Nathalia Amaral Coutinho ¹, Fernanda Gervasoni ¹, Elisa Soares Rocha Barbosa ¹

Instituição ¹ UFG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (Rua Mucuri, s/n, Setor Conde dos Arcos - Aparecida de Goiânia -GO CEP: 74968-755)

Resumo

Carbonatitos são rochas ígneas raras, intrusivas e alcalinas, essencialmente rica em carbonatos de cálcio e magnésio, e conhecidas por conter altas concentrações de elementos traços e elementos terras raras (ETR) em sua composição, caracterizando-os como rochas de alto potencial econômico. As rochas deste estudo são provenientes da região de Salitre, em Minas Gerais, e pertencem a Província Ígnea do Alto Paranaíba (PIAP). Esta província é muito conhecida pelo magmatismo alcalino que ocorreu no período do Cretáceo Superior adjacente as margens da Bacia do Paraná e do Cráton São Francisco, correspondente ao impacto da pluma de Trindade. O foco deste trabalho foi realizar a identificação de minerais acessórios nos carbonatitos de Salitre, e possíveis processos metassomáticos sofridos pela rocha. Para este trabalho foi utilizado inicialmente um microscópio binocular para a descrição petrográfica das amostras. Três amostras foram também analisadas no Microscópio Eletrônico de Varredura, com sistema EDS (Espectroscopia por energia dispersiva) acoplado, do Centro Regional para o Desenvolvimento Tecnológico e Inovação da UFG. Através das descrições petrográficas observou-se que as amostras contêm acima de 50% de carbonatos como minerais essenciais, e, portanto, foram classificadas como carbonatitos. Além disso, apresentam amplas variações de fases acessórios, como olivina, apatita, flogopita, magnetita, sendo que alguns destes ocorrem em quantidades traço - ilmenita, pirocloro, alguns sulfetos (pirita, pirrotita e calcopirita). Grãos inferiores a 50 μm foram identificados com auxílio de MEV-EDS, como exemplo uma fase mineral rica em zircônio. As olivinas possuem forma subédrica a anédrica, com variação de tamanhos entre 1 a 3 mm, com alguns cristais apresentando texturas de reação com flogopita, e outros bastante serpentinizados. As apatitas possuem tamanho de 0,2 mm a 1,0 μm , são subédricas, e apresentam grande quantidade de inclusões fluidas, indicando a presença de voláteis no momento de cristalização. As flogopitas apresentam-se como cristais euédricos, e outros cristais normalmente anédricos, sendo estes encontrados nas bordas das olivinas. As magnetitas variam de anédricas a euédricas, e tamanhos em torno de 500 a 100 μm . Os minerais traços apresentam-se nas bordas entre os demais cristais, ou como inclusões. As ilmenitas possuem forma anédrica e tamanho $\sim 10 \mu\text{m}$. Os sulfetos ($< 5 \mu\text{m}$) estão dispostos nas bordas dos demais cristais, como inclusões nas apatitas, ou associados as magnetitas. O pirocloro apresenta forma euédrica a subédrica, tamanho $\sim 100 \mu\text{m}$, e sua textura geminada em cruz promove uma variação composicional do centro a borda do grão, observadas através do MEV-EDS. Os minerais ricos em Zr são menores que 5 μm , possuem forma anédrica e apresentam-se comumente em contato com pirocloro, magnetita, flogopita e apatita. Com os resultados, percebeu-se que existem flogopitas primárias e secundárias, sendo as primárias cristalizadas do magma carbonatítico, e as secundárias sendo produto de um evento posterior. As flogopitas secundárias encontram-se reagindo com olivinas formando uma borda de reação. Sugerimos que esta textura possa ser um produto de reação entre as olivinas e um fluido metassomático. O próximo passo deste estudo é montar a reação química entre as olivinas e o agente metassomático que dá origem as bordas de flogopita.

Palavras-chaves: CARBONATITOS, MINERAIS ACESSÓRIOS, METASSOMATISMO

CARACTERIZAÇÃO DAS INCLUSÕES MINERAIS DOS DIAMANTES DE GUIRATINGA, MATO GROSSO, BRASIL

Autores Verônica da Costa Rodrigues ¹, Carolina Michelon Camarda ¹, Fernanda Gervasoni ¹, Tiago Jalowitzki ², Daniel Grings Cedeño ⁴, Alexandre M. G. Carvalho ³, Marina Dalla Costa ⁵

Instituição ¹ UFG - Universidade Federal De Goiás (Aparecida de Goiânia, GO), ² UNB - Universidade de Brasília (Brasília, DF), ³ UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo (São Paulo, SP), ⁴ UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS), ⁵ ANM - Agência Nacional de Mineração (Brasília, DF)

Resumo

Diamantes são formados em profundidades superiores a ~150 km e são trazidos para a superfície principalmente por meio de magmatismo kimberlítico. A maioria dos diamantes são provenientes do manto litosférico; no entanto, existe uma baixa porcentagem (~6%) de origem profunda, variando de 300 até 800 km, chegando ao manto inferior, conhecidos como diamantes super profundos. Diamantes trazem consigo inclusões minerais que fornecem informações importantes e muitas vezes inéditas sobre a mineralogia e geoquímica do manto. Este estudo foca nas inclusões minerais de diamantes oriundos do município de Guiratinga, Mato Grosso, cuja dragagem é realizada nos rios Bandeira e Guiratinga. Estudos creditaram a proveniência desses diamantes aos kimberlitos intrudidos na Bacia do Paraná, e indicam que a Formação Aquidauana possa ser uma fonte de diamantes para os aluviões atuais presentes em Guiratinga. Foram selecionados 20 diamantes e neles realizadas análises de difração de raios X (DRX) com radiação síncrotron no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), com o objetivo de identificar as fases minerais presentes nessas amostras. Os difratogramas foram analisados qualitativamente com o auxílio do programa Origin[®]. Por meio dos resultados, identificou-se a presença de flogopita em nove diamantes. Outros minerais comuns entre as inclusões são a cianita, coesita, piropo, epidoto, enstatita, diopsídeo e onfacita. A presença constante desses minerais na maioria dos diamantes pode indicar que estavam estáveis em uma porção de manto litosférico de composição eclogítica. Além disso, as inclusões de flogopita corroboram para uma fonte de manto metassomatizado. Em um dos diamantes foi detectada a presença de buddingtonita, um feldspato de amônia ($\text{NH}_4\text{AlSi}_3\text{O}_8$) conhecido por ser o responsável pelo transporte e estabilidade de nitrogênio no manto, além de também auxiliar no melhor entendimento sobre a reciclagem de matéria para o manto através dos processos de subducção. Ainda, foi detectada em três diamantes a presença de jeffbenita, um polimorfo tetragonal de alta pressão e temperatura da granada piropo, que possui estabilidade em torno de 13 GPa (~350 km), sugerindo que os diamantes de Guiratinga podem também ser fontes de diamantes super profundos.

APOIO: INSTITUTO SERRAPILHEIRA (Serra-1709-18152)

Palavras-chaves: DIAMANTE, INCLUSÕES MINERAIS, GUIRATINGA

COMPARAÇÃO MINERALÓGICA DAS ROCHAS ÁCIDAS DAS PROVÍNCIAS MAGMÁTICAS DO PARANÁ, DECCAN, KAROO E TARIM

Autores Victor Santos ¹

Instituição ¹ UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (Av. Adhemar de Barros, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-110)

Resumo

As *Large Igneous Provinces* (LIPs) caracterizam uma variedade de províncias máficas e ácidas geradas através de processos magmáticos anômalos que produzem enormes volumes de rochas vulcânicas e subvulcânicas que ocupam grandes extensões territoriais em curtos intervalos de tempo. Neste trabalho investigamos a mineralogia e a química mineral das unidades ácidas de quatro LIPs do tipo *Continental Flood Basalts* (CFBs): a Província Magmática do Paraná (PMP; Brasil ~132Ma), do Karoo (África do Sul; ~170 Ma), do Deccan (Índia; ~140 Ma) e do Tarim (China; ~300Ma). Realizou-se a compilação de dados de química mineral de cristais de plagioclásio e piroxênio. Nos plagioclásios das rochas da PMP observa-se uma subdivisão em ácidas tipo Palmas (ATP) e tipo Chapecó (ATC), as primeiras apresentam maiores conteúdos na molécula anortítica ($An_{50-58}Ab_{39-47}Or_{2-5}$ e $An_{44-57}Ab_{46-50}Or_{3-10}$, respetivamente). As rochas ácidas do Karoo ($An_{34}Ab_{61}Or_5$) surgem como um grupo intermediário, com composição de andesina e as ácidas do Deccan com o menor teor de An ($An_{11-22}Ab_{70-83}Or_{3-11}$). A composição média dos teores de anortita nos cristais de plagioclásio mostra-se diferente nas LIPs estudadas neste trabalho. Nos cristais de piroxênio das três LIPs estudadas, o conteúdo de MgO varia entre 0.88% e 22.78%, de FeO entre 12.20% e 17.03% e de CaO entre 1.88% e 21.67%. Observa-se que os piroxênios com mais baixos teores de Ca (1.88–2.01% em peso), são classificados como enstatita ($Wo_{4-5}En_{49-50}Fs_{44-45}$), e são constituintes exclusivos dos riolitos ATP (PMP). A pigeonita apresenta composição variando de $Wo_{7-8}En_{31-39}Fs_{51-60}$ e é constituinte somente nas rochas da PMP. Os cristais de augita apresentam composição $Wo_{38}En_{30}Fs_{31}$ na PMP, e no Karoo de $Wo_{38}En_{14}Fs_{48}$ e nas ácidas do Karoo possui menor teor de MgO (6.99% em peso). As ácidas do Deccan apresentam cristais de hedenbergita e augita com composição entre $Wo_{36-46}En_{4-5}Fs_{52-60}$. A variação composicional dos cristais de piroxênio entre as LIPs estudadas, através dos teores em MgO e CaO, é observada nas rochas ácidas da PMP, subdividindo nos dois grupos ácidos, ATP e ATC, associados ao tipo de piroxênio encontrado nas assembleias mineralógicas. As amostras do grupo ATP são mais enriquecidas em MgO (22.60–22.78% em peso), já as amostras empobrecidas em MgO (12.27–17.99% em peso) estão associadas com as ATC, enquanto as rochas do Karoo mostram composição intermediária em relação às três LIPs, e as ácidas do Deccan as mais empobrecidas. Os valores de CaO para as três províncias se mostram similares, com teores variando de (15–20% em peso), com exceção das amostras ATP e ATC. que podem ser subdivididas em grupo alto CaO (16.93–17.69 em peso) e baixo CaO (2–3.87% em peso). A análise integrada desses dados sugere que a gênese do magmatismo ácido destas quatro LIPs está intimamente relacionada a processos de cristalização fracionada e assimilação crustal, ocorridos em diferentes graus e ao longo da história geológica complexa dessas províncias magmáticas.

Palavras-chaves: LIP, QUÍMICA MINERAL, VULCANISMO ÁCIDO

QUÍMICA MINERAL E ISÓTOPOS DE SR IN SITU EM PLAGIOCLÁSIO DE RIOLITOS PALEOARQUEANOS, BLOCO GAVIÃO

Autores Eliana M. Branches Farias ¹, Stefano A. Zincone ¹, Cristiano C. Lana ¹, Gláucia N. Queiroga ¹, Leonardo M. Graça ¹

Instituição ¹ UFOP - UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO (Campus Morro do Cruzeiro s/n - Bauxita - Ouro Preto)

Resumo

Na porção leste do Bloco Gavião (BG), Cráton São Francisco, os riolitos Contendas e Mundo Novo de 3303 ± 11 Ma representam rochas subvulcânicas de alta sílica de composição ferrosa metamorfizadas na fácies xisto verde. Os riolitos Contendas e Mundo Novo perfazem juntamente com os granitos Boa Vista e Boa Sorte, o sistema vulcano-plutônico Paleoarqueano do BG. As litologias subvulcânicas de alta sílica são constituídos por plagioclásio, k-feldspato, biotita e quartzo apresentando minerais secundários como clorita, sericita, calcita, epidoto e acessórios como magnetita e zircão. Os riolitos apresentam textura porfírica com preservação de cristais com microestruturas primárias indicando uma fonte valiosa de investigação dos processos magmáticos vigentes durante a formação da crosta primitiva do BG. O objetivo do presente estudo foi identificar por meio da petrografia, química mineral e isótopos de Sr in situ os processos magmáticos que ocorreram durante a geração dos riolitos Contendas e Mundo Novo. Os resultados revelam a preservação de microestruturas primárias como rapakivi, microenclaves, cristais euédricos e subédricos orientados e aglomeração de plagioclásios com contatos penetrativos. Os cristais de plagioclásios euédricos a subédricos apresentam composição albitica (An_{96-98}) e valores de $FeO_{(t)} \leq 0,13$ wt.% enquanto as microestruturas rapakivi indicam borda albitica (An_{93-98}) com conteúdo de $FeO_{(t)} \leq 0,26$ wt.% e núcleo de ortoclásio (Or_{95-98}) com $FeO_{(t)} \leq 0,32$ wt.%. A composição de cristais de feldspato e plagioclásio pertencentes aos microenclaves apontam similaridades químicas com os outros cristais euédricos e subédricos imersos na matriz riolítica indicando corresponderem provavelmente a autólitos. Evidências texturais de cristais orientados atestam a preservação de fluxo magmático e de processos como *synneusis* para a aglomeração de plagioclásios. Os cristais de biotita ocorrem bordejando os autólitos e destacam composição magmática primária com valores de FeO/MgO entre 5,77-7,34. A assinatura isotópica de Sr nos cristais de plagioclásio indicam a predominância de duas populações. Os valores de $^{87}Sr/^{86}Sr$ entre núcleo e borda indicam uma fraca variação com redução da razão em direção a borda dos cristais euédricos e subédricos, e valores pouco variáveis na borda da microestrutura rapakivi. Os resultados apontam uma contribuição de magmatismo crustal a qual adicionou ao sistema MgO e FeO para a formação de biotita ao redor de autólitos que se desprenderam da zona de *mush* após o início de extração do líquido residual.

Palavras-chaves: RIOLITOS, PALEOARQUEANO, PROCESSOS MAGMÁTICOS

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DOS CORPOS ÍGNEOS NA REGIÃO DE OURICURI, PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL

Autores Matheus Pessoa ¹, Anelise Bertotti ¹, André Cunha ²

Instituição ¹ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50670-901), ² CPRM - Serviço Geológico do Brasil (R. Escritor Souza Barros, 1001 - Cabanga, Recife - PE, 50770-011)

Resumo

O trabalho tem como objetivo a caracterização petrográfica dos corpos ígneos da região de Ouricuri, Oeste de Pernambuco. A região estudada compreende os arredores da cidade de Ouricuri, com foco principal na Suíte intrusiva Ouricuri localizada a N/NW da área. A área de estudo se localiza entre os terrenos Piancó-Alto Brígida e São Pedro. O Terreno São Pedro, localizado a oeste da Suíte, tem predomínio de gnaisses de composição granítica/granodiorítica, por vezes apresentando aspecto migmatítico e posteriormente sofrendo retrabalhamento de corpos ígneos no Ciclo Brasileiro. O Terreno Piancó-Alto Brígida, localizado a leste do corpo, apresenta três intervalos de tempo que o retrabalharam durante o Criogeniano-Ediacarano tardio, sendo caracterizados por intensa atividade de intrusões intermediárias a ácidas de séries variadas, sendo elas: (1) plutons cálcico-alcálicos de alto potássio, cálcico-alcálicos e shoshoníticos, com epidoto magmático (650-620 Ma); (2) intrusões cálcico-alcálicas de alto potássio sem epidoto magmático, shoshoníticas e ultra-potássicas (590-560 Ma) e (3) diques sieníticos peralcalinos/ultrapotássicos e raros granitos do tipo-A (545-520 Ma) marcando o final do ciclo Brasileiro na região. Através de um projeto de cooperação com o Serviço Geológico do Brasil/CPRM, foram disponibilizadas 15 amostras da área supracitada com suas respectivas lâminas petrográficas para descrição e estudo. As rochas foram caracterizadas como álcali-feldspato sienitos, sienitos, quartzo sienito, sienogranito e uma amostra de composição aproximada a monzogranítica/granodiorítica. As amostras analisadas apresentaram pouca ou nenhuma influência de processos tectônicos. O principal mineral máfico é a hornblenda e na maioria das amostras apresenta uma intensa oxidação juntamente ao restante da rocha. A presença dos cristais de minerais opacos em aglomerados próximos as hornblendas, mais evidenciado em rochas onde a oxidação é mais acentuada, pode indicar uma cristalização mais tardia desses opacos. A principal textura ígnea observada é a poiquilítica e de exsolução principalmente nos fenocristais de feldspato potássico. A amostra monzogranítica/granodiorítica apresenta biotita como principal mineral máfico além de epidoto e titanita com minerais bem formados.

Palavras-chaves: Oeste de Pernambuco, Província Borborema, Zona Transversal

METASOMATIC EVENTS IN THE LITHOSPHERIC MANTLE BENEATH AMAZONIAN CRATON RECORDED BY MICA-RICH XENOLITHS HOSTED BY CAROLINA KIMBERLITE, RONDÔNIA, BRAZIL

Autores Fernanda Gervasoni ¹, Tiago Jalowitzki ², Marcelo Rocha ², Ricardo Weska ⁴, Yannick Bussweiler ⁵, Jasper Berndt ³, Stephan Klemme ³, Rodrigo Rodrigues ², Valmir Souza ², Elton Dantas ²

Instituição ¹ UFG - Universidade Federal de Goiás (Ap. de Goiânia- GO), ² UNB - Universidade de Brasília (Brasília-DF), ³ WWU - University of Munster (Munster, Alemanha), ⁴ UFMT - Universidade Federal do Mato Grosso (Cuiabá-MT), ⁵ TOFWERK - TOFWERK (Munster, Alemanha)

Resumo

The Carolina kimberlite, from the Pimenta Bueno Kimberlitic Field (PBKF) that is located on the southwestern border of the Amazonian Craton, hosts a suite of mantle xenoliths that are crucial to unravel the petrogenetic and geochemical processes that occurred in the subcontinental lithospheric mantle (SCLM) beneath the Amazonian Craton. The mantle xenoliths are rich in mica and were classified as garnet-mica clinopyroxenites, mica clinopyroxenites, amphibole clinopyroxenites and garnet-mica peridotite. Temperature and pressure estimates yield 984-1282°C and 3-5 GPa, respectively. Mineral chemistry shows that amphibole is K-richterite with high K₂O (4.58-4.81 wt%) and Na₂O (4.27-4.85 wt%) contents. Clinopyroxenes are diopside-rich with Mg# between 85-91 and high Ca/Al ratios (8-208), except for two samples that have low Mg# (78-81) and low Ca/Al ratios (<5). Cpx are enriched in Sr (228-1200 ppm), with high and variable contents of Ba (5-1800 ppm), high La/Yb_N (5-62), with one sample reaching (962-1446) and low to moderate Ti/Eu (742-2407). Micas are phlogopites with highly different Mg# (67-92), FeO (3.14-12.65%), Al₂O₃ (8.69-19.13 wt%), TiO₂ (0.46-7.24 wt%) and Cr₂O₃ (0-2.32 wt%). All phlogopites share the same trace element pattern with high concentrations of Ba (105-12745 ppm), Ti (5680-32775 ppm), Sr (5-104 ppm), Nb (5-104 ppm) and Li (2-99 ppm). Garnets in mantle xenoliths were classified as pyrope-almandine-rich (33 to 74 mol% in pyrope and from 14 to 41 mol% in almandine endmembers). Except for one sample (Ce/Yb_N = 3.20-5.28), garnets have high HREE and depleted LREE (Ce/Yb_N = 0.01-0.36). The Sr-Nd isotopic ratios of 14 pyrope xenocrysts (G3, G9 and G11 groups) from Carolina kimberlite are characterized by high ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd (0.512871-0.513707) and eNd (+4.55 to +20.85) coupled with enriched ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr (0.70405-0.71098). The Sm-Nd isochron age calculated with selected eclogite pyropes yielded an age of 279.5 ± 6.2 Ma, with initial ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd of 0.512098 ± 0.000023 (2s) (MSWD = 2.3). This Paleozoic age is consistent with previous ages obtained to the emplacement of the Carolina kimberlite (232 ± 2.3 Ma), and other kimberlite intrusions of PBKF (Cosmos-1 = 227 Ma; Cosmos-3 = 244 Ma; Pepper-13 = 237 Ma). The Sr-Nd isotope compositions of the pyrope xenocrysts are characteristic of those observed in the altered oceanic crust, which implies that the SCLM beneath the Amazonian craton was affected by subduction processes. Paleogeographic reconstructions and results of seismic tomography also suggest that subduction occurred on the eastern edge of the Amazonian craton already at ~280 Ma. Moreover, the evidence for intense modal metasomatism that formed hydrous phases such as phlogopite and K-richterite, and the clinopyroxene trace element signatures (high Sr, Ba contents, high Ca/Al and La/Yb_N, low to moderate Ti/Eu) suggests that a hydrous silicate-carbonate melt acted as the metasomatic agent. Therefore, we propose a multi-stage metasomatism in the SCLM beneath the Amazonian Craton with at least two distinct metasomatic agents: 1) the mantle was first affected by fluids released from recycled slabs during the Paleozoic subduction process; and (2) it was later metasomatized by a hydrous silicate-carbonate melts shortly before the ultrapotassic volcanism that brought these samples to the surface.

Palavras-chaves: CAROLINA KIMBERLITE, MICA-RICH MANTLE XENOLITHS, MULTI-STAGE METASOMATISM

GEOCRONOLOGIA U-Pb EM MONAZITA POR LA-ICP-MS DE MIGMATITO DO COMPLEXO TARTARUGAL GRANDE, AMAPÁ, SUDESTE DO ESCUDO DAS GUIANAS

Autores Sarah Miranda ^{1,2}, João Milhomem Neto ^{1,2}, Jean Lafon ^{1,2}

Instituição ¹ UFPA - Universidade Federal do Pará (R. Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, 66075-110), ² Pará-Iso - Laboratório de Geologia Isotópica do Instituto de Geociências da UFPA (R. Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, 66075-110)

Resumo

A porção centro-leste do Amapá está inserida no contexto geológico do sudeste do Escudo das Guianas (SEG), setor norte do Cráton Amazônico. Esta região consiste basicamente de complexos gnáissicos-migmatíticos-granulíticos, rochas metassedimentares e metavulcânicas, e granitoides gerados principalmente no Riáciano pelo processo de acreção e retrabalhamento crustal de núcleos arqueanos durante o evento Transamazônico (2,26-1,95 Ga). O SEG, no estado do Amapá, é compartimentado no domínio paleoproterozoico Lourenço (norte), que apresenta evolução envolvendo estágios de subducção em ambiente de ilha e/ou arcos magmáticos continentais, e no bloco Amapá (centro-sul), que representa um bloco continental arqueano retrabalhado durante o evento Transamazônico. A área deste estudo está situada na zona de transição entre esses dois domínios. O Complexo Tartarugal Grande (CTG) abrange um conjunto de rochas de alto grau metamórfico, dominado por granulitos enderbíticos, charnoenderbíticos e charnockíticos, por vezes ocorrendo migmatizados, com leitos e lentes de granulitos máficos, além de leucognaisse. Inclui corpos de charnoquitos e granitos com estruturas magmáticas preservadas. Esse complexo foi envolvido em um evento tectono-termal, ocorrido no final do Riáciano (~2,10-2,05 Ga), que foi responsável pelo metamorfismo regional na fácies anfíbitolito alto a granulito e pela deformação e reequilíbrio de minerais de rochas pré-existentes, gerando uma associação de rochas com idades, origens e respostas distintas à deformação. Estudos geocronológicos anteriores apontaram protólitos riácianos e neoarqueanos para rochas desse complexo. Entretanto a idade do episódio metamórfico de alto grau ainda não foi claramente estabelecida. Este estudo buscou determinar a idade desse episódio aplicando-se o método U-Pb em monazita por LA-ICP-MS em um neossoma de um leucognaisse migmatítico do CTG, aplicando-se o método U-Pb em monazita por LA-ICP-MS. Em campo, o leucossoma quartzo-feldspático ocorre na forma de bolsões, de granulação grossa, com concentrações de minerais máficos (melanossoma) no contato com o paleossoma, aflorantes na Pedreira Buriti, em Ferreira Gomes-AP. O neossoma como um todo é constituído por k-feldspato, quartzo, plagioclásio, granada, biotita, monazita, zircão e minerais opacos. Imagens de ERE/MEV permitiram identificar cristais de monazita homogêneos, sem zoneamento, e secundariamente com zoneamento concêntrico e irregular. As análises isotópicas U-Pb *in situ* nas monazitas realizadas no Laboratório de Geologia Isotópica do IG-UFPA (Pará-Iso), forneceram uma idade média ponderada $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de $2058,2 \pm 6,9$ Ma (MSWD = 0,15) para 30 pontos concordantes. Não foi identificada nenhuma variação significativa de idade entre domínios distintos dos cristais. Este resultado está de acordo com intervalos de idade reportados na literatura para um evento tectono-termal de metamorfismo relacionado ao evento Transamazônico registrado no SEG. Análises pelo método Sm-Nd em granada e rocha total, de estudo anterior, indicaram idades isocrônicas entre 2,04 e 1,99 Ga para o evento de alto grau metamórfico do CTG. A diferença entre a idade U-Pb em monazita e a Sm-Nd em granada e rocha total, pode ser explicada pelas distintas temperaturas de fechamento desses sistemas isotópicos.

Palavras-chaves: Geocronologia U-Pb, Monazita, Escudo das Guianas

EXISTÊNCIA DE DUAS FAMÍLIAS DE ENCLAVES E REGISTRO DE MAGMATISMO SHOSHONÍTICO DE ALTA PRESSÃO E ALTA TEMPERATURA NO STOCK MONTE ALEGRE, SERGIPE

Autores João Pedro Santos de Brito ^{1,2}, Maria de Lourdes da Silva Rosa ^{2,3}, Herbet Conceição ^{2,3}

Instituição ¹ UFS - Universidade Federal de Sergipe (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000), ² LAPA - Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000), ³ PGAB - Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias (Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000)

Resumo

O *Stock* Monte Alegre (SMA) é uma das intrusões monzoníticas no Domínio Macururé (DM) e localiza-se no centro do Sistema Orogênico Sergipano. Este *stock* tem uma área de cerca de 2 km² e é um dos representantes do magmatismo shoshonítico do DM. O SMA é portador de enclaves máficos microgranulares e cumuláticos, e as estruturas destas rochas refletem a interação entre magmas máfico e félsico na câmara magmática. Em campo, os enclaves ocorrem na forma de enclaves máficos microgranulares (MME), diques sinplutônicos e como enclaves cumuláticos. Estudos petrográficos e mineraloquímicos em silicatos possibilitaram a identificação de determinados grupos de minerais e a respectiva individualização dos minerais constituintes desses grupos, para ambas as famílias de enclaves. Apesar de os enclaves serem formados pelos mesmos grupos de minerais como plagioclásio, feldspato alcalino, biotita, piroxênio, anfibólio, quartzo, titanita, apatite, epidoto, zircão e minerais opacos, o que varia de uma família de enclave em relação à outra é o volume em que cada um desses grupos ocorre nas rochas e a composição química dos indivíduos que formam tais grupos de minerais. Os MME apresentam texturas porfírica, hipidiomórmica e granulação fina, e eles têm composição de monzonito e quartzomonzodiorito. Os enclaves cumuláticos correspondem à ortoclásio cumulatatos, têm cor marrom escura, textura porfírica e pegmatítica com fenocristais de ortoclásio medindo até 10 cm de diâmetro. Os megacristais de ortoclásio destas rochas possuem coloração cinza-escura devido às abundantes inclusões de minerais máficos. Análises químicas pontuais dos minerais existentes nos enclaves do *Stock* Monte Alegre determinaram que o feldspato alcalino é o ortoclásio, o plagioclásio ocorre como albita e oligoclásio, com teor da molécula de An variando entre 5% e 28%; a biotita é magnesianas, ocorrendo como cristais de biotita e flogopita, os clinopiroxênios são o diopsídio ($\text{En}_{(34,6-48,5)}\text{Fs}_{(5,5-15,6)}\text{Wo}_{(45,3-51,2)}$) e augita ($\text{En}_{(45,2-50,5)}\text{Fs}_{(5,9-11,7)}\text{Wo}_{(37,9-45,2)}$), e os anfibólios são cálcicos, tendo composições de actinolita, Mg-hornblenda, Mg-hastingsita, edenita, tschermakita, pargasita, e Mg-sadanagaita. Segundo o geotermobarômetro calibrado para os clinopiroxênios dos MME, a cristalização destes iniciou em condições de pressões a 22,2 Kbar (80 km de profundidade) e temperaturas de 1330 °C. Cristais de clinopiroxênios dos ortoclásio-cumulatos não cumpriram o requisito de que o valor de $K_D(\text{Fe-Mg})^{\text{cpx-liq}} = 0.27 \pm 0.03$. Os cristais de anfibólio dos MME formaram-se a 904°C e 8,5 Kbar, enquanto que os cristais dos ortoclásio cumulatatos cristalizaram a 930°C e 8,3 Kbar. Estes dados indicam profundidade de cristalização em torno de 30 km para os cristais de anfibólio.

Palavras-chaves: ENCLAVES, GEOTERMOBAROMETRIA, QUÍMICA MINERAL

EVALUATION OF THE SEAWATER AND CONTINENTAL SOURCE ON SOUTH CHILE RIDGE SEDIMENTS BASED ON Sr-Nd ISOTOPES

Autores Gustavo Moreira Bianchi ¹, Tiago Jalowitzki ¹, Yuji Orihashi ², Ryo Anma ⁴, Natsue Abe ³, Guilherme de Oliveira Gonçalves ¹

Instituição ¹ UnB - Universidade de Brasília (Quadras 606-607, Asa Norte, Brasília-DF, 70910-900), ² HU - Hirosaki University (Japão, 036-8560 Aomori, Hirosaki, Bunkyocho), ³ JAMSTEC - Japan Agency for Marine Earth Science and Technology (2-15, Natsushimacho, Yokosuka, Kanagawa 237-0061, Japão), ⁴ TU - Tokushima University (Japão, 770-8501 Tokushima, Shinkuracho, 2-24)

Resumo

Recent investigations of SE Pacific seafloor sediments were carried out focusing on samples from the Nazca plate, located in the latitudes of the Andean Southern Volcanic Zone, with few results reported for the sediments from the Chile Ridge (e.g., ODP Leg 141). Here, we present new Sr-Nd isotopic ratios of 6 selected seafloor sediment samples collected on the Mirai Cruise expedition (MR08-06 LEG 1), of the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC). They were collected by piston core from the hole PC3, located on the ocean floor of the Antarctic plate, southwest of the Taitao Peninsula (48°25'12" S, 80°28'12" W, 4098 m depth), and from the hole PC4, located near the Taitao Peninsula, on the edge of the submarine fan that deposited NE sediments (46°39'36" S, 75°54'00" W, 3345 m depth). Samples from the hole PC4 are also located in the context of the Chile Ridge, which collides with the South American plate at the latitude of the Taitao Peninsula. Sample powder was acid-leached twice by cold and hot chemical attacks, both with 0.1N HCl, in order to avoid the seawater contribution (pore water). We assume that the powder after the leachates is representative of the composition of Chile Ridge and Antarctic plate sediments. Notably, the 1° leachates show $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios between 0.70901 and 0.70956, similar with the modern seawater Sr isotopic composition (0.70907). The 2° leachates show intermediate values ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.70711\text{-}0.70942$) between the 1° leachates and sediments, varying between 0.70667-0.70751. The sediments show enriched Sr isotopic composition coupled with low $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ ratios (0.51245-0.51255; eNd = -1.78 to -3.60), plotting between the EM1 and EM2 endmembers in the Sr-Nd diagram. Differently from the observed in Sr isotopic composition, the Nd values show a small variability, including the leachates (all data $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.51240\text{-}0.51257$). Our results are characterized by an enriched character compared to those reported for the Nazca plate ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.70415\text{-}0.70619$; $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.51267\text{-}0.51282$) and ODP Leg 141 sediments ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.70605\text{-}0.70619$; $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.51261\text{-}0.51264$), except for two samples from ODP Leg 141 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.70817$ and 0.71195 ; $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.51245$ and 0.51232). Moreover, the isotopic composition of studied sediments is considerably enriched in comparison to the Chile Ridge basaltic glasses (0.70241-0.70416; $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.51267\text{-}0.51322$). The Sr-Nd isotopic composition of our samples record strong contribution of eroded evolved continental rocks from Patagonian Batholith (I-type granites) and/or from Paleozoic metamorphic rocks.

Palavras-chaves: Chile Ridge, Leaching Sediments, Sr-Nd Isotopes

MAGMATISMO PERALUMINOSO NO SUBDOMÍNIO PIANCÓ-ALTO BRÍGIDA, PROVÍNCIA BORBOREMA, NORDESTE DO BRASIL: POSSÍVEIS IMPLICAÇÕES TECTÔNICAS

Autores	Charles Henrique Fernandes Sales das Neves ¹ , Valderéz Pinto Ferreira ¹ , Diego Hernando Ardila ¹ , Bianca Thalita Lima ¹ , Renan Siqueira ¹ , Cristian David Usma Cuervo ¹ , Alcides Nobrega Sial ¹
Instituição	¹ UFPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (Av. da Arquitetura s/n Cidade Universitária, Recife-PE)

Resumo

O plúton Parnamirim se localiza no extremo SW do Subdomínio Piancó-Alto Brígida, Província Borborema, e apresenta uma forma alongada para NE, possivelmente condicionada por sua localização entre duas expressivas zonas de cisalhamento, Parnamirim (NE-SW, cismática sinistral, ZCP) e Pernambuco (E-W, cinemática dextral, ZCPE). O plúton Parnamirim (PP) ocorre próximo ao plúton Caldeirão Vermelho (CV), que afloram imediatamente a sul do PP. Nesse trabalho foi possível observar que as rochas desses plutons não possuem diferenças mineralógicas, químicas e isotópicas de modo que aqui o CV é considerado como uma fácies do PP. Essa variação faciológica é bastante marcada em imagens geofísicas de distribuição ternária dos radioelementos (Th, U e K) e em diagramas ternários do tipo Harker, onde podem ser observadas três fácies distintas do PP: CV, PP1 e PP2. Petrograficamente, essa variação não é tão clara, sendo constante a presença de quartzo + feldspato alcalino + plagioclásio + biotita ± muscovita ± apatita ± allanita ± monazita ± zircão ± minerais opacos com poucas mudanças, principalmente na ocorrência dos minerais acessórios. A química mineral de biotita e muscovita reflete o caráter peraluminoso das fácies do PP, ambas são primárias e tipicamente peraluminosas nos diagramas de discriminação. A química de rocha total também enfatiza o caráter peraluminoso, sendo possível sua classificação como baixo peraluminoso a altamente félsico peraluminoso. Ainda quimicamente, essas rochas são classificadas como granitos, magnesianos, cordilheiranos, pertencente à série das rochas cálcio-alcálicas de alto K a shoshoníticas. Os padrões normalizados em relação ao condrito de elementos terras raras (ETR), para essas rochas, indicam fracionamento alto, com enriquecimentos dos ETR leves em relação aos pesados, e leve anomalia negativa de Eu. Os valores de La marcam bem as diferenças entre as três fácies: PP1 possui média de 34; CV possui média de 54; e PP2 possui média de 84, de certa forma marcando a variação constante entre as fácies. Diagramas de elementos incompatíveis normalizados em relação ao condrito mostram padrões fracionados com anomalias negativas em Nb, Ta, Sr, P e Ti. Utilizando como base os campos experimentais gerados por fusão de rochas, é sugerido que o PP foi gerado a partir da fusão por desidratação de Bt-Ms xistos ou metagrauvacas. Os valores de $Nd_{(0,6 Ga)}$ variam entre -19,5 a -23, e a razão $^{87}Sr/^{86}Sr$ varia entre 0,7100 e 0,7140, o que embasam a sugestão de uma fusão crustal para as rochas do PP. As rochas do PP possuem idade modelo Sm/Nd entre 2,0 e 2,7, o que é sugestivo de participação de rochas paleoproterozoicas e arqueanas na gênese do magma que deu origem ao PP. A ocorrência de rochas arqueanas (complexo Entremontes, 2,7 Ga) imediatamente a sul da ZCPE e do núcleo Icaçara (~2,0 Ga) a oeste da ZCP, ambos próximos ao PP, podem justificar as idades modelo encontradas no PP. Possivelmente a colisão desses dois blocos no neoproterozoico tenha dado origem ao PP, o que justificaria a química sin-colisional desses granitos.

Palavras-chaves: magmatismo peraluminoso , fusão crustal , colisão

PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DA FÁCIES APLÍTICA DOS GRANITOS PEGMATÍTICOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA DA BORBOREMA

Autores Clarissa de Aguiar Dalan ¹, João Adauto de Souza Neto ¹, Ricardo Sallet ², Marcos da Costa Câmara Sales ¹

Instituição ¹ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50670-901), ² UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Centro de Convivência - 59078 970, Av. Sen. Salgado Filho, 3000 - Sala 09 S/N - Lagoa Nova, Natal - RN, 59064-720)

Resumo

A Província Pegmatítica da Borborema (PPB), uma faixa alongada na direção NNE-SSW, está localizada entre os limites estaduais RN-PB e é composta por corpos pegmatíticos graníticos que representam o final da Orogênese Brasileira na Faixa Seridó, esta formada pelas rochas metassedimentares do Grupo Seridó (GS). Na PPB ocorrem pegmatitos zonados (mineralizações de Ta-Nb, Be, Sn e Li) e pegmatitos não-zonados ou granitos pegmatíticos, geralmente estéreis. Mesmo sem grande importância econômica, os granitos pegmatíticos podem fornecer importantes informações a respeito da formação destes corpos na PPB. Este trabalho visa compreender os processos geradores e evolutivos dos granitos pegmatíticos, através da petrografia em meso/microescala e geoquímica dos aplitos dos corpos Parelhas, Capoeira, Pedra Redonda (PR) e Picuí. Todos eles são intrusivos nas rochas metassedimentares do GS, sendo o Capoeira intrusivo nos metaconglomerados da Formação Equador, e os demais, nos micaxistos da Formação Seridó. Em todos os corpos, os aplitos ocorrem em bandamentos aplitos-pegmatíticos comumente paralelos ao contato com as rochas encaixantes, mas também ocorrem intersticiais entre as fácies pegmatíticas. Quanto à mineralogia dos aplitos, além de feldspatos e quartzo, podem ocorrer granada, muscovita, turmalina, biotita e magnetita como acessórios, que variam de um corpo para outro. A petrografia dos aplitos no corpo Parelhas é composta por muscovita>turmalina>granada; nos aplitos do Capoeira ocorrem granada>turmalina, com exceção de uma amostra que contém turmalina>granada; os aplitos do PR são compostos por granada>muscovita e os do Picuí, apresentam magnetita>biotita como acessórios. Apoiado pela ocorrência de turmalina, os aplitos do Parelhas apresentam as maiores concentrações de B. Capoeira e PR apresentam as maiores concentrações de K, Mg e Mn. Os aplitos do Picuí apresentam altas concentrações de U, Pb, Y e Yb. Através da razão K/Rb versus Ba,Ce,Y,Rb,Pb,Nb e Ta, observa-se que há uma distinção, onde os aplitos do Picuí apresentam um menor fracionamento em relação aos demais corpos e o Capoeira aparece como o mais fracionado. Quanto à geoquímica dos ETR, as amostras do Picuí são as mais enriquecidas (média $ETR_N=64,93$, $n=2$) quando comparadas aos demais aplitos (média $ETR_N=17,33$, $n=9$), além disso exibem forte fracionamento nos ETR pesados em relação aos leves (média de $La_N/Yb_N=0,345$, $n=2$). Os demais corpos apresentam padrões semelhantes entre si com ETR_N entre 15,21-32,32 ($n=9$), e baixo fracionamento dos leves em relação aos pesados ($La_N/Yb_N=0,55-3,51$, e uma amostra excepcional do Capoeira com 7,98, provavelmente devido a uma maior abundância de turmalina). As amostras cujo limite de detecção do método analítico detectou Eu, apresentam Eu/Eu^* entre 0,13-0,87 ($n=6$). A mineralogia acessória e os padrões de elementos traço dos aplitos estudados mostram diferentes trends de diferenciação dos magmas que geraram os granitos pegmatíticos. Essa distinção de características dos aplitos coincide com resultados obtidos na literatura da região para as fácies pegmatíticas dos granitos pegmatíticos, onde há divisão em dois grupos: um formado pelos minerais biotita+magnetita±granada, com assinatura geoquímica destacando-se por valores relativamente mais elevados de Ce,La,Y,Yb,Pb e U (representado pelo Picuí, o menos fracionado), e outro por muscovita+biotita±granada, com Mg, Mn e K (corpos Parelhas, PR e Capoeira, sendo este último o mais fracionado).

Palavras-chaves: APLITOS, GEOQUÍMICA, MINERALOGIA

PETROGENESIS OF THE CARMO STOCK IN CACHOEIRINHA-SALGUEIRO DOMAIN: EVIDENCE FOR PARTIAL MELTING OF OCEANIC CRUST AND SEDIMENTS

Autores Bianca Thalita Araújo de Lima ¹, Valdevez Pinto Ferreira ¹, Diego Hernando Ardila ¹, Charles Henrique Neves ¹, Renan Siqueira ¹, Alcides Nóbrega Sial ¹

Instituição ¹ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil)

Resumo

The Carmo stock consists of porphyritic monzogranites and granodiorites that intrude low-grade metasedimentary rocks from the Cachoeirinha-Salgueiro Domain, Borborema Province, northeastern Brazil. These rocks are coarse-grained and have seriate texture in the central part, but they become finer-grained toward the margin. Abundant mafic microgranular enclaves (MMEs) of quartz monzodioritic composition and amphibole-rich clots are found randomly distributed in the pluton. The mineral assemblage of host rocks comprises biotite and amphibole as the main mafic phases, and magmatic epidote, titanite, allanite, apatite and zircon as accessory minerals. In comparison with the host granitoids, the MMEs present the same mineral assemblage but with different modal proportions. Zircon U–Pb dating yields ages of 615 ± 1.7 – 620 ± 5.5 Ma for the Carmo granitoids. The host rocks and associated MMEs exhibit similar chemical features, are high-K calcic-alkaline, metaluminous and magnesian. Both rock types show chondrite-normalized REE patterns enriched in LREE and depleted in HREE. However, host granitoids have relatively more fractionated REE patterns ($[La/Yb]_N = 17.36 - 25.82$) than MMEs ($[La/Yb]_N = 5.33 - 12.39$). On primitive mantle-normalized multi-element diagrams, the granitoid and MME samples show enrichment in LILE and depletions in HFSE, with notable positive anomalies of U and K and negative anomalies of Nb, P, Ti. The isotopic compositions of the host granitoids and MMEs are almost indistinguishable, with high initial $^{87}Sr/^{86}Sr$ ratios (0.70786 – 0.70968), weakly negative $\epsilon Nd(t)$ (-2.1 to -3.1) values and TDM model ages of 1.31 – 1.40 Ga. The similarity of isotopic compositions together with petrographic evidence, such as acicular apatite, ocelli quartz and plagioclase with oscillatory zoning suggest that the MMEs may represent globules of a hot mafic magma that was injected into the host felsic magma. The petrological, geochronological and geochemical data combined with the regional data available so far suggest that mantle-type and crustal components were involved in the genesis of the Carmo magma. The Sr-Nd-O isotopic compositions are suggestive of hydrothermally altered oceanic crust as the mafic source, while the high Th/La and $(La/Sm)_N$ ratios, as well as the presence of quartz lumps in the granitoids, point out for the participation of sediments in the source.

Palavras-chaves: BORBOREMA PROVINCE, MAGMATIC EPIDOTE, CARMO STOCK

VARIAÇÃO DA SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA DO PLÚTON PARNAMIRIM, PERNAMBUCO, CONTROLADA POR FRACIONAMENTO MINERAL

Autores Charles Henrique Fernandes Sales das Neves ¹, Valderéz Pinto Ferreira ¹, Diego Hernando Ardila ¹, Bianca Thalita Lima ¹, Renan Siqueira ¹, Alcides Nobrega Sial ¹

Instituição ¹ UFPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (Av. da Arquitetura s/n Cidade Universitária, Recife-PE)

Resumo

O magma que originou o granito com duas micas Parnamirim foi intrudido na Província Borborema durante o estágio final de deformação da orogenia Brasileira (0,65 – 0,57 Ga). Este plúton ocorre no subdomínio Piancó-Alto Brígida, do domínio Central da Província Borborema. As rochas desse plúton intrudem rochas metassedimentares do Grupo Salgueiro, e consistem de quartzo + feldspato alcalino + plagioclásio + biotita + muscovita ± apatita ± allanita ± monazita ± zircão ± minerais opacos, uma associação mineral típica de granitos do tipo S. Foram levantadas 47 medições de susceptibilidade magnética (SM) ao longo do plúton Parnamirim (espaçamento ~1,5 km entre os pontos). Os resultados mostraram que apesar do caráter peraluminoso desse granito, de sua possível rocha fonte sugerida ser metagrauvacas e da aparente homogeneidade, o mesmo possui uma variação significativa na SM com valores entre 45,8 e 3581,2 x10⁻⁶ SI, porém com variação contínua. A variação observada está ligada à presença de pequenos cristais euédricos de magnetita, que aparecem nas rochas com SM maior que 120 x 10⁻⁶ SI e aumentam em concentração à medida que a SM aumenta. A variação da SM afeta diretamente a composição química de biotitas, em que os cristais associados a rochas com maiores valores de SM possuem concentrações mais altas de Fe e Al^{IV}, e empobrecimento em Si e Mg. Apesar da grande variação na SM, as condições de oxidação são praticamente constantes, ocorrendo próximo ao tampão NI-NIO. Deste modo, a explicação mais plausível para a variação de magnetita modal nessas rochas é o fracionamento mineral, como sugerido em diagramas de variação de elementos terras raras (ETR). Os padrões de ETR mostram que as rochas com valores mais baixos de SM apresentam padrões mais fracionados (razão La/Yb ~ 200) em relação as de maior SM (razão La/Yb ~ 40). Petrograficamente, é possível observar como essas variações afetam a ocorrência dos minerais. Apesar da associação mineral, já citada, ocorrer em todo o plúton os valores de SM mudam de acordo com as concentrações de minerais acessórios, principalmente allanita e muscovita: SM até ~500 x 10⁻⁶ encontrada em rochas com concentrações semelhantes de muscovita e allanita; SM até 1 x 10⁻³ encontrada em rochas onde muscovita > allanita; SM > 1 x 10⁻³ encontrada onde allanita > muscovita. De modo geral, os membros de menor SM possuem uma maior concentração/variedade de fases acessórios, o que reflete em maior competição pelo Fe, não sobrando, assim, Fe suficiente para cristalização de magnetita. O levantamento detalhado da susceptibilidade magnética associado à química mineral, petrografia e concentração de ETR demonstram que o principal processo ígneo na evolução do magma Parnamirim foi cristalização fracionada, evidenciando a importância desse mecanismo para a cristalização de rochas graníticas.

Palavras-chaves: SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA, GRANITOS TIPO S COM MAGNETITA, CRISTALIZAÇÃO FRACIONADA

ISÓTOPOS ESTÁVEIS E RADIOGÊNICOS EM GRANITOS TIPO-I COM EPIDOTO MAGMÁTICO E CLINOPIROXÊNIO

Autores Renan Siqueira ¹, Alcides Nóbrega Sial ¹, Valderéz Pinto Ferreira ¹, Charles Henrique Fernandes Sales das Neves ¹, Bianca Thalita Araújo de Lima ¹, Diego Hernando Ardila ¹

Instituição ¹ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil)

Resumo

O Terreno Cachoeirinha-Salgueiro (CST), situado no Domínio da Zona Transversal, Nordeste do Brasil, foi intrudido por granitos ediacaranos calcio-alcálicos, calcio-alcálicos de alto potássio, shoshoníticos, peralcalinos e trondhjemiticos. O stock equigranular Olho d'Água é composto por clinopiroxênio-anfibólio-biotita tonalito e o stock porfírico Tamboril é um anfibólio biotita ± clinopiroxênio granodiorito. Dois tipos de clots de anfibólio são encontrados: (1) composto por actinolita, com biotita no entorno, considerados fragmentos, possivelmente restitos, de uma fusão parcial de uma fonte anfibolítica e (2) agregados de anfibólio cálcico verde escuro, interpretados como fracionamento do magma de origem. O stock Tamboril mostra idades-modelo Nd (T_{DM}) variando de 1,0 a 1,2 Ga e valores de ϵNd (0,6 Ga) negativos estendendo-se de -0,37 a -2,33, com razões $^{143}Nd/^{144}Nd$ variando entre 0,512142 a 0,512163. O stock Olho d'Água mostra idades-modelo Nd (T_{DM}) de 1,2 Ga e valores de ϵNd (0,6 Ga) negativos de -2,15 e -2,18, com razões $^{143}Nd/^{144}Nd$ de 0,512150 e 0,512165. Isso são informações típicas de plútons intrudidos entre 650 e 620 Ma. Os valores negativos de ϵNd (0,6 Ga) destes stocks são convergentes com associações de magmas juvenis que também tendem a ter valores mais negativos, compatíveis com a interação com uma crosta mais espessa. Esses dados, juntamente com razões iniciais de $^{87}Sr/^{86}Sr$ entre 0,708 e 0,711 e com a presença generalizada de clots de anfibólios, são compatíveis com a geração de tonalitos, granodioritos e também como um magma de fonte mantélica que sofreu contaminação crustal. $\delta^{18}O$ em clinopiroxênio varia de 8,89 a 13,42, em quartzo de 9,98 a 14,16 e em biotita, de 6,66 a 10,14. $\delta^{18}O$ do magma calculado a partir de do $\delta^{18}O$ de zircão varia de 9,3 a 11,9 ‰. A composição isotópica de oxigênio de zircão, quartzo e piroxênio sugere que a maior parte de seus magmas hospedeiros derivaram de uma parcela significativa da crosta continental. Os resultados obtidos de $\delta^{18}O > 10\text{‰}$ para o magma calculado a partir de zircão, quartzo e piroxênio pode também ter sido resultado da interação a baixas temperaturas entre a fonte do magma com águas oceânicas, que pode ter afetado também as razões isotópicas de estrôncio nesses stocks.

Palavras-chaves: ISÓTOPOS ESTÁVEIS, ISÓTOPOS RADIOGÊNICOS, STOCKS CALCIOALCALINOS

MULTIPLE SOURCES FOR GRANITOIDS OF THE PAJEÚ BATHOLITH, ALTO PAJEÚ DOMAIN, NE BRAZIL: GEOCHEMICAL AND ISOTOPIC EVIDENCE

Autores Diego Hernando Ardila ¹, Valderez Ferreira ¹, Bianca Thalita Lima ¹, Charles Henrique Neves ¹, Renan Siqueira ¹, Alcides Sial ¹

Instituição ¹ UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (Av. Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil)

Resumo

The Pajeú batholith is part of a high-K calc-alkalic and shoshonitic granitoids group that intruded into the Alto Pajeú Domain during ca. 590 – 570 Ma. Although previous studies have shown that the batholith is composed of two distinct facies, the spatial and temporal relationship between them is unknown, as well as the nature of its source rocks. U–Pb zircon dating, combined with field observations, petrographic characteristics and interpretations of aerogeophysical data, show that at least two distinct plutons can be identified in the Pajeú batholith. The pluton outcropping to the west of the batholith (593 ± 1.23 Ma) consists mainly of porphyritic quartz monzonites to monzogranites with alkali feldspar megacrysts, while the pluton to the east (567 ± 1.34 Ma) is predominantly composed of fine- to medium-grained equigranular biotite granites. The porphyritic monzogranites are magnesian, have intermediate to acidic compositions ($\text{SiO}_2 = 62.2 - 67.6$ wt%) and relatively high MgO (1.3 – 2.9 wt%) and #Mg (44 – 55) contents. In contrast, biotite granites are ferrous, have high SiO_2 (69.3 – 73.1 wt%) and low MgO (0.2 – 0.5 wt%) and #Mg (16 – 36) contents. Both rock groups are characterized by enrichment in LREE ($[\text{La}/\text{Sm}]_N = 5.2 - 9.2$) and LILEs and depletion in HREE ($[\text{Gd}/\text{Yb}]_N = 3.21 - 4.91$) and HFSE. However, biotite granites show more fractionated REE patterns ($[\text{La}/\text{Yb}]_N = 67.4 - 101.5$), than porphyritic monzogranites ($[\text{La}/\text{Yb}]_N = 35.8 - 54.8$), and more pronounced negative P and Ti anomalies. The Sr–Nd isotopic compositions for both rock types are also very similar, but with relatively higher initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ($0.71265 - 0.71412$) ratios and slightly more negative $\epsilon\text{Nd}(t)$ (-18.45 a - -18.67) values for biotite granites than for porphyritic monzogranites ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_i = 0.71077 - 0.71155$ and $\epsilon\text{Nd}(t) = -16.04$ to -16.96). These geochemical and isotopic features, in combination with the mineral chemistry data of ferromagnesian minerals, suggest distinct sources for the two plutons. The biotite granites are of purely crustal origin, probably derived from the partial melting of Paleoproterozoic metagneous rocks, while the mixing of such crustal melts with metasomatized lithospheric mantle-derived magmas could explain the origin of the porphyritic monzogranites. The high-K calc-alkaline to shoshonitic affinity of these granitoids, and the contemporary ultrapotassic and peralkaline magmatism widely distributed in the Alto Pajeú Domain, is typical of a post-collision geodynamic context.

Palavras-chaves: BORBOREMA PROVINCE, POST-COLLISIONAL GRANITOIDS, ALTO PAJEÚ DOMAIN

PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DO GRANITO MINADOR, TERRENO CACHOEIRINHA SALGUEIRO–PROVÍNCIA BORBOREMA – NE DO BRASIL

Autores Cinthya de Deus Souza ¹, Alcides Nóbrega Sial ¹, Valderez Pinto Ferreira ¹, Cristian Usma ¹

Instituição ¹ NEG-LABISE - Núcleo de Estudos Geoquímicos e Laboratório de Isótopos Estáveis NEG-LABISE/CTG - UFPE (Av. da Arquitetura, Cidade Universitária - Recife-PE)

Resumo

Granitos com epidoto magmático neoproterozoicos tem sido amplamente estudado em escala regional nos terrenos da Província Borborema, nordeste do Brasil, como Cachoeirinha–Salgueiro, Riacho do Pontal, Seridó, Alto Pajeu e Macururé. O Granito Minador (GM) constitui um stock que aflora em blocos, lajedos e em serrote onde tem sua maior expressão volumétrica na localidade denominada Baixio do Fumo, Serrita –PE. Este pluton intrude metassedimentos da fácies xisto-verde do Terreno Cachoeirinha–Salgueiro, e é caracterizado por apresentar fase mineral do epidoto magmático além de uma auréola de contato de alta pressão. Amostras do GM são isotrópicas a fracamente anisotrópicas, mantêm contato intrusivo, em diques e apófises com os metassedimentos do Terreno Cachoeirinha–Salgueiro. Foram identificados enclaves de quartzo diorito que podem conter inclusões de *clots* de anfíbolito. Opticamente, são classificadas como granodioritos e apresentam como mineralogia essencial: plagioclásio, quartzo e secundariamente feldspato alcalino; epidoto primário e secundário, titatina, apatita, rutilo, allanita, zircão, sericita, argilominerais e opacos como mineralogia acessória e de alteração. Biotita e hornblenda são seus máficos essenciais. Epidoto magmático ocorre em várias de relações texturais: como cristais euédricos a subédricos com núcleo de allanita, inclusos em biotita; cristais euédricos a subédricos sem núcleo de allanita, inclusos em biotita; cristais subédricos parcialmente embaiados inclusos em plagioclásio ou como fase de cristalização tardia intergranular com biotita, plagioclásio e hornblenda. As características texturais apresentadas pelo epidoto magmático, tais como: seu hábito euédrico a subédrico, núcleos com allanita, cristalização antes ou contemporâneo a biotita ou por vezes embaiados em contato com feldspatos sugerem sua origem magmática. Geoquimicamente o GM indica uma sequência de composição intermediária, pouco expandida, com teores de SiO₂ entre 64,06 e 65,78 % wt e o magmatismo é classificado como sub-alcalino do tipo calcio-alcalino, magnesiano e metaluminoso coerentes com a natureza química, textural e mineralógica dos plutons neoproterozoicos sin-orogênicos (650–620 Ma) do Terreno Cachoeirinha–Salgueiro.

Palavras-chaves: GRANITO MINADOR, EPIDOTO MAGMÁTICO, GEOQUÍMICA

PALEOPRODUTIVIDADE PRIMÁRIA E CONDIÇÕES DE BAIXA OXIGENAÇÃO NA BACIA DO KWANZA - DSDP SITE 364 (ANGOLA) DURANTE O ALBIANO

Autores Mauro Daniel Rodrigues Bruno ^{1,4}, Gerson Fauth ^{1,4}, Andressa Nauter Alves ^{1,4}, Michele da Silva Goulart ^{1,4}, David K. Watkins ⁵, Jairo Francisco Savian ⁶

Instituição ¹ UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Av. Unisinos, 950, São Leopoldo - RS - Brasil.), ⁴ itt Fossil - Instituto Tecnológico de Micropaleontologia (Av. Unisinos, 950, São Leopoldo - RS - Brasil.), ⁵ UNL - University of Nebraska (Lincoln, Nebraska, EUA), ⁶ UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Campus do Vale, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre - RS - Brasil.)

Resumo

O Albiano é descrito na literatura como a última expressão de fragmentação e separação dos continentes Sul-Americano e Africano, portanto é um intervalo de tempo relevante na evolução geológica do oceano Atlântico. Estudos indicam que no Albiano, a região centro-sul deste oceano teria condições de mar aberto, adequadas à sobrevivência e distribuição de microfósseis marinhos. Os microfósseis marinhos podem fornecer dados sobre as condições paleoceanográficas, auxiliando no entendimento da evolução geológica dos oceanos. Dentre os grupos de microfósseis mais utilizados em estudos geológicos estão os nanofósseis calcários, grupo conhecido por sua ampla aplicabilidade bioestratigráfica e paleoceanográfica. Análises geoquímicas de fluorescência de raios-x (FRX), associadas a determinação de teores de carbono orgânico total (COT), enxofre total (S) e carbono inorgânico total (CI) permitem identificar e caracterizar intervalos de aumento na paleoprodutividade primária e variações nas condições de oxigenação das massas d'água marinhas. Os principais objetivos deste estudo consistem em identificar padrões de distribuição estratigráfica dos nanofósseis calcários e de parâmetros geoquímicos, afim de caracterizar intervalo de acentuada paleoprodutividade primária e de mudanças nas condições de oxigenação das massas d'água. Para atingir estes objetivos, foram analisadas 20 amostras do testemunho Site 364 perfurado pelo Deep Sea Drilling Project (DSDP) na Bacia de Kwanza, Angola. Estas amostras são compostas predominantemente de rochas carbonáticas e folhelhos ricos em matéria orgânica, que compreendem o intervalo entre 1032.37-968.45 metros. Este intervalo foi depositado durante o intervalo Albiano médio/inferior, compreendendo as biozonas *Prediscosphaera columnata* e *Tranolithus orionatus* de nanofósseis calcários. A espécie *Watznaueria barnesiae* é a mais abundante, com recuperação média de 70% ao longo da seção. Esta espécie é resistente a dissolução e pode indicar deposição em mar aberto, águas quentes com baixa fertilidade/produzitividade de carbonatos. Foi observada grande abundância de espécies indicadoras de águas com alta fertilidade/produzitividade de carbonatos em quatro amostras (1008.41, 991.16, 975.50, 968.45 metros), estes intervalos apresentam elevados valores de riqueza de espécies. Nestas amostras também foram observados teores de COT superiores a 1% (variação entre 1,2-3%), S com variação entre 0,6-1% e CI entre 46,9-74,77%. Altas concentrações de elementos como vanádio e cálcio foram observadas em análises de FRX nestas amostras, indicando que possivelmente a deposição ocorreu em intervalos de baixa oxigenação e alta paleoprodutividade primária. As demais amostras do intervalo estudado no Site 364 apresentam alta abundância de *W. barnesiae* (>53%), baixa riqueza de nanofósseis calcários (entre 17-39 espécies) e elevados teores COT (chegando a 8,9%) e S (chegando a 9,4%). Estes resultados, associados a diversos indícios de dissolução nas espécies, permitem inferir que estas amostras registram significativos processos diagenéticos ou de acidificação ocorrida durante a deposição destes organismos. Análises de razões elementares, paleomagnetismo ambiental, difratometria de raios-x e isótopos de carbono serão realizadas em estudos futuros, com o intuito de melhor identificar e caracterizar os processos paleoceanográficos e de dissolução observados nos estratos do Albiano inferior/médio do Site 364.

APOIO: PROJETO IODP/CAPES 8888.091703/2014-01

Palavras-chaves: ATLÂNTICO SUL, COT E GEOQUÍMICA INORGÂNICA, NANOFÓSSEIS CALCÁRIOS

VARIABILIDADE DA $p\text{CO}_2$ NO CURTO PRAZO (24 h) DURANTE INVERNO E VERÃO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS TROPICAIS EUTROFIZADAS (BAÍA DE GUANABARA, RJ, BRASIL)

Autores Tainan Fonseca ^{1,2}, Roberta Bittencourt Peixoto ^{1,3}, Luana Queiroz Pinho ⁴, Letícia Cotrim da Cunha ^{4,5}, Ricardo Cesar Gonçalves Pollery ⁶, Vinícius Peruzzi ⁶, Humberto Marotta ^{1,2,3}

Instituição ¹ LEMG-UFF, NAB-UFF - Laboratório de Ecossistemas e Mudanças Globais, Centro de Gerenciamento de Água e Biomassa, Universidade Federal Fluminense (Av. Edmundo March, s/n°, Niterói, RJ, Brasil, 24210-310), ² UFF - Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia (Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/n°, CEP: 24210-346, Niterói, RJ, Brasil), ³ UFF - Departamento de Geoquímica Ambiental, Universidade Federal Fluminense (Av. Edmundo March, s/n°, Niterói, RJ, Brasil, 24210-310), ⁴ LABOQUI/UERJ - Laboratório de Oceanografia Química, Departamento de Oceanografia Química, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão João Lyra Filho, 4º andar, sala 4008 Bloco E, - Rio de Janeiro, RJ), ⁵ Rede BROA - Universidade Federal de Rio Grande, Rede Brasileira de Pesquisa em Acidificação dos Oceanos (CEP: 96203-000, Rio Grande, RS, Brasil), ⁶ UMAA/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Unidade Multiusuários de Análises Ambientais (, Prédio Inter bloco A-F. Av. Carlos Chagas Filho, 373 - Ilha do Fundão – Cidade Universitária, CEP: 21941-971, Rio de Janeiro, RJ)

Resumo

O equilíbrio entre fotossíntese e respiração (metabolismo) desempenha um papel importante na pressão parcial de dióxido de carbono ($p\text{CO}_2$) em ecossistemas aquáticos. Na região costeira tropical, o crescente enriquecimento de nutrientes (*i.e.*, eutrofização) pode intensificar as respostas metabólicas do dióxido de carbono (CO_2) devido às altas temperaturas e incidência solar ao longo do ano, apresentando elevada variabilidade nictemeral (*i.e.*, 24 horas) e sazonal. No entanto, ainda são escassos estudos de alta resolução que comparem a variabilidade da $p\text{CO}_2$ nas escalas nictemeral e sazonal em ecossistemas quentes altamente produtivos. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar a variabilidade sazonal da dinâmica da $p\text{CO}_2$ no curto prazo (nictemeral) nas águas de uma baía eutrófica tropical, que recebe grandes aportes de efluentes urbano-industriais (Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil). Para isso, a $p\text{CO}_2$ foi mensurada mensalmente de forma contínua (intervalo de 1min) durante 24 h entre junho de 2018 e janeiro de 2020 utilizando um analisador de carbono por infravermelho (EGM-4® PPSystems) acoplado ao equilibrador de ar. Simultaneamente, os parâmetros físico-químicos (pH, salinidade e temperatura) foram amostradas em intervalos de 2 h. Os resultados indicaram intensas alternâncias de supersaturação e subsaturação de CO_2 entre os períodos noturno e diurno, respectivamente. Quanto à variabilidade sazonal, em mediana, a $p\text{CO}_2$ foi 75% maior no inverno do que no verão, corroborando com estudos anteriores em outras regiões da Baía de Guanabara (*e.g.*, COTOVICZ et al., 2015). O inverno também apresentou salinidade 1,2 vezes maior do que o verão, bem como também apresentou menores temperatura da água e pH em relação à esta sazonal. A maior $p\text{CO}_2$ no inverno pode estar ocorrendo devido à restrita circulação da água, quando o menor tempo de renovação durante essa sazonal (Andrade, 2018) associado às temperaturas mais baixas e à intensa eutrofização pode favorecer a heterotrofia líquida. Já durante o verão, a maior circulação e renovação de águas mais quentes favoreceria os processos autotróficos com redução da $p\text{CO}_2$. Como conclusão, intensas variações de curto prazo em gases metabólicos podem apresentar profundas implicações ao balanço de C nas águas costeiras tropicais eutróficas, um componente das mudanças globais que deveria ser melhor avaliado quanto as diferenças sazonais.

Palavras-chaves: GAS DE EFEITO ESTUFA, CURTO PRAZO, EUTROFIZAÇÃO

RELAÇÃO DAS MUDANÇAS DE USO/COBERTURA DA TERRA E ACUMULAÇÃO DE CARBONO E NUTRIENTES NO SEDIMENTO DE UMA LAGOA URBANIZADA (LAGOA DE IMBOASSICA / RJ)

Autores Allana F. F. Souza ¹, Victor M. S. Hennig ², Leonardo A. Nogueira ^{1,2}, Humberto Marotta ^{1,2}

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Instituto de Química/Departamento de Geoquímica - R.São João Batista, 2-188 - Centro, Niterói - RJ), ² UFF - Universidade Federal Fluminense (Instituto de Geociências/Departamento de Geografia - Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/nº, Campus da Praia Vermelha. Boa Viagem. Niterói – RJ)

Resumo

Lagoas costeiras tropicais estão dentre os ecossistemas aquáticos com mais elevado metabolismo envolvido na ciclagem de carbono (C), podendo ser sensivelmente alterado por mudanças de uso/cobertura da terra. Localizadas na porção mais baixa da bacia de drenagem, seus sedimentos de fundo são sítios preferenciais à acumulação de matéria orgânica (MO) não remineralizada, constituindo um relevante sítio de acumulação de carbono. No entanto, as taxas de acumulação de C nos sedimentos destes ecossistemas tropicais e sua relação com as mudanças de uso e cobertura da terra ainda são pouco compreendidas. O processo de eutrofização artificial resultante dos maiores aportes de nutrientes via lançamento de efluentes urbano-industriais e agropecuária, além das frequentes inundações em áreas costeiras urbanizadas, são aspectos evidenciados sobre as lagoas costeiras e destacados em projeções sobre mudanças globais. Avaliar as interações entre mudanças ambientais e intervenções antrópicas em ecossistemas urbanizados é fundamental e urgente para as considerações ao planejamento e gestão costeira, visto que são áreas densamente habitadas e modificadas para uso antrópico. Neste sentido, nosso objetivo é avaliar a relação entre as mudanças de uso/cobertura da terra e acumulação recente de carbono orgânico (Corg), bem como de nutrientes (NT e PT) e conteúdo de C/N e razão isotópica ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$) no sedimento de fundo (testemunho de 45 cm) da Lagoa de Imboassica. Localizada entre os municípios de Macaé e Rio das Ostras na Região Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro (Brasil), apresenta uma bacia hidrográfica de 57 km² marcada pela atividade agropastoril e indústria petrolífera. A partir da geocronologia, alcançamos ~100 anos (²¹⁰Pb) divididos em três períodos identificados no perfil sedimentar (antes de 1950, 1950-1975 e 1975-2015), permitindo avaliar as intervenções antrópicas na acumulação dos componentes, em especial os efeitos advindos do processo de urbanização e das frequentes aberturas de barra. Estas aberturas artificiais de barra estão associadas principalmente à renovação das águas eutrofizadas e diminuição do nível lagunar em ocorrência de inundação. A avaliação das mudanças de uso e cobertura a partir de fotos aéreas e imagens Landsat foi verificada alterações na bacia hidrográfica permitiu reconstruir as alterações desde uma urbanização ainda incipiente ocupando 0.06 % da bacia hidrográfica em 1965, até 19% em 2015, concentrada majoritariamente nas áreas adjacentes à laguna. As taxas de acumulação de Corg (r^2 : 0.39; $p < 0.05$), NT (r^2 : 0.43; $p < 0.05$) e PT (r^2 : 0.52; $p < 0.05$) foram positivamente correlacionadas com a expansão da classe urbano na bacia hidrográfica. Os conteúdos das razões C/N e isotópicas registraram a evolução de uma MO de origem terrestre (C3) para maiores contribuições de aportes que indicam origem de esgoto. Estes resultados suportam que apenas as frequentes aberturas na barra de areia podem ser medidas insuficientes adotadas na gestão de lagoas eutrofizadas, visto que houve aumento na acumulação de nutrientes no sedimento após as aberturas da barra, possivelmente devido ao rebaixamento do nível d'água. Neste sentido, a abertura da barra sem recuperação das áreas vegetadas da bacia de drenagem e tratamento adequado de esgoto, podem contribuir para contínua degradação ecológica do ecossistema, favorecendo a eutrofização.

Palavras-chaves: LAGOA COSTEIRA, URBANIZAÇÃO, ACUMULAÇÃO DE CARBONO

DISTRIBUIÇÃO, FONTES E FRACIONAMENTO DE ELEMENTOS TERRAS RARAS E OUTROS METAIS EM SOLOS DE MANGUEZAIS E SEDIMENTOS ESTUARINOS

Autores TÁCILA FREITAS¹, RODRIGO PEDREIRA¹, VANESSA HATJE¹

Instituição ¹ UFBA - Universidade Federal da Bahia (Av. Adhemar de Barros, s/nº - Ondina, Salvador - BA, 40170-110)

Resumo

Os manguezais são importantes sistemas costeiros que atuam como sumidouros de elementos traço, incluindo os elementos terras raras (REE). No entanto, muitas hipóteses são levantadas sobre fatores que controlam a distribuição de REE em sedimentos estuarinos, visto que é um ambiente com rápidas alterações nas suas propriedades físico-químicas. Neste trabalho, os REE foram medidos em sedimentos estuarinos superficiais e em seis testemunhos de solos de mangue do estuário do rio Jaguaripe, Nordeste, Brasil com o objetivo de avaliar o fracionamento, distribuição e possíveis fontes desses elementos para este ambiente costeiro. Obtivemos como resultado, para os sedimentos superficiais estuarinos, que o Σ REE variaram entre 202 e 220 mg kg⁻¹, e Y entre 12 e 15 mg kg⁻¹. E, que as abundâncias normalizadas do *Post Archean Australian Shale* (PAAS) mostraram enriquecimento dos REE leves (LREE) sobre os pesados (HREE). Dentre os REE, apenas os LREE mostraram correlação significativa com Al ($r=0,85$) e Fe ($r=0,96$). Em relação aos resultados dos testemunhos coletados, a média do Σ REE para solos de mangue ao longo do gradiente de salinidade variou de 161 ± 18 mg kg⁻¹ (baixo estuário) a 183 ± 16 mg kg⁻¹ (alto estuário), resultado esperado considerando as condições do local de estudo e a característica geral de estuários em remover em maior escala os REE dissolvidos nas regiões de baixa salinidade. As concentrações de Σ REE foram constantes ao longo dos perfis verticais, o que indica mínima alteração diagenética ao longo do tempo. A ausência de correlação dos REE entre Fe e Mn nos solos sugere que estes elementos químicos podem estar co-precipitando como sulfetos metálicos nos solos anóxicos do manguezal. Todavia, a química de sedimentos em estuários e manguezais envolve uma série de processos estuarinos, e para uma melhor compreensão dos resultados obtidos nesta pesquisa, dados de especiação para sedimentos e geoquímica de água intersticial serão necessários para testar as hipóteses apresentadas pelos autores.

Palavras-chaves: DIAGÊNESE, ELEMENTOS TERRAS RARAS, GRADIENTE ESTUARINO

ORIGIN ASSESSEMENT OF ORGANIC MATTER USING CARBON AND NITROGEN STABLE ISOTOPES IN SEPETIBA BAY SEDIMENTS

Autores Murilo Vicente ¹, Cleuza Trevisan ¹, Ângelo Carvalho ¹, Braulio Oliveira ², Carlos Rezende ², Wilson Machado ¹, Julio Wasserman ¹

Instituição ¹ PPG-GEOQUÍMICA - Programa de Pós Graduação em Geoquímica Ambiental - UFF (R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ, 24020-140), ² LCA - Laboratório de Ciências Ambientais (Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque California, Campos dos Goytacazes - RJ, 28013-602)

Resumo

Estuaries are coastal dynamics sites, responsible for local water and general substances exchange, mainly organic matter. Most of the carbon could have distinct origins in these areas. This study aims to understand the composition of the organic matter in the surface sediment of the São Francisco Canal mouth. 18 superficial sediment samples were collected at São Francisco Canal mouth with the Van-Veen support, pH, and Eh were measured for each sample with a Hanna Multiparameter Probe. The elemental composition (C e N) and isotopes ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$) were determined by using the Flash 2000 (Organic Elemental Analyzer – ThermoScientific) coupled to a mass spectrometer Delta V Advantage (IsotopeRatio Mass Spectrometer, IRMS - ThermoScientific). C_{org} concentration, isotopic composition ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) and the C/N ratio to the surface sediment varied from 20.29 to 96.60%, 0.46 to 2.07% w.w-1, -24.38 to -21.93‰, 2.31 to 6.25‰ and 9.07 to 15.92 respectively. The nMDS (Stress: 0.121) showed two distinct ordinations between the stations close (St1-St6 and St9) and distant (St10-St18) to the São Francisco channel mouth, due to the general increasing trend in the fine-grained and C_{org} content. These results reflect the efficient dispersion of the materials launched by the channel in the bay. The C/N ratio and $\delta^{13}\text{C}$ values indicated a mixture of MO sources but $\delta^{15}\text{N}$ values showed a predominant terrestrial contribution in most stations. However, the two-end-member model presented a marine average ($53 \pm 13\%$) relatively higher than terrestrial contribution ($43 \pm 13\%$). This result could be related to the supply of nitrogen compounds from untreated sewage, through the São Francisco Channel, which increases the growth rates of phytoplankton. Therefore, it is possible to observe two differences between the stations close and distant to the São Francisco Channel related to the local hydrodynamic. Even if a mixture of OM was observed the biggest contribution came from marine sources.

Palavras-chaves: SEWAGE, TERRESTRIAL PLANTS, PHYTOPLANKTON

TRACE METALS GEOCHEMICAL FRACTIONATION OF SEDIMENTS IN SEPETIBA BAY

Autores Murilo Vicente ¹, Cleuza Trevisan ¹, Ângelo Carvalho ¹, Braulio Oliveira ², Carlos Rezende ², Wilson Machado ¹, Julio Wasserman ¹

Instituição ¹ PPG-GEOQUÍMICA - Programa de Pós Graduação em Geoquímica Ambiental - UFF (R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ, 24020-140), ² LCA - Laboratório de Ciências Ambientais (Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque California, Campos dos Goytacazes - RJ, 28013-602)

Resumo

The metals mobility in the coastal environment has been one of the main topics of coastal sediments environmental concern in the last decades. The Sepetiba Bay (Brazil Southeast) is a known metal contamination site, mainly for Cb and Zn, due to the erosion of rejection pile left after a metal industry deactivation in the 90s. This bay has also important harbors, demanding periodic dredging and reflecting directly in the mobility of the metals. The main goal of this work was the assessment of metal mobility associated with grain size. To achieve that goal 18 superficial sediment samples at São Francisco Canal mouth were collected for metals and grain size analyses with the Van-Veen support, pH and Eh were measured for each sample with a Hanna Multiparameter Probe. The metal mobility assessment was analyzed for exchangeable, reducible, oxidizable, and residual fractions through the sequential extraction procedure that was proposed by the European Community Bureau of Reference (BCR). For grain-size analyses, the samples were sieved in 1mm mesh and analyzed in Melvern Mastersizer (Low Angle Laser Light Scattering). The results demonstrate Cd and Zn are mainly associated with exchangeable (Cd and Zn medium 0,46 g Kg⁻¹ and 149,40 g Kg⁻¹ respectively) and reducible fractions (Cd and Zn medium 0,27 g Kg⁻¹ and 65,55 g Kg⁻¹ respectively), while Fe, Cr, Cu, Ni, and Al is associated with residual fraction. Those metals associated with residual fraction are probably related to the mineral assembly on sediment, and should not represent a considerable environmental risk of the biota. The metals associated with exchangeable and reducible fraction are related with strongly reducing characteristics on surface sediments, consequently to reduced hydrodynamics and high organic matter input. However, Cd and Zn could represent a risk, mainly in resuspension sediment events, alterations on pH, and Eh promoted by oxygenation of sediment due to suspension could be capable of collaborating to release these metals from the water column.

Palavras-chaves: BCR-701, METALS RELEASE, RIO DE JANEIRO

LIGNINA COMO MARCADOR DE MATÉRIA ORGÂNICA TERRESTRE PRESENTE NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO ESTUÁRIO DO RIO PARAIBA DO SUL E DA BAÍA DE GUANABARA.

Autores Nilva Brandini ¹, Gabriela Gomes ¹, Marcelo Bernardes ¹, Carlos Rezende ², Renato Carreira ³, Ângela Rebello-Wagener ³, Bastiaan Knoppers ¹

Instituição ¹ UFF - universidade federal fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ), ² LCA/UENF/RJ - LCA/UENF/RJ (Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque California, Campos dos Goytacazes - RJ), ³ PUC - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (R. Marquês de São Vicente, 225 - Gávea, Rio de Janeiro - RJ)

Resumo

O transporte fluvial da matéria orgânica (MO) em direção ao mar consiste em uma ligação importante entre ciclos globais de elementos biogeoquímicos. O objetivo principal deste trabalho é compreender a distribuição e a qualidade espacial da matéria orgânica utilizando aplicação de marcadores moleculares dos fenóis de ligninas em conjunto com a razão C:N e isótopos estáveis ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$) em sedimentos superficiais de dois estuários distintos: o delta do Rio Paraíba do Sul (RPS) e a Baía de Guanabara (BG), SE-Brasil. Os padrões da distribuição das ligninas, carbono orgânico (CO) e nitrogênio total (NT) e suas modificações ao longo do gradiente estuarino, demonstraram comportamento de sistema exportador para o RPS e retentor para a BG. O estuário do Rio Paraíba do Sul apresentou forte influência terrígena de plantas C3 na composição da MO, com variação nas concentrações de CO (0,04 a 2,8%), NT (0,01 a 0,22%), C:N (4,1 a 24,7) e $\delta^{13}\text{C}$ (-34,1 a -14,9‰) do estuário até o mar indicando influência expressiva dos manguezais e contribuição no setor mar de 33,9% de $\delta^{13}\text{C}$, 53% de C:N_{terrestre} e 63% de $\delta^{13}\text{C}$ _{plantasC3}. A Baía de Guanabara atuando como retentora de materiais, demonstrou ocorrência de fontes fluviais até o setor interno e mediano com maiores valores para CO (0,5 a 15,7%), NT (0,05 a 1,23%), C:N (9,4 a 21) e $\delta^{13}\text{C}$ (-27,2 a -20,7‰). No entanto, no setor externo da BG, apresentou 6,2% de $\delta^{13}\text{C}$, 34% de C:N_{terrestre} e 23% de $\delta^{13}\text{C}$ _{plantasC3}. A razão entre os grupos fenólicos S/V variou de 0,98 a 4,5 com valor médio de $1,47 \pm 0,74$ e C/V de 0,17 a 7,15 e valor médio de $1,35 \pm 1,88$ no RPS, demonstrando a predominância de angiospermas lenhosas e não lenhosas. Na BG os valores de S/V (mg/100mgCO) oscilaram de 0,55 a 1,31 com valor médio de $0,95 \pm 0,17$ e o C/V (mg/100mgCO) de 0,11 a 0,50 e valor médio de $0,30 \pm 0,11$, indicando como fonte principalmente angiospermas lenhosas no setor externo da baía. A razão (Ad/Al)_v acima de 0,4, demonstrou claramente que uma parte considerável das ligninas já se encontravam em processo de degradação desde as suas fontes em ambos os sistemas, no entanto, a degradação encontrava-se mais avançada nos setores interno e mediano da Baía de Guanabara o qual está relacionado principalmente devido à alta concentração do C e N antropogênico proveniente dos esgotos urbanos não tratados.

Palavras-chaves: ESTUÁRIO, MATÉRIA ORGÂNICA, CARBONO ORGÂNICO

COMPORTAMENTO DO COBRE EM SEDIMENTOS DE ÁREA DEGRADADA DE MANGUEZAL AVALIADO POR ISÓTOPOS ESTÁVEIS

Autores João Paulo Gonçalves Barreira ¹, Daniel Ferreira Araújo ⁴, Carlos Eduardo Souto-Oliveira ³, Myller de Sousa Tonhá ², Rafael Araújo ², Bruno Cordeiro Alcântara Cunha ³, Marly Babinsky ³, Jeremie Garnier ², Christian Sanders ⁵, Wilson Thadeu Valle Machado ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ, 24020-140), ² UnB - Universidade de Brasília (Brasília, DF, 70910-900), ³ USP - Universidade de São Paulo (R. do Lago, 562 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-080), ⁴ Ifremer - L'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané, França), ⁵ SCU - Southern Cross University, (2 Bay Dr, Coffs Harbour NSW 2450, Austrália)

Resumo

Um testemunho sedimentar de uma área de manguezal altamente impactada (por desmatamento e eutrofização), localizada na bacia hidrográfica do Rio Estrela, Baía da Guanabara (RJ), foi analisado em relação a isótopos estáveis de Cu ($\delta^{65}\text{Cu}$), carbono ($\delta^{13}\text{C}$) e nitrogênio ($\delta^{15}\text{N}$), bem como concentrações de Cu, Al, Ca, Fe, Mn, P, C orgânico e N total. Desta forma, foi avaliado o histórico de contaminação por Cu e possíveis efeitos da diagênese recente sobre as concentrações e assinaturas isotópicas deste metal. A taxa de sedimentação foi calculada empregando ^{210}Pb para a reconstrução do histórico da poluição por Cu. A variação das concentrações de Cu ao longo do testemunho permitiu confirmar o histórico de contaminação pelo metal anteriormente identificada por estudos anteriores na bacia do Rio Estrela. Os maiores fatores de enriquecimento (FE) e fluxos de Cu foram observados para a camada sedimentar relativa ao período após a década de 1960, associados a valores mais leves de $\delta^{65}\text{Cu}$. Correlações das concentrações de Cu com P, N e $\delta^{15}\text{N}$ sugerem o esgoto doméstico como principal fonte antropogênica de Cu. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ em camadas mais profundas refletiram maiores teores de material algal, favorecendo a intensificação dos processos diagenéticos do Cu, onde ocorreram picos de $\delta^{65}\text{Cu}$, Fe e Mn. Correlações significativamente positivas entre valores de $\delta^{65}\text{Cu}$ e concentrações de Fe e Mn, bem como um $\Delta^{65}\text{Cu}$ compatível com os valores estimados de $\Delta^{65}\text{Cu}_{\text{adsorvido-ion livre}}\text{‰}$ para adsorção de Cu por oxidróxidos de Fe e/ou Mn, indicam que as assinaturas isotópicas de Cu são afetadas por processos redox em camadas inferiores do testemunho. Os processos redox ao longo do testemunho são potencialmente influenciados pela presença de raízes e atividades de bioturbação em camadas inferiores, ou pela eutrofização e consequente anoxia em camadas sedimentares superiores. Os resultados obtidos para a área impactada avaliada indicam fortes efeitos de processos ligados aos ciclos do Fe e do Mn sobre as possíveis aplicações de concentrações e assinaturas isotópicas de Cu combinadas.

Palavras-chaves: MANGUEZAL, COBRE, ISÓTOPOS

ESTUDO DO ACÚMULO DE ELEMENTOS-TRAÇO RELACIONADOS À AÇÃO ANTRÓPICA EM SEDIMENTOS DE MANGUEZAL DA BAÍA DE GUANABARA – RJ

Autores Breno Quinhões Alves Rodrigues ¹, João Paulo Gonçalves Barreira ¹, Myller Tonhá ², Rafael Araújo ², Jeremie Garnier ², Wilson Thadeu Valle Machado ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ, 24020-140), ² UnB - Universidade de Brasília (Brasília, DF, 70910-900)

Resumo

A Baía de Guanabara e sua bacia de drenagem, devido ao grande aumento populacional e da ação antrópica a partir dos anos 60, vêm sofrendo uma forte degradação e contaminação ambiental. Com isso, o acúmulo de nutrientes e metais tóxicos é fortemente influenciado em áreas de grande produtividade, como os manguezais. Esse acúmulo, quando excessivo e descontrolado, se torna prejudicial ao ambiente e aos seres vivos existentes. O presente trabalho tem como objetivo estudar o aporte de As, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn em sedimentos de manguezal próximos ao Rio Estrela. A concentração de elementos como Al, Fe, Mn, Ca, granulometria, teor de matéria orgânica também foram analisadas. Para isso, foram coletados dois testemunhos de sedimentos, um na margem do Rio Estrela (RE) e o outro bem próximo, em uma área preservada (MFL), no estuário do Rio Estrela (Baía de Guanabara, RJ). O testemunho RE apresentou sedimentos com granulometria predominantemente composta por argila e silte, com máximo de areia de 3%, enquanto o testemunho MFL também apresentou em sua grande maioria granulometria fina, porém este apresentou dois pontos acima de 20% de areia nas camadas sedimentares. A porcentagem de matéria orgânica não apresentou forte tendência em ambos os testemunhos e apresentou-se em maior quantidade no MFL. Em relação aos metais traço, tanto RE como MFL tiveram variações parecidas em que P, Ba, Cd e Pb apresentaram valores elevados em comparação com o “background” da região, enquanto que As e Ni apresentaram valores próximos aos de background da região ao longo do perfil sedimentar. Cr, Cu e Zn apresentaram da base do testemunho até os 45 cm (RE) e 33 cm (MFL) valores próximos ao “background” e a partir desses pontos até o topo do testemunho valores elevados em comparação ao “background” da região, podendo ser relacionada com o aumento populacional e o rejeito de esgoto doméstico na região por volta dos anos 60. As fortes correlações entre as concentrações de Cd com as de Fe e Mn indicam uma possível associação do metal com óxidos de Fe e Mn, influenciando a distribuição do metal. Já as correlações presentes entre Pb, Cr, Cu e Zn junto com suas altas concentrações no testemunho podem demonstrar, além de uma influência antrópica, uma influência de fontes em comum. O elevado valor do fator de enriquecimento apresentado por Ba (até 2,16), Pb (até 1,40), Cu (até 8,41) e Zn (até 2,20) em relação ao background local estimado indicaram um alto grau de contaminação por esses metais dentro dos testemunhos.

Palavras-chaves: BAÍA DE GUANABARA, METAIS-TRAÇO, CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL

AVALIAÇÃO DA BIOMAGNIFICAÇÃO POR MERCÚRIO DE 1990 A 2020 NA BAÍA DE GUANABARA

Autores Vitor Hugo de Souza Coutinho ¹, Thatianne Castro Vieira ¹, Ellen Santos Calmon ², Maykon Victor Rezende de Oliveira ², Mayná Coutinho Morais ¹, Rodrigo Guerra Carvalheira ³, Edison Dausacker Bidone ¹, Ana Paula de Castro Rodrigues ²

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ, 24020-140), ² UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro (Av. Pedro Calmon, 550 - Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 21941-901), ³ UNIGRANRIO - Universidade do Grande Rio (Rua Professor José de Souza Herdy, 1160 - Jardim Vinte e Cinco de Agosto, Duque de Caxias - RJ, 25071-202)

Resumo

A Baía de Guanabara é uma das maiores baías do Brasil e é um importante centro turístico e econômico no sudeste do Brasil. Entretanto, também é uma das regiões mais poluídas da costa brasileira. O processo de contaminação se intensificou a partir da década de 1960, com a industrialização, se estendendo sem grandes intervenções até a década de 1990, quando o governo do Estado do Rio de Janeiro implementou o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), que teve continuidade a partir de 2012 com o Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios no entorno da Baía de Guanabara (PSAM), visando melhorar as condições sanitárias e ambientais na bacia hidrográfica. Contudo, os níveis de poluentes em sedimentos superficiais, como o mercúrio (Hg), continuam elevados em algumas regiões da baía. Com isso, o objetivo deste estudo foi realizar um retrato da contaminação da baía por mercúrio a partir de estudos sobre a bioacumulação do Hg ao longo da teia trófica e ao longo do tempo. Para isso foram utilizados dados de publicações (dissertações, teses, artigos e relatórios) encontradas em portais de busca científica como Scielo, Web of Science e periódicos da CAPES. Foram encontradas 20 publicações que usaram organismos para avaliar a bioacumulação de Hg na baía de Guanabara. Além de dados secundários, dados primários não publicados foram incorporados à análise. Das 15 espécies abordadas nas publicações, foram 12 espécies de peixes (herbívoros, carnívoros e onívoros) e uma espécie de bivalve, de ouriço e de ascídia. As concentrações ao longo da cadeia trófica variaram conforme o hábito alimentar: $0,07 \pm 0,09 \text{ mg kg}^{-1}$ em filtradores; igual a $0,06 \text{ mg kg}^{-1}$ para a espécie raspadora; $0,04 \pm 0,02 \text{ mg kg}^{-1}$ para peixes herbívoros; $0,06 \text{ mg kg}^{-1}$ para a espécie de peixe onívora; $0,09 \pm 0,06 \text{ mg kg}^{-1}$ para peixes carnívoros, que se alimentam de zoobentos; $0,05 \pm 0,03 \text{ mg kg}^{-1}$ para peixes carnívoros, que se alimentam de zoobentos e peixes pequenos; $0,38 \pm 0,22 \text{ mg kg}^{-1}$ para peixes piscívoros. Como os trabalhos encontrados estão distribuídos ao longo do tempo, separaram-se os dados de duas espécies de peixes (*Micropogonias furnieri* e *Genidens genidens*) de diferentes décadas para estudar a bioacumulação de mercúrio nos peixes. Foram 7 publicações com coletas na década de 1990, 7 publicações com coletas na década de 2000 e 8 publicações com coletas na década de 2010. A concentração média de Hg em *M. furnieri* na década de 1990 (7 publicações) foi de $0,141 \pm 0,034 \text{ mg kg}^{-1}$, na década de 2000 (7 publicações) foi de $0,183 \pm 0,128 \text{ mg kg}^{-1}$ e na década de 2010 (7 publicações, incluindo 2020) $0,077 \pm 0,070 \text{ mg kg}^{-1}$. Para *G. genidens* só foi encontrada uma publicação na década de 2000 ($0,103 \pm 0,044 \text{ mg kg}^{-1}$ – 66 indivíduos), e na década de 2010 (incluindo 2020) a concentração média foi de $0,103 \pm 0,055 \text{ mg kg}^{-1}$. A partir das médias relatadas nas publicações, a bioacumulação de Hg por essas espécies de peixes na baía de Guanabara permanece com valores similares ao da década de 1990.

Palavras-chaves: contaminação, bioacumulação, teia trófica

ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA MICROBACIA MARARÚ, SANTARÉM-PARÁ, AMAZÔNIA

Autores Mateus Santos Pereira ¹, Edinelson Saldanha Correa ², Christiane do Nascimento Monte ¹

Instituição ¹ UFOPA - Universidade Federal do Oeste do Pará (Rua Vera Paz), ² UNAMA - Universidade da Amazônia (Rua Rosa Vermelha)

Resumo

A cidade de Santarém-PA, assim como as demais cidades na região amazônica, vem experimentando um crescimento urbano exponencial e que por falta de políticas públicas não é acompanhado com investimentos sociais e em infraestruturas. Neste sentido, a degradação ambiental é inerente em vários bairros que se instalaram em áreas próximas aos igarapés e lagos. Esse processo de expansão associado à degradação ambiental é visto no bairro Mararú, localizado às margens da rodovia Santarém Curua-Una (PA 370). A microbacia do igarapé do Mararú, instituída pelo poder público, como uma Área de Preservação Permanente (APP). Devido à expansão urbana da cidade e a ausência de políticas públicas e ambientais, a microbacia do Mararú, vem sofrendo graves problemas ambientais. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi caracterizar a qualidade da água, realizando uma campanha de amostragem, na estação de estiagem (mês agosto), em seis pontos ao longo do Igarapé Mararú. As técnicas de coleta e amostragem seguiram a normativa da NBR 9898 Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT). Na etapa de coleta das amostras utilizou-se frascos de polietileno de 500 ml, previamente descontaminados, para os parâmetros físico-químicos (condutividade elétrica, temperatura, pH, sólidos totais, turbidez e oxigênio dissolvido e fósforo), e para Clorofila-*a* foi utilizado garrafas de âmbar de 550ml, previamente descontaminados. A amostragem e determinação dos parâmetros físico-químicos, ocorreu *in situ* e mensurados em laboratório. Para determinação e classificação do IET, foram analisados Fósforo Total (PT) e Clorofila-*a* nas seis amostras de água. Os resultados obtidos da amostragem do Igarapé Mararú em relação aos parâmetros físico-químicos para Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) os valores variaram entre 11,2 a 22,7; Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) entre 26 a 29; pH entre 4,49 a 5,42; TDS (ppm) entre 5 a 9; Turbidez (ntu) entre 1,7 a 17,7 e Oxigênio (mg/l) entre 4,3 a 5,3. Os parâmetros de Fosforo Total (PT) e Clorofila-*a*, mostram que na determinação do IET, as classes variam de eutrófico a supereutrófico, para os pontos AM1, AM2, AM3, AM4, AM5 e AM6, com os respectivos valores: 59,9; 61,2; 64,2; 63,3; 65,3; 65,1 e 65,1. Os pontos (AM1, AM2 e AM4), são classificados como eutróficos, com valores respectivamente, de 59,9273; 61,3082 e 63,3286. Enquanto os pontos (AM3 AM5 e AM6), se enquadram como supereutróficos, com valores respectivamente de 64,1611; 65,1003 e 65,1003. Portanto, com a determinação do IET nesta pesquisa demonstrou que as águas da microbacia do Mararú são classificadas de eutróficos a supereutróficos e isso pode estar provavelmente relacionado com o descarte de esgoto diretamente no igarapé.

Palavras-chaves: SUPEREUTRÓFICO, EXPANSÃO URBANA, DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

VARIAÇÃO SAZONAL DE ELEMENTOS-TRAÇO EM TRÊS BACIAS DE DRENAGEM FLORESTAL

Autores Lara de Paula Cunha Hercolano ¹, Amanda Cristine Santos da Costa ¹, Christiane Béatrice Duyck Pinto ¹, William Zamboni de Mello ¹, Ariadne Marra de Souza ², Carla Semiramis Silveira ¹

Instituição ¹ UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (Niterói (RJ)), ² UFES - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (Alegre (ES))

Resumo

Elementos-traço são encontrados naturalmente em ambientes florestais, e possuem como fontes principais o intemperismo das rochas e as deposições atmosféricas. Estudos mostram que a sazonalidade é um fator que representa a maior ou menor participação das entradas atmosféricas nas águas fluviais. Portanto, este trabalho pretende entender como a sazonalidade reflete na concentração de elementos-traço ao longo do ano em três cabeceiras de drenagem florestadas, que são: o Rio Bonfim (BM) e Rio Soberbo (SB) (Parque Nacional da Serra dos Órgãos- RJ), e o Ribeirão de Santa Marta (SM) (Parque Nacional do Caparaó- MG/ES). A geologia da bacia BM é constituída, majoritariamente, de rochas granodioríticas, e esta área recebe maior influência das massas atmosféricas oceânicas. A bacia SB possui maior variedade geológica, sendo constituída por rochas leucograníticas, granodioríticas, granitoides e ortognaisses, além de possuir maior contribuição de massas atmosféricas provenientes da região metropolitana do Rio de Janeiro. Por fim, a bacia SM é composta por gnaisses-granulíticos e migmatitos, e devido à sua grande distância dos centros industriais e urbanos, a influência dessas fontes, via transporte de poluentes através da atmosfera deve ser menor em relação as outras áreas. Para o desenvolvimento do estudo, foram coletadas amostras de águas fluviais mensalmente entre agosto de 2018 a julho de 2019, e medido a vazão instantânea. As amostras coletadas foram filtradas (0,22 μm) e acidificadas com ácido nítrico ultra-puro. Estas foram encaminhadas para análise química de Al, Fe, Mn, Ba, Rb, V e Sr via ICP-MS. A concentração para estes elementos nas três cabeceiras de drenagem $\mu\text{mol.L}^{-1}$ variaram: Al (1.684- 2.468), Fe (0.510- 1.090), Mn (0.006- 0.430), Ba (0.024- 0.060), Sr (0.044- 0.178), Rb (0.006- 0.017), V (0.001-0.003). Os valores médios de concentração nos três locais são similares para Al. O Fe apresenta uma grande dispersão de valores. As concentrações de Ba, Sr são significativamente maiores na bacia SB e para Rb menores em SM. Sugere-se que isto aconteça por influência da geologia local, especialmente a maior contribuição do intemperismo de feldspatos em SB. Em relação a V este pode estar associado a fontes antrópicas originadas da maior influência das massas atmosféricas na vertente oceânica da Serra do Mar (SB). Em relação a sazonalidade o Al foi o único elemento que apresentou correlação positiva significativa com a vazão para todas as bacias BM ($r^2= 0.59$), SB ($r^2= 0.78$), SM ($r^2= 0.91$). Nos períodos de cheia o material particulado erodido dos solos deve ser o responsável pelo maior aporte de Al. A correlação negativa de Sr com a vazão ($r^2= -0.71$) em BM foi associada a diluição relacionada ao processo de intemperismo de feldspatos.

Palavras-chaves: ELEMENTOS TRAÇO, SAZONALIDADE, BACIA DE DRENAGEM

BALANÇO HIDROGEOQUÍMICO ASSOCIADO À MINERALOGIA NAS ÁGUAS DO RIBEIRÃO SANTA MARTA, SERRA DO CAPARAÓ

Autores Jaisa Barbieri de Mello ¹, Amanda Cristine Santos da Costa ², Lara de Paula Cunha Herculano ², Ariadne Marra de Souza ¹, Carla Semiramis Silveira ², William Zamboni de Mello ², Christiane Béatrice Duyck Pinto ², Elizanne Porto de Souza Justo ³

Instituição ¹ UFES - Universidade Federal do Espírito Santo (Alto Universitário, S/N Guararema, Alegre - ES, 29500-000), ² UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro de São João Batista, s/n, Campus do Valonguinho, Niterói, RJ, 24020 141, BR), ³ PUC-Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (R. Marquês de São Vicente, 225 - Casa XV - Gávea, Rio de Janeiro, 22541-041)

Resumo

Nas águas fluviais encontram-se diversas espécies químicas em solução, que têm origem, na água da chuva, intemperismo das rochas, e interação com a biota. Este trabalho pretende comparar os fluxos de entrada atmosférica e saída fluvial de elementos com o propósito de determinar a contribuição do intemperismo químico das rochas na cabeceira do Ribeirão Santa Marta, Serra do Caparaó, município de Ibitirama (ES), uma bacia que tem como principal litologia as rochas gnáissicas da Suíte Caparaó. Coletaram-se amostras de águas fluviais e pluviais mensalmente entre julho de 2018 a junho de 2019 juntamente com a medição da vazão instantânea. As amostras foram filtradas com filtros de acetato de celulose (0,22 µm) e alíquotas foram destinadas para análise por cromatografia iônica (Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, NH₄⁺, NO₂⁻ e NO₃⁻), espectrofotometria (PO₄³⁻) e ICP-OES (H₄SiO₄). O fluxo fluvial foi calculado pelo produto entre concentração e respectiva vazão dividido pela área da bacia (1695 ha), enquanto a deposição atmosférica anual foi calculada pelo somatório das deposições mensais durante o período estudado. Não foi observada igualdade entre os fluxos de Cl⁻ fluvial e atmosférico (comportamento conservativo), possivelmente devido à ausência de coletas durante eventos de enxurradas. A fim de compensar a ausência de dados de tais eventos, calculou-se um fator de normalização assumindo-se um fluxo de saída fluvial de Cl⁻ igual ao de entrada atmosférica (1,5) que foi multiplicado pelos fluxos fluviais das demais espécies químicas. Considerando a ausência de interferência antropogênica direta e a vegetação em estágio de clímax, o balanço de fluxo de cada espécie química é calculado subtraindo a deposição atmosférica do fluxo fluvial. Trataram-se os fluxos das espécies nitrogenadas como $\sum N$ (NH₄⁺ + NO₂⁻ + NO₃⁻). Balanços de fluxo negativo foram obtidos para $\sum N$ e SO₄²⁻, significando processos de retenção na bacia ou/e formas de saída não quantificadas, enquanto para PO₄³⁻ o balanço foi nulo, demonstrando comportamento conservativo. O H₄SiO₄ apresentou o maior fluxo positivo (1578 mol ha⁻¹ ano⁻¹), devido à predominância de silicatos nas rochas da bacia, seguido por Na⁺ (514 mol ha⁻¹ ano⁻¹), Ca²⁺ (293 mol ha⁻¹ ano⁻¹), Mg²⁺ (120 mol ha⁻¹ ano⁻¹) e K⁺ (62 mol ha⁻¹ ano⁻¹), sendo elementos de elevada mobilidade geoquímica. A mineralogia da Suíte Caparaó é composta por plagioclásio (30%), quartzo (25%), piroxênios (17%), ortoclásio (15%), anfibólios (10%) e opacos (3%). O Na⁺ e o Ca²⁺ possuem fontes no plagioclásio e nos clinopiroxênios, que são minerais de intemperismo relativamente rápido na Série de Goldich, o que explica suas abundâncias na água. O Mg²⁺ é fornecido principalmente pelos ortopiroxênios e anfibólios, minerais que são facilmente intemperizados. O K⁺ está em menor quantidade, uma vez que, apesar de ser um elemento de grande mobilidade, este é disponibilizado pelo ortoclásio, que além de estar em menor quantidade nas rochas da bacia, é um mineral mais estável segundo a série de Goldich.

Palavras-chaves: BALANÇO DE FLUXO, MOBILIDADE GEOQUÍMICA, CAPARAÓ

A DENUDAÇÃO QUÍMICA E O REBAIXAMENTO GEOQUÍMICO DO RELEVO NA MICROBACIA DO CÓRREGO DO BULE, OURO BRANCO, MG

Autores Gabriel Soares de Almeida ¹, Emmanoel Vieira da Silva Filho ¹, Francisco José da Silva ², Eduardo Duarte Marques ³, Daniela Vasconcelos ⁴

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n - Centro - Niterói, RJ), ² UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Instituto de Agronomia - Departamento de Geociencias - BR-465, Km 7), ³ CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Av. Brasil, 1731 - Funcionários, Belo Horizonte - MG), ⁴ UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro (Av. Athos da Silveira Ramos, 274 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão, Rio de Janeiro - RJ)

Resumo

O Quadrilátero Ferrífero é uma das mais importantes províncias metalogenéticas do mundo e grande parte destes recursos minerais são de formações pertencentes ao Supergrupo Minas. O presente estudo investiga a denudação química e o rebaixamento de relevo da Microbacia do Córrego do Bule, que é caracterizada quase em sua totalidade por formações do Supergrupo Minas. Como a área de estudo não possui nenhuma influência antrópica, esta pode ser considerada como representativa de um background natural. Foram coletadas águas fluviais superficiais em 15 pontos da microbacia em 4 períodos: dez/2015 e abr/2018, representando o período chuvoso (verão) e em ago/2016 e ago/2017, representando o período seco (inverno). Foram feitas análises de suas composições químicas dissolvidas (Ca, Mg, Na, K, sílica e dos principais metais constituintes), determinando assim os sólidos totais dissolvidos (STD), além dos cálculos de vazão e pH. A principal fonte influenciadora da química da água na microbacia é a pluviosidade, em ambos os períodos, associada com a "lavagem" dos materiais geológicos que sofrem o intemperismo e conseqüentemente a lixiviação. O principal fator de controle da denudação é o controle litológico e sua erodibilidade, onde foi calculado uma média de 246,4 toneladas de material removido e transportado na microbacia por ano. O Ca, Mg e Si, principais constituintes das rochas presentes na microbacia, como o dolomito, filito e o quartzito apresentaram os maiores valores denudacionais. O 'setor Colônia', que drena uma área de quartzito e o 'setor oeste' o qual drena uma área de rochas carbonáticas, apresentaram os maiores valores de taxa de denudação, sendo verificado que a área de drenagem dos setores não é um parâmetro considerável na determinação do comportamento denudacional da microbacia. O cálculo de rebaixamento de relevo indicou uma taxa de rebaixamento de 2,15 m/Ma, um rebaixamento denudacional baixo, indicando litotipos mais resistentes. A extrapolação da denudação e do rebaixamento para todo o Supergrupo Minas, não levando em consideração a influência antrópica em outras regiões, forneceu valores de 12475,62 toneladas/ano de material removido através do intemperismo com um rebaixamento de relevo de 2,14 m/Ma.

Palavras-chaves: Denudação, Quadrilátero Ferrífero, Rebaixamento

EVOLUÇÃO HIDROGEOQUÍMICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA APÓS RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREA IMPACTADA PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO

Autores Guilherme Troian¹, Melissa Franzen¹, Marlon Hoelzel¹, Albert Cardoso¹, Patricia Sotério¹, Geovani Costa¹

Instituição ¹ SGB/CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Rua Jorge da Cunha Carneiro 190, Criciúma/SC)

Resumo

Em Santa Catarina a extração de carvão mineral foi intensificada a partir da segunda metade do século XX, sendo sua extração realizada principalmente a céu aberto e com poucos cuidados ambientais. Em consequência houve a contaminação por drenagem ácida de mina (DAM) de grande parte dos recursos hídricos da região. A ação civil pública 93.8000533-4, de Autoria do Ministério Público Federal, condenou solidariamente as empresas carboníferas de Santa Catarina e a União a recuperarem a degradação ambiental provenientes do setor de carvão mineral na Bacia Carbonífera de Santa Catarina. O presente estudo foi realizado na área denominada Beluno (42,24ha), localizada no município de Siderópolis/SC, com obras de recuperação ambiental concluídas em 2015. O objetivo deste trabalho foi analisar a evolução hidrogeoquímica da água subterrânea após as obras de recuperação ambiental realizadas na área, através da avaliação dos resultados de 07 campanhas de amostragens em 05 poços de monitoramento, onde foram analisados 20 parâmetros físico-químicos. As coletas e as análises são de responsabilidade do Serviço Geológico do Brasil, realizadas no período de 2018 a 2020 pelo método de baixa vazão, onde os parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido, Potencial REDOX, Condutividade Elétrica e Temperatura são medidos em campo e sem o contato da amostra com o ambiente externo. Do ponto de vista ambiental os resultados foram avaliados de acordo com a Resolução CONAMA N. 396 de 2008. O modelo hidrogeológico conceitual da área consiste em um aquífero freático do tipo livre com aproximadamente 20 metros de espessura, formado por blocos e seixos recobertos por camada argilosa, sobreposto ao aquífero confinado formado pelas rochas impermeáveis da Formação Rio Bonito. Os poços instalados na área captam a água que percola na interface aquífero livre / aquífero confinado. A avaliação dos dados hidrogeoquímicos mostrou variação nos principais parâmetros relacionados à DAM: pH, condutividade elétrica, acidez, sulfatos e ferro. Os níveis de pH se apresentam desde ácidos até levemente ácidos, com valores entre 3,0 e 6,1. A condutividade elétrica variou largamente de 392 a 1749 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; e a acidez esteve compreendida entre 85 e 1016,4 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de CaCO_3 . Assim como a acidez, os valores de sulfato (115 - 1150 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) e ferro (0,18 - 290 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) apresentaram grande variação temporal. Em todos os poços foram identificadas concentrações de Fe^{2+} , que variaram entre 0,06 e 288 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, e que representaram de 33 a 99,7% do ferro total. Seguindo os critérios estipulados pela legislação ambiental, verifica-se que todos os poços avaliados teriam condição de Classe 5. O monitoramento qualitativo, através dos resultados hidroquímicos, demonstra uma lenta resposta das águas subterrâneas em consequência das obras de recuperação ambiental da área. De modo geral, a água subterrânea que ocorre na área apresenta leve tendência de melhora na qualidade, apesar de ainda apresentar pontos com geração de drenagem ácida. Os resultados deste trabalho revelam a importância do monitoramento hidrogeoquímico para avaliar a evolução da qualidade do ambiente subterrâneo frente às obras de recuperação ambiental das áreas impactadas pela mineração de carvão na Bacia Carbonífera de Santa Catarina.

Palavras-chaves: Bacia Carbonífera De Santa Catarina, Drenagem Ácida De Mina (Dam), Monitoramento Hidrogeoquímico

MODELAGEM HIDROGEOQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO AQUÍFERO TAMOIOS, CABO FRIO, RJ

Autores Isadora Mello ¹, Décio Tubbs Filho ², Eduardo Duarte Marques ³, Emmanoel Vieira da Silva-Filho ¹

Instituição ¹ UFF - Universidade Federal Fluminense (Outeiro São João Baptista s/n. - Centro Niterói - RJ, 24020-141), ² UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Km 07, Zona Rural, BR-465, Seropédica - RJ, 23890-000), ³ CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais do Brasil (Av. Brasil, 1731 - Funcionários, Belo Horizonte - MG, 30140-002)

Resumo

Apesar do Brasil concentrar 12% do volume total de água doce disponível no mundo, as mudanças climáticas, a agricultura de exportação e o aumento da população vem contribuindo para o aumento da escassez hídrica no país. Na última década a população de Cabo Frio, RJ, teve um crescimento de 20%, passando de 186 mil habitantes, em 2010, para 230 mil, em 2020. Nos meses de janeiro e fevereiro, durante as férias de verão, sua população aumenta em cinco vezes, ultrapassando 1 milhão de pessoas, o que resulta no aumento da demanda por água e sobrecarga do sistema de abastecimento da região. Tais fatores tem contribuído para a superexploração dos poços e aumento da vulnerabilidade das águas subterrâneas dessa região. O distrito de Tamoios, Cabo Frio, usa intensamente os recursos hídricos subterrâneos para seu uso doméstico e comercial, extraídos em poços rasos e cacimbas. A água subterrânea da região é encontrada em um pequeno aquífero costeiro chamado Tamoios. Cerca de 60% das águas subterrâneas da área de Cabo Frio são classificadas como salobras ou salinas, impróprias para o consumo humano e irrigação. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo aprofundar o conhecimento acerca das características hidroquímicas e hidrogeoquímicas das águas do aquífero Tamoios, analisar os parâmetros físico-químicos e íons principais para compreender os processos que envolveram a evolução da química das águas subterrâneas da área de estudo. Para tal, foram utilizados dados obtidos na bibliografia e em relatórios de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) acessíveis no órgão ambiental do estado do Rio de Janeiro (INEA). A compilação e a sistematização dos dados para a interpretação hidroquímica, foram realizadas em ambiente dos softwares EXCEL e QUALIGRAF. A modelagem hidrogeoquímica foi efetuada através do software PHREEQC. Os principais resultados obtidos através desta pesquisa apontaram que a região possui uma um padrão de distribuição de águas doces, salobras e salinas muito bem definidos, e que esta distribuição está relacionada às concentrações dos principais cátions, ânions e parâmetros físico-químicos. A geoquímica das águas subterrâneas apresentou correlação com a mineralogia do Aquífero Tamoios, com forte influência de águas marinhas e predominância de fases carbonáticas (sistema carbonato) que podem estar associados a eventos de regressão/transgressão marinha, conferindo ao Aquífero Tamoios a presença de águas salinas traçadas em várias porções do aquífero. Após a discussão dos resultados obtidos, foi possível observar que muitos processos contribuíram para a química das águas subterrâneas dessa região. Dentre eles, os principais foram: Troca catiônica reversa, intemperismo dos silicatos, e o sistema carbonato. Considerando esses três processos principais, o sistema carbonato foi o processo que mais se destacou, considerando o meio no qual o Aquífero Tamoios está inserido, uma vez que esse aquífero está localizado em uma região que possui cobertura sedimentar predominantemente composta por areia de quartzosa com fragmentos de conchas, e desta forma, a influência do sistema bicarbonato e das águas marinhas aprisionadas na sedimentação do aquífero, possivelmente tiveram uma influência significativa para a evolução da química dessas águas.

Palavras-chaves: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, AQUÍFERO COSTEIRO, HIDROGEOQUÍMICA

VARIAÇÃO SAZONAL E ESPACIAL DE METAIS EM MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO EM CORPOS HÍDRICOS NO ENTORNO DE MINERAÇÃO DE OURO NA BAHIA, BRASIL

Autores Raphaella Joana Vieira ¹, Rayelle Alves dos Santos ¹, Marcus Vinicius Silva Santos ¹

Instituição ¹ IFBA - Campus Santo Amaro - Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia da Bahia, campus Santo Amaro (1^a Travessa São José, s/n^o, Bomfim, Santo Amaro/BA, CEP: 44.200-000)

Resumo

É amplamente o papel do material particulado em suspensão (MPS) no transporte de metais e poluentes orgânicos em corpos hídricos. Embora uma parcela considerável desses elementos chegue aos ambientes aquático através da deposição atmosférica, o MPS proporciona o transporte para outros locais da bacia hidrográfica e/ou deposição no substrato do rio ou lago. Assim, o MPS é imprescindível para o monitoramento de qualidade ambiental de corpos hídricos, especialmente em local de ocorrência de processos de mineração. Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar a variação espacial e sazonal da concentração dos metais Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Hg, Ni e Zn em área de mineração de ouro na bacia do rio Itapicuru-Mirim em Jacobina, Bahia. Cinco pontos foram delimitados e as coordenadas registradas em GPS Garmin Etrex, sendo P1 na nascente e próximo à mina a céu aberto, P2 localizada 3 Km à jusante em uma barragem de água, P3 na entrada do município de Jacobina, P4 na saída da cidade, e P5 no povoado da Palmeirinha, distante 12 Km de P4. Amostras foram coletadas no período seco e chuvoso com frascos previamente descontaminados, seguindo de filtração à vácuo com filtro de 45 micras de poro, pesados antes e depois da filtração. Após secagem, os filtros foram introduzidos em tubos de teflon e adicionados ácidos concentrados para extração total em forno micro-ondas Mars X-press. A determinação dos metais deu-se por ICP-OES. As maiores concentrações em ordem decrescente de metais no material particulado foram Al, Fe, Mn, Cr, Zn, Ba, Pb, Cu, Ni, Cd e Hg (94137 ug.g⁻¹; 52708 ug.g⁻¹; 2387 ug.g⁻¹; 1517 ug.g⁻¹; 1157 ug.g⁻¹; 963 ug.g⁻¹; 899 ug.g⁻¹; 472 ug.g⁻¹; 225 ug.g⁻¹; 116 ug.g⁻¹ e 23 ug.g⁻¹, respectivamente. P1 exibiu as maiores concentrações de metais em ambos os períodos, sugerindo influência da mineração de ouro para a presença desses elementos. A tendência na redução da concentração do metais no MPS dos demais pontos relaciona-se ao efeito da diluição, cujas partículas de solo com menores concentrações de metais ingressam no corpo hídrico por processos erosivos. A presença de Hg no MPS corrobora a prática de garimpo ilegal na região e o uso deste elemento para formação de amálgama e separação do ouro. O período chuvoso apresentou maiores concentrações de material particulado por litro de água, entretanto, as maiores concentrações de metais por grama de MPS foram encontradas no período seco. Os valores de Pb no MPS deste estudo foram cerca de 30 vezes maior que a média mundial para rios, com valores similares ao encontrado em outros estudos no Rio Elba, Alemanha, conhecido pela contaminação por efluentes químicos durante os anos 90. É provável que as concentrações de Pb aqui encontradas estejam relacionadas ao uso de azida de chumbo nos detonadores utilizados na mineração a céu aberto. Dessa forma, faz-se necessário maior controle nas detonações e emissão de poeira pela mineração de ouro, reduzindo a liberação de elementos potencialmente perigosos à biota e população humana que utiliza dos corpos hídricos da região para finalidades diversas.

Palavras-chaves: CORPOS HÍDRICOS, METAIS PESADOS, MINERAÇÃO DE OURO

$\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ E COT/NT COMO INDICADORES DA ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO SERINHAEM, BAHIA

Autores Luanna Maia Carneiro ¹, Maria do Rosário Zucchi ¹, Gisele Mara Hadlich ¹, Yasmin de Souza Santos ², Taise Bomfim de Jesus ³

Instituição ¹ UFBA-POSPETRO - Universidade Federal da Bahia-Programa de Pós-Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente (Salvador, Bahia), ² UFBA - Graduação em geologia, Universidade Federal da Bahia (Salvador, Bahia), ³ DEXA-UEFS - Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana (Feira de Santana, Bahia)

Resumo

As razões isotópicas estáveis ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$) e a razão carbono-nitrogênio (COT/NT) têm se tornado cada vez mais utilizadas em estudos de caracterização de matéria orgânica devido à capacidade de elucidar as diferentes assinaturas de fontes possíveis, além de auxiliar no rastreamento da extensão dos resíduos de esgoto em áreas costeiras. O presente estudo visa determinar o carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT), a relação carbono-nitrogênio (COT/NT), isótopo de carbono ($\delta^{13}\text{C}$) e isótopo de nitrogênio ($\delta^{15}\text{N}$) em cinco perfis de sedimentos coletados ao longo do estuário do rio Serinhaem, estado da Bahia, nordeste do Brasil, para investigar a origem da matéria orgânica depositada. Os conteúdos de COT, NT, $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ foram analisados usando a adaptação da metodologia da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (2002; metodologia EPA-NCE/2002). Correlação positiva significativa (Spearman, $p < 0,05$) foi encontrada entre COT e NT; COT / NT e COT; $\delta^{15}\text{N}$ e COT; $\delta^{15}\text{N}$ e COT/NT. Os pontos com maiores valores de COT e NT ocorreram próximos ao município de Ituberá, porém, as relações COT /NT, $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ não indicam contribuição antrópica. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ encontrados em manguezais são característicos de fontes terrestres, como os valores de $\delta^{15}\text{N}$. A relação COT/NT confirmou os dados encontrados para $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$, que registram a origem da matéria orgânica como origem terrestre, justamente plantas do tipo C3. A montante no estuário, foram encontrados os maiores valores de COT/NT. Os resultados não mostraram contribuição antropogênica. Assim, a matéria orgânica ao longo do estuário do Rio Serinhaem localizado na Área de Proteção Ambiental do Pratigi, Ba, é predominantemente de plantas com padrão fotossintético C3 e, embora a cidade de Ituberá seja notavelmente próxima ao estuário do rio Serinhaem, os resultados sugerem que os processos bioquímicos inerentes ao ambiente estuarino desempenham um papel importante no ciclo da matéria orgânica.

Palavras-chaves: MATÉRIA ORGÂNICA, ISÓTOPOS ESTÁVEIS, ESTUÁRIO DO RIO SERINHAEM

EDIACARAN CARBONATES AND BIF CHEMOSTRATIGRAPHY, CACHOEIRINHA GROUP, NORTHEAST BRAZIL

Autores Cristian D. Usma ¹, Alcides N. Sial ¹, Valderéz P. Ferreira ¹, Claudio Gaucher ², Robert Frei ³

Instituição ¹ NEG-LABISE - Department of Geology, Federal University of Pernambuco (Recife, PE, 50740-530, Brazil), ² UDELAR - Facultad de Ciencias, Universidad de La República, Montevideo (Iguá 4225, 11400, Montevideo, Uruguay), ³ UCPH - Department of Geosciences and Natural Resource Management, Univ. of Copenhagen (ØsterVoldgade10, Copenhagen, Denmark)

Resumo

The Ediacaran Santana dos Garrotes Formation Cachoeirinha Group of the Transversal Zone Domain (TZD) in the Borborema Province, NE Brazil, comprises a metaturbiditic sequence with carbonates, banded iron formations (BIF), and metavolcanic intercalations. The Cachoeirinha Group deposits correspond to a restricted internal ocean connected to the Western Cameroon as a seaway, which probably separated the ancient North Borborema/Benino-Nigerian and Alto Pajeú-Alto Moxotó-Rio Capibaribe-Pernambuco-Alagoas/Adamawa-Yade paleocontinental blocks during the Neoproterozoic. We have used C, O and Cr isotopes, ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ratio, REE+Y patterns and redox-sensitive element abundance. In the obtained $\delta^{13}\text{C}$ pathways from carbonates, values vary between +3.1 and +5.5‰, $\delta^{18}\text{O}$ displays a broader range from -15.4 to -9.1‰ and ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ratios range from 0.7079 to 0.7093. The BIF are chemically divided into two groups, the iron-enriched ironstones ($\text{Fe}_2\text{O}_3 = 45\text{--}75\%$, $\text{SiO}_2 < 41\%$ and $\text{Al}_2\text{O}_3 < 7\%$) and iron-depleted ironstones ($\text{Fe}_2\text{O}_3 < 24\%$, $\text{SiO}_2 > 55\%$ and $\text{Al}_2\text{O}_3 > 10\%$) respectively related, as hydrogenous from a homogenized seawater and lithogenous from a proximal terrigenous/continental input. The $\delta^{53}\text{Cr}$ from hydrogenous (iron-enriched) ironstones display positive fractionation (up to 1.07 ‰), whilst lithogenous (iron-depleted) ironstones have preferentially negative $\delta^{53}\text{Cr}$, within the Igneous Silicate Earth Reservoir ISER ($-0.124 \pm 0.101\text{‰}$). The hydrogenous ironstones and some carbonate samples with $\% \text{Cr}_{\text{det}} < 65\%$, record positive $\delta^{53}\text{Cr}_{\text{auth}}$ (+0.15 to +1.07‰) indicating continental oxidative weathering processes, consistent with those from other Neoproterozoic carbonate sections and BIF deposited in an oxygenated environment. The lithogenous ironstones and most carbonates with $\% \text{Cr}_{\text{det}} > 65\%$ are considered entirely detrital-derived sediments, these display negative $\delta^{53}\text{Cr}$ measured and detrital-corrected $\delta^{53}\text{Cr}_{\text{auth}}$ with mean values of -0.12 and -0.15‰, respectively. The relatively unfractionated values, presumably as a result of detrital input of Cr-bearing, weathering-resistant minerals (e.g., chromite, clay minerals, ferromagnesian minerals). The positive $\delta^{13}\text{C}$ plateau ($\approx +5\text{‰}$) and the reported ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr values support a late Ediacaran age for carbonate and BIF deposition.

Palavras-chaves: EDIACARAN, CHEMOSTRATIGRAPHY, PALEOREDOX

QUIMIOESTRATIGRAFIA DA FORMAÇÃO SALITRE NA BACIA DE IRECÊ, CRÁTON DO SÃO FRANCISCO: UM REGISTRO DE DEPOSIÇÃO MARINHA NO LIMITE EDIACARANO-CAMBRIANO

Autores Carolina Bedoya Rueda ¹, Marly Babinski ¹, Gustavo M. Paula-Santos ², Sergio Caetano-Filho ¹, Cristian Guacaneme Mora ¹, Jhon Afonso ³, Kamilla Amorim ⁴, Paula Fraga-Ferreira ¹, Ricardo Trindade ³

Instituição ¹ USP - Universidade de São Paulo (Rua do Lago, 562 – Butantã São Paulo), ² UnB - University of Bremen (Leobener Strasse 8, 28359, Bremen, Germany), ³ USP - Universidade de São Paulo, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (Rua do Matão, 1226 São Paulo), ⁴ UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Geociências (Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367 – Cuiabá)

Resumo

No leste do Brasil, os carbonatos da Formação Salitre, Bacia do Irecê, são parte do registro sedimentar de uma transgressão marinha sobre o Cráton do São Francisco. Estes carbonatos constituem parte do Grupo Una que é frequentemente associado ao Grupo Bambuí, especificamente com a Formação Sete Lagoas (Bacia do São Francisco). Trabalhos recentes que envolvem geocronologia U-Pb em zircões detriticos sugerem que a Formação Salitre corresponderia a um registro sedimentar de deposição pós-Sturtiana na Bacia do Irecê. Entretanto, dados isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$ associados às concentrações de Sr obtidas em rochas carbonáticas de várias seções estratigráficas ao longo da bacia, permitem distinguir três intervalos quimioestratigráficos (IQ-1 a IQ-3) que são correlatos àqueles definidos para o Grupo Bambuí. Na base, o IQ-1 é caracterizado por apresentar uma excursão negativa de $\delta^{13}\text{C}$ variando de -3,72 a -5,74 ‰ e baixas concentrações de Sr, estando associado aos carbonatos de capa. O IQ-2, na porção intermediária da Formação Salitre, apresenta um platô de valores de $\delta^{13}\text{C}$ entre 0 e +1 ‰ e concentrações moderadas de Sr. Por último, o IQ-3 é caracterizado por uma forte excursão positiva de $\delta^{13}\text{C}$ aumentando de valores próximos a +2 ‰ para +11 ‰ e substancial incremento nas concentrações de Sr. As duas principais excursões registradas nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ na base e o topo da Formação Salitre, além do claro enriquecimento nos teores de Sr, foram também observados na Formação Sete Lagoas (Grupo Bambuí), o que permite correlacionar as rochas carbonáticas destas duas bacias. A quimioestratigrafia isotópica em sequências carbonáticas pré-cambrianas que carecem de fósseis é amplamente utilizada para este tipo de correlações inter- e extra-baciais. Os dados deste estudo sugerem que estas duas sucessões carbonáticas (Formação Salitre e Sete Lagoas) foram depositadas no mesmo intervalo/período de tempo e valida o uso da quimioestratigrafia em sequências carbonáticas pré-cambrianas associadas ao mesmo contexto paleogeográfico e paleoambiental. Os altos valores de $\delta^{13}\text{C}$ associados com altas concentrações de Sr nos calcários das duas unidades representam as drásticas mudanças paleoambientais que ocorreram como resposta à restrição marinha causada pelo avanço das frentes orogênicas na transição Ediacarano-Cambriano no contexto de um mar epicontinental.

APOIO: CAPES, PROJETO TEMÁTICO FAPESP #2016/06114-6

Palavras-chaves: QUIMIOESTRATIGRAFIA, FORMAÇÃO SALITRE, EDIACARANO-CAMBRIANO

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO EVENTO ANÓXICO OCEÂNICO 2 (OAE2) NA BACIA DO KWANZA (SITE 364 - ANGOLA), ATLÂNTICO SUL

Autores Edna de Jesus Francisco Tungo^{1,2}, Mauro Daniel Rodrigues Bruno^{1,2}, Gerson Fauth^{1,2}, David K. Watkins³

Instituição ¹ UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Av. Unisinos, 950, São Leopoldo - RS - Brasil), ² itt Fossil - Instituto Tecnológico de Micropaleontologia (Av. Unisinos, 950, São Leopoldo - RS - Brasil), ³ UNL - University of Nebraska (Lincoln, Nebraska, EUA)

Resumo

Durante o Cretáceo, ocorreram mudanças ambientais de escalas regionais a globais, algumas associadas aos Eventos Oceânicos Anóxicos (OAEs). Durante os OAEs o plâncton marinho foi afetado de modo significativo, principalmente nas taxas de extinções e surgimentos de novas espécies. Processos como a acidificação das massas de água e rotatividade nas assembleias de nanofósseis calcários foram observados durante o OAE2, ocorrido próximo a passagem Cenomaniano–Turoniano (Cretáceo Superior), em diversas bacias. Na expedição 40 realizada pelo DSDP (*Deep Sea Drilling Project*) ao logo do oceano Atlântico Sul, foi perfurado o testemunho *Site* 364 na porção *offshore* da Bacia do Kwanza (Angola) e nele foi recuperada uma seção de 80 m (entre 728.23 a 648.12 mbsf) com depósitos do intervalo Cenomaniano–Turoniano, apresentando intercalação de *nannofossil chalk*, lamito calcário, argilito e sapropel (sedimentos ricos em matéria orgânica). Presume-se que os sapropel sejam correlatos ao OAE2, mas até então não existem estudos científicos comprovativos. Por esta razão, neste trabalho foram realizadas análises de geoquímica elementar de Enxofre (S) e Cálcio (Ca) em Fluorescência de Raio X (FRX), analisador de Mercúrio (Hg) e nanofósseis calcários, com o intuito de se identificar e caracterizar o OAE2 nesta seção. Os resultados preliminares demonstram uma diversa e abundante assembleia de nanofósseis calcários com preservação variando de boa a ruim. A bioestratigrafia demonstra a presença de *Eiffellithus turriseiffelli* (728.63 mbsf) e primeiras ocorrências de *Microrhabdulus decoratus* (728.15 mbsf) e *Quadrum gartneri* (649.79 mbsf), permitindo inferir que a seção foi depositada no intervalo Albiano superior–Turoniano inferior (biozonas CC9 a CC11). Foram também identificados 3 intervalos principais, sendo estes: (i) intervalo entre 728.63 e 709.61 mbsf, a assembleia de nanofósseis calcários apresenta alta riqueza de espécies e dominância da espécie *Biscutum constans* (sensível a dissolução), verifica-se também alta concentração de Ca, baixa de Hg e S, indicando ótimas condições ambientais; (ii) intervalo entre 709.34 a 699.52 mbsf, apresenta diminuição na riqueza da assembleia e na abundância de *B. constans* aumento brusco de *Watznaueria barnesiae* (resistente a dissolução), concomitante com a redução de Ca, e aumento na concentração de Hg e S; (iii) intervalo entre 674.98 a 672.50 mbsf, caracterizado pela concentração de matéria orgânica nas rochas, possui riqueza de espécies extremamente baixa a estéril, baixa concentração de Ca, picos de Hg e S, indicando condições ambientais extremas de acidificação; (iii) intervalo entre 649.79 a 648.66 mbsf, apresenta diminuição na concentração de Hg e S, e aumento na concentração de Ca. Essas variáveis demonstram que este intervalo apresenta diminuição no índice de acidificação e que as condições ambientais começam a se tornar propícias para o desenvolvimento de nanofósseis calcários. Por meio dos resultados obtidos, é possível identificar de modo preliminar o OAE2 na Bacia do Kwanza, e também verificar que durante este evento ocorreram condições de acidificação na coluna d'água que afetaram de modo significativo na composição da assembleia de nanofósseis calcários. As próximas etapas do trabalho consistem em adicionar dados de COT e isótopos de carbono e oxigênio para melhor caracterização do evento.

Palavras-chaves: NANOFÓSSEIS CALCÁRIOS, FRX, CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO

EVIDÊNCIAS DE BAIXA OXIGENAÇÃO PARA A TRANSIÇÃO APTIANO-ALBIANO NA BACIA DE SERGIPE: POTECIALIDADES DE UMA CORRELAÇÃO GLOBAL

Autores	Marlone Heliara Hünig Bom ^{1,2} , Guilherme Krahl ^{1,2} , Karlos Guilherme Diemer Kochhann ^{1,2} , Gerson Fauth ^{1,2} , Rodrigo do Monte Guerra ¹ , Mauro Daniel Rodrigues Bruno ^{1,2} , Simone Baecker Fauth ¹ , Daiane Ceolin ¹ , Alessandra da Silva dos Santos ¹ , Henrique Lima ³
Instituição	¹ Itt Fossil - Instituto Tecnológico em Micropaleontologia, UNISINOS (Avenida Unisinos, 950 C11, bairro Cristo Rei, São Leopoldo-RS), ² PPGeo-UNISINOS - Programa de Pós Graduação em Geologia - UNISINOS (Avenida Unisinos, 950, bairro Cristo Rei, São Leopoldo- RS), ³ CENPES- PETROBRAS - Centro de Pesquisas da PETROBRAS (Av. Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária da UFRJ, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro)

Resumo

A transição entre o Aptiano-Albiano é marcada em nível global pela excursão negativa de isótopos de carbono, normalmente aliada à baixa oxigenação de massa de água. Especificamente, o evento Killian marca a passagem entre o Aptiano-Albiano, que concomitantemente é evidenciada pela primeira ocorrência de *Microhedberlla renilaevis*, e possui raras ocorrências no Oceano Atlântico Sul. A Bacia de Sergipe (nordeste do Brasil) caracteriza-se por apresentar uma sequência sedimentar marinha emersa. O testemunho SER-03 foi perfurado nesta bacia, apresentando uma recuperação de ~200 m, sendo que especificamente, os 60 m basais do testemunho (~140-200m) registram a passagem Aptiano-Albiano. Objetivando caracterizar esta transição, neste intervalo foram analisadas 232 amostras de sedimentos para as razões V/Cr e V/(V+Ni), por espectroscopia de fluorescência de raio-x, e 120 amostras para isótopo de oxigênio e carbono, além do conteúdo de carbono orgânico total (COT; n=64). Em linhas gerais, o intervalo analisado possui condições de baixa oxigenação, variando entre disóxicas a anóxicas. Estas condições foram identificadas com base em razões absolutas <4,25 de V/Cr e <0,84 de V/(V+Ni). O elevado conteúdo orgânico característico de folhelhos foi quantificado, apresentando uma variação entre 0,18 a 4,55 (%). Os valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{bulk}}$ apresentaram oscilações entre -6.34 e -1.63 ‰ (média = -5.34 ‰). Um ligeiro aumento de $\delta^{18}\text{O}$ foi observado em ~177 m (-1.57‰) próximo a passagem Aptiano-Albiano. Os valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{bulk}}$ no testemunho SER-03 exibem uma variação entre -1.73 e 4.53 ‰ (média = -0.13). Os valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ seguem uma tendência inversa em relação ao COT (COT aumenta e $\delta^{13}\text{C}$ decresce). Uma abrupta excursão positiva de $\delta^{13}\text{C}_{\text{bulk}}$ é observada em ~ 177 m, seguido de ligeira queda no sinal isotópico de $\delta^{13}\text{C}_{\text{bulk}}$ entre ~ 170 - 175 m. Assim como a característica global, esses resultados acompanham a primeira ocorrência do foraminífero planctônico *M. renilaevis* (base do Albiano). A combinação de dados químico e bioestratigráficos deste estudo, permitiram uma análise detalhada do testemunho SER-03, sugerindo a identificação de um evento anóxico global registrado para a transição Aptiano-Albiano no Atlântico Sul.

Palavras-chaves: Aptiano-Albiano, Isótopos de carbono e oxigênio, anoxia

GLAUCONITE FROM THE LATEST CRETACEOUS OF THE PARAÍBA BASIN, NORTHEASTERN BRAZIL: PALEOENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE AND SUITABILITY FOR ABSOLUTE DATING

Autores Paulo Ricardo Riedel ^{1,2}, Alcides Nóbrega Sial ², Enelise Kátia Piovesen ³, Valderéz Pinto Ferreira ², Robbyson Mendes Melo ³, Cecília de Lima Barros ⁴, Débora Soares Almeida-Lima ³

Instituição ¹ PPGEOC/DGEO/UFPE - Graduate Program in Geosciences, Department of Geology, Federal University of Pernambuco (Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil), ² NEG-LABISE/UFPE - Stable Isotopes Laboratory, Department of Geology, Federal University of Pernambuco (Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil), ³ LMA/LAGESE/LITPEG/UFPE - Laboratory of Applied Micropaleontology, Department of Geology, Federal University of Pernambuco (Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil), ⁴ MicrA/IGEO/UFRJ - Laboratory of Applied Micropaleontology, Department of Geology, Federal University of Rio de Janeiro (Cidade Universitária, Rio de Janeiro-RJ, Brazil)

Resumo

glauconite is a dark green Fe-K-rich phyllosilicate mineral that along with the ferric smectite (also green) are collectively known as glaucony. Glauconite occurs as authigenic minerals, mainly found as aggregates with peloidal shapes in shallow/open marine settings with low sedimentation rates and limited terrigenous input environment. Glauconitization takes place as a suitable porous substrate (chiefly foraminifera tests and fecal pellets) is slowly altered to glauconite in a specific microenvironment, a few centimeters below the water/sediment interface, under oxic (when occurs the uptake of K from the surrounding water into the mineral structure) to suboxic (when the incorporation of K is cut off and Fe²⁺ is preferably assimilated) condition, over a period of about a million years. The importance of its occurrence is threefold: I- its shape and color make it easy to spot in the field and in thin sections, and so a powerful tool for stratigraphic correlation; II- the specific conditions required for glauconitization to occur makes it a great paleoenvironmental marker; III- Its K (and Rb) content may give it the possibility of being one of the very few sedimentary minerals suitable for radiometric dating. In this work, we carried out petrographic and Scanning Electron Microscopy (SEM) coupled with Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) analysis on upper Gramame formation (latest Maastrichtian) glauconite grains from the Itamaracá core (1IT-03-PE), drilled at the Itamaracá Island, north coast of the Pernambuco State, Paraíba Basin, northeastern Brazil. The grains were handpicked from crushed, sieved, and cleaned material from the core. A total of 14 grains were imaged by SEM with 5 to 10 EDS analyses per grain, depending on their size. The grains are found in a variety of sizes, from less than 0.1 up to 2 mm, and habits, from equant to peloidal to perfectly preserved benthic foraminifera tests. Under the microscope, the glauconite grains are distinctly green with oval shapes constituted of aggregates of tiny fish scale-like crystals. The EDS analysis showed a wide range of chemical compositions of the grains. The grains are chemically inhomogeneous themselves, with each EDS spot resulting in fairly divergent chemical compositions. The K and Rb content is generally low, with a maximum of 4.88 and 2.92%, respectively. The majority of the EDS spots showed values lower than 1% for K and non-detectable for Rb. Since the abundance of ⁴⁰K (radioactive) is at the order of 120 ppm of the total amount of K found in nature, the concentrations of radioactive elements in most of glauconite grains analyzed here make them not well suitable for conventional radiometric dating methods, such as ⁴⁰K-⁴⁰Ar or ⁸⁷Rb-⁸⁶Sr. This fact could be explained by a slightly higher sedimentation rate than that required for the total maturation of the glauconitization processes. Another explanation would be the persistence of suboxic conditions favoring the Fe²⁺ to be preferentially uptaken from the surrounding water into the mineral structure instead of K. Despite the limitation for absolute dating, glauconite occurrence is a powerful tool for paleoenvironmental investigation and stratigraphic correlation.

Palavras-chaves: GLAUCONITE, LATEST CRETACEOUS, PARAÍBA BASIN

DATAÇÃO POR ^{14}C DE FORAMINÍFEROS: O IMPACTO DA SEPARAÇÃO POR ESPÉCIES

Autores Bruna da Silva Mota Netto ¹, Kita Macario ¹, Carla Carvalho ¹, Maria Alejandra Pivel ⁴, Stewart Fallon ², Fabricio Ferreira ³, Alberto Figueiredo Jr ³

Instituição ¹ LAC-UFF - Laboratório de Radiocarbono - Universidade Federal Fluminense (Av. Gal. Milton Tavares de Souza s/n, Niterói, 24210-346, RJ, Brasil), ² ANU - Australian National University (Canberra, ACT 2601, Austrália), ³ UFF - Universidade Federal Fluminense (Av. Gal. Milton Tavares de Souza s/n, Niterói, 24210-346, RJ, Brasil), ⁴ UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Avenida Bento Gonçalves, 9500 Bairro Agronomia | CEP: 91.501.970, Rio Grande do Sul)

Resumo

Registros das condições ambientais do passado, como a temperatura, a taxa de sedimentação oceânica e a variação do nível do mar, constituem uma ferramenta importante no estudo da dinâmica oceânica. Nesse contexto, um dos registros mais utilizados são os foraminíferos, microfósseis que possuem hábito planctônico ou bentônico, que estão espalhados por todas as bacias oceanográficas e são facilmente recuperados dos sedimentos de fundo oceânico. A análise desses microfósseis em bacias sedimentares é muito importante, principalmente na margem continental brasileira, que é massivamente explorada pela indústria do petróleo. Suas características físicas, químicas e biológicas podem ser utilizadas como indicadores das condições ambientais do passado, como paleotemperatura, paleossalinidade e paleoprodutividade, bem como sua classificação cronológica. A técnica de datação por radiocarbono provou ser indispensável na análise desses fósseis em estudos dos últimos 50 mil anos. No entanto, existem alguns obstáculos que precisam ser considerados, como a sua massa e o seu tamanho, que são reduzidos (cada espécime pesando microgramas e medindo entre 0,02 a 44 μm), sendo necessários centenas de espécimes para compor uma amostra, e o fato de diferentes espécies refletirem condições de diferentes microhabitats, mesmo entre as espécies planctônicas. Para melhor entender essas diferenças, nesse trabalho foram comparadas as assinaturas de diferentes amostras de foraminíferos planctônicos (*Globigerinoides ruber*, *Globorotalia menardii* e *Orbulina universa*, como amostras mono-específicas, e *bulk*), provenientes da Bacia de Campos. Para cada tipo, foram preparadas amostras de 30 mg, com tratamento químico usual do laboratório, de 15 mg, para comparação, e de 5 mg, para teste de amostras com massa reduzida. As amostras foram preparadas no Laboratório de Radiocarbono da UFF (LAC-UFF) e medidas na Australian National University (ANU). Os resultados mostram uma discrepância efetiva entre as datações das amostras de diferentes espécies, indicando que é necessário investigar por que as razões isotópicas não são as mesmas para todas as espécies, além de demonstrar a relevância do tratamento químico feito no laboratório para a obtenção de uma idade confiável.

Palavras-chaves: FORAMINÍFEROS, MICROFÓSSEIS, RADIOCARBONO

VARIAÇÕES DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL SOBRE A AMÉRICA DO SUL NOS ÚLTIMOS MILÊNIOS

Autores Giselle Utida ¹, Francisco William da Cruz Junior ¹, Valdir F. Novello ¹, Verônica M. Ramirez Ruiz ¹, Marcela E. Della Libera de Godoy ¹, N. Melissa M. Medina ¹, Fábio R. D. De Andrade ¹, Hai Cheng ^{2,3,4}, R. Lawrence Edwards ⁵

Instituição ¹ IGC-USP - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (Rua do Lago, 562 Cidade Universitária, São Paulo - SP CEP 05508-080), ² XJTU - Institute of Global Environmental Change, Xi'an Jiaotong University (Xi'an 710054, China), ³ SKLLQG - State Key Laboratory of Loess and Quaternary Geology, Institute of Earth Environment, Chinese Academy of Sciences (Xi'an 710061, China), ⁴ CAGS - Key Laboratory of Karst Dynamics, MLR, Institute of Karst Geology (Guilin 541004, China), ⁵ UMN - Department of Earth Sciences, University of Minnesota (116 Church Street Se Minneapolis, MN 55455)

Resumo

A variação pluviométrica na região equatorial do planeta em escalas de tempo milenar é classicamente atribuída às flutuações latitudinais do cinturão de chuva tropical, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Novas evidências têm demonstrado que essas variações em escala centenária também foram causadas pela contração/expansão desse cinturão, forçadas por mudanças na temperatura da superfície do mar e na circulação atmosférica. Sobre o Rio Grande do Norte (RN), Nordeste do Brasil, de março a maio, a ZCIT apresenta o seu posicionamento mais a sul, tornando o RN local marcador das variações da ZCIT. Devido ao efeito de quantidade, maior atividade convectiva da ZCIT ocorre entre Belém-PA e Ceará-Mirim-RN com valores médios de ^{18}O de -4,4‰ de março a maio e de -1,6‰ nos demais meses, de acordo com os dados do GNIP (Global Network of Isotopes in Precipitation), fazendo dos isótopos de oxigênio um traçador natural da intensidade relativa das chuvas de ZCIT na região. A água dessa chuva percola o solo e rochas de cavernas, dando origem aos espeleotemas em seu interior, os quais registram a informação isotópica da chuva. A partir dos dados de isótopos de oxigênio obtidos em quatro estalagmites das cavernas do Trapiá e Furna Nova do RN, datados pelo método U/Th, a variação de precipitação de ZCIT dessa região foi reconstituída para os últimos 3.000 anos. Foi construída uma curva composta a partir dos dados de ^{18}O de cada espeleotemas com resultados médios em torno de zero por mil. Dois períodos são marcados por secas mais intensas, com valores médios de ^{18}O de 1,10‰ e 0,83‰, de 250 a 550 anos CE e de 1070 a 1570 anos CE, respectivamente. Outros dois exibem fases mais úmidas, com valores médios de -0,08‰ durante a Anomalia Climática Medieval (ACM) (850 a 1050 anos CE) e de -0,86‰ durante a PIG (1570 a 1850 anos CE). O cinturão de nuvens tropicais esteve expandido durante o ACM, marcado pela maior umidade tanto na Bacia de Cariaco (Venezuela) quanto no RN, e durante a PIG os registros indicam maior deslocamento para sul da ZCIT. A comparação entre a reconstrução da precipitação do RN com a da Caverna Paraíso, no leste da Amazônia, que também é influenciada pelas chuvas de ZCIT entre dezembro e maio, indicam uma relação em fase entre 300 anos BCE e 1070 anos CE e uma relação antifásica no último milênio. Essa relação antifásica pode ser explicada pela redução (intensificação) da projeção continental da ZCIT sobre a América do Sul associada ao avanço (retração) da ZCIT sobre o Oceano Atlântico Tropical Sul precocemente em relação ao (durante o) outono austral, reduzindo (intensificando) a precipitação sobre o leste da Amazônia e intensificando (reduzindo) sobre o RN. Os resultados indicam que o cinturão de nuvem tropical não varia de forma uniforme sobre a América do Sul e sua dinâmica de deslocamento está sujeita a alterações sazonais e temporais, possivelmente relacionadas às variações de temperatura da superfície do mar do Oceano Atlântico Tropical Sul.

Palavras-chaves: ISÓTOPOS DE OXIGÊNIO, ESTALAGMITES, PALEOCLIMATOLOGIA

LAGOA SALGADA: OVERVIEW SOBRE ESTUDOS CLIMÁTICOS DE UMA LAGOA HIPERSALINA NOS ÚLTIMOS 5000 ANOS USANDO CORREÇÕES DAS IDADES DE RADIOCARBONO.

Autores Maria Isabela Oliveira ^{1,2}, Ayrton Assumpção ¹, Carla Carvalho ^{1,2}, Kita Macário ¹, Dayanne Fernandes ^{1,3}

Instituição ¹ LAC-UFF - Laboratório de Radiocarbono, Universidade Federal Fluminense. (Niterói/RJ), ² PPGeo - UFF - Programa de Pós Graduação em Geoquímica, Universidade Federal Fluminense. (Niterói/RJ), ³ CEFET/RJ - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, campus Nova Friburgo. (Nova Friburgo/RJ)

Resumo

A Lagoa da Salgada, no município de Campos, no estado do Rio de Janeiro, é uma lagoa hipersalina que vem sendo alvo de estudos por sua localização e características muito particulares. Acredita-se que os processos formadores do complexo deltaico do Rio Paraíba do Sul deram origem a pequenas lagoas, entre elas a Lagoa Salgada. As propriedades geoquímicas do local favorecem a formação de estromatólitos, tornando-a uma das poucas lagunas do mundo em que ainda há formação desses organominerais. Por esse motivo, vem sendo alvo de diversos estudos geoquímicos paleoambientais, que em sua maioria necessitam de técnicas geocronológicas, dentre elas a datação através do Carbono 14. Ao analisar através desta técnica é imprescindível estar atento à calibração das idades, utilizando corretamente as curvas de calibração do ambiente em que a amostra foi formada e corrigir o efeito de reservatório marinho local, quando possível. Neste trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico dos trabalhos realizados na Lagoa Salgada e foram selecionados dois que possuíam amostras calibradas de forma imprecisa, um de testemunho sedimentar e outro com amostra de estromatólito, em que foram utilizadas uma curva de calibração incorreta ou sem qualquer tipo de calibração. Desta forma é proposta uma recalibração destes dados, sendo gerados modelos computacionais para cada material: no testemunho foi utilizado um modelo deposicional considerando uma sequência uniforme, enquanto no estromatólito foi utilizado uma sequência simples, de modo que o ordenamento das idades fosse prioridade devido as características de seu crescimento, e em ambos foi utilizada a curva de calibração Marine20 e um delta R uniformemente variável entre -400 e 100 em idades de radiocarbono. Como resultado as idades modeladas correspondem aos intervalos de idades prováveis deste conjunto de dados. É importante reforçar que análises por Radiocarbono devem ser cuidadosamente calibradas para a interpretação correta da dinâmica local e formação desta lagoa.

Palavras-chaves: Estromatólito, Curva de calibração, Carbono 14

PALEOENVIRONMENT OF THE CERRO NEGRO FORMATION (APTIAN, EARLY CRETACEOUS) OF SNOW ISLAND, ANTARCTIC PENINSULA

Autores Cristian D. Usma ¹, Juliana Guzman ², Radarany dos Santos ², Enelise Katia Piovesan ², Alessandra Santos ³, Luiz Carlos Weinschütz ⁴, Gustavo Ribeiro Oliveira ⁵, Rodrigo Giesta Figueiredo ⁶, Juliana M. Sayão ⁸, Alexander W. A. Kellner ⁸

Instituição ¹ NEG-LABISE/CTG - Núcleo de Estudos Geoquímicos e Laboratório de Isótopos Estáveis (Universidade Federal de Pernambuco), ² LAGESE/LITPEG - Laboratório de Micropaleontologia Aplicada (Universidade Federal de Pernambuco), ³ Itt Fossil - Instituto Tecnológico de Micropaleontologia (Universidade do Vale do Rio dos Sinos Rio Grande do Sul, Brasil), ⁴ CENPALEO - Centro Paleontológico da Universidade do Contestado (Universidade do Contestado, Santa Catarina, Brasil), ⁵ Departamento de Biologia - Laboratório de Paleontologia & Sistemática (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil), ⁶ Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Biologia (Espírito Santo, Brasil), ⁷ Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Geociências (Rio Grande do Sul, Brasil), ⁸ Universidade Federal do Rio de Janeiro - Laboratório de Paleobiologia e Paleogeografia Antártica, Museu Nacional (Rio de Janeiro, Brasil)

Resumo

The Snow Island is one of the South Shetland Islands of the Antarctic Peninsula. The rock outcrops are mainly restricted to President Head Peninsula, where two sedimentary units can be recognized: a lower marine unit overlaid by a volcanic-influenced continental sequence that are correlated with Byers Group strata of Livingston Island. The upper non-marine volcanoclastic unit is composed of plant-bearing mudstones, shales, sandstones, conglomerates and tuffs, which characterized the Cerro Negro Formation. The study of macro and microfossils and palynology of the Cerro Negro Formation at President Head Peninsula, lead to the identification of two different lithofacies. The basal lithofacies facies association corresponds to a clastic deposit without volcanic influence, where mudstones predominate. It is composed by organic-rich claystone interspersed in a planar-bedding pattern with laminated siltstone to fine-grained quartzarenite. To the middle of this basal section, a medium- to coarse-grained graywacke with low angle cross-lamination and abundant subangulated to subrounded rhyodacite lithic fragments crossed this pelitic interval. The second lithofacies association is characterized by volcanoclastic layers. Welded fine- to coarse-grained ash tuff, lapilli tuff and siltstone beds are intercalated. The tuff levels display pyrogenic ash welded forming the matrix, pumice and angulated to sub-angulated plagioclase and quartz, vesicles and oriented volcanic glass shards. Palagonite resinous is observed filling amygdalae and as alteration of the matrix glass. Most of the tuff levels are matrix-supported. Abundant kerogen clasts, as amorphous and as structured grains, are observed along the two recognized lithofacies associations. The lower section displays a dominance of sporomorphs (pteridophytes and gymnosperms) and low occurrences of the aquatic algae *Botryococcus*, whereas the upper section presents a decreasing of *Botryococcus*, few phytoclasts and an increment of amorphous organic matter (AOM)/pseudoamorphous. Whole-rock geochemistry was performed aiming to classify the volcanoclastic rocks and to elucidate the tectonic setting of the magmatism. A main group of samples are of subalkaline rhyolitic composition with $\text{SiO}_2 > 66$ wt. % and total alkali content ($\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$) between 3.54 and 8.23 wt. %. With $\text{SiO}_2 < 65$ wt. %, a subalkaline dacitic graywacke sample and two tuff samples lay on the alkaline limit of trachy/andesite composition. Considering both primary and secondary volcanoclastic, as well as the clearly clastic rocks, the tectonic setting plot shows a provenance characteristic of a sialic continental arc magmatism. A flooded plain to lacustrine depositional environment is interpreted for the basal clastic association. Along the upper interval, welded ash and lapilli tuffs are considered as primary pyroclastic fall out into standing ponds between mudstone-siltstone accumulations on an overbank. The high percentage of pyroclasts and the rhyodacite content indicate the explosive characteristic of the volcanism. The occurrence of the spore species *Muricingulisporis annulatus*, *Sotasporites elegans*, *S. triangularis*, *Foraminisporis wonthaggiensis*, and *F. asymmetricus* in the Cerro Negro Formation indicates the correlation with sections in South America and Australia, suggesting an Aptian age for these volcanoclastic deposits.

Palavras-chaves: ANTARCTIC, SEDIMENTOLOGY, PALYNOLOGY

VARIABILIDADES PALEOCLIMÁTICAS NO NOROESTE DA BACIA AMAZÔNICA: UM REGISTRO DE ALTA RESOLUÇÃO DOS ÚLTIMOS 8 MIL ANOS DA LAGOA DA PATA (ALTO RIO NEGRO)

Autores Nayara Dornelas ¹, Luciane Moreira ¹, Abdelfettah Sifeddine ^{3,2}, Bruno Turcq ³, Juliano Soares ¹, Keila Aniceto ⁴, Renato Cordeiro ¹, Juliana Nogueira ^{6,5}

Instituição ¹ UFF - Departamento de Geoquímica, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal Fluminense (Outeiro de São Joao Baptista s/n, centro, 24020- 141, Niterói, Departamento de Geoquímica, Instituto de Quuímica,), ² UniQ - ERC2-Université de Quisqueya (Port au Prince, Haiti), ³ IRD - Institut de Recherche Pour Développement-LOCEAN (Laboratoire d'Océanographie et du Climat) (Bondy, France), ⁴ UFAM - Programa de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal do Amazonas (Manaus, Brasil), ⁵ UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil), ⁶ CZU - Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences Prague (Praga, República Tcheca)

Resumo

Regiões tropicais e equatoriais desempenham um papel fundamental no clima global. Pesquisas apontam que florestas não perturbadas da Bacia Amazônica são importantes sumidouros de carbono, porém esse ecossistema vem sendo muito afetado pelas ações humanas e pelo aquecimento global. Uma questão muito importante na ecologia é esclarecer a resiliência dos ecossistemas frente às mudanças globais e estudos paleoecológicos podem investigar essa resiliência e como o ambiente respondeu ante as diversas variações que ocorreram ao longo do tempo. Para isso, neste trabalho foram utilizados, pela primeira vez para a região, dados de elevada resolução de Fluorescência de raio X (FRX) do Titânio e Ferro, juntamente com dados de $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$, carbono orgânico total (COT) e razão C/N da matéria orgânica, para avaliar os processos e as mudanças paleoambientais que ocorreram ao longo do Holoceno (últimos 8 mil anos) na Lagoa da Pata, um lago que compõe o Morro dos Seis Lagos, localizado na região do Alto Rio Negro, na porção noroeste do estado do Amazonas. O Morro dos Seis Lagos trata-se de uma região de alta umidade, as chuvas no local são influenciadas principalmente pela atividade convectiva local, a migração da Zona de Convergência Intertropical e dos ventos alísios que trazem umidade do Atlântico, não havendo estações secas bem marcadas. Estudos palinológicos anteriores demonstraram uma resiliência da vegetação ao longo do período de tempo aqui estudado, nesse sentido dados geoquímicos de alta resolução apresentam maior sensibilidade às variações ambientais ocorridas ao longo dos últimos 8 mil anos. Nos últimos 2 mil anos foi observada uma redução de 55% e 70 % de Ti e Fe, respectivamente, em comparação com o período anterior entre 6 e 2 mil anos. Essa redução está acompanhada de valores mais negativos de $\delta^{13}C$, variando entre -33‰ e -35‰, valores de $\delta^{15}N$ se aproximando de zero e de um aumento na concentração do COT, alcançando seus valores mais altos de 44%. O Ti e o Fe sugerem sobre a deposição de material da bacia de drenagem transportado através de processos erosivos e a redução da concentração desses elementos podem indicar uma redução do aporte terrígeno de detritos para o lago. No caso do local estudado, os valores dos isótopos de $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ indicam uma expansão de vegetação C3, maior produtividade e nível do lago e portanto a redução dos valores de Titânio e Ferro não está relacionada com uma diminuição das chuvas, mas provavelmente a um avanço da vegetação no local. De 7600 a aproximadamente 2 mil anos AP valores ocorre um aumento nos valores de $\delta^{15}N$ e $\delta^{13}C$, assim como uma diminuição nos valores de carbono, o que indica um período mais seco com níveis mais baixos do lago e uma influência de vegetação C4. Valores mais altos de Ti e Fe entre 6 e 2 mil anos AP indicam maior aporte detrítico para o lago, o que pode ter ocorrido pela diminuição da vegetação protegendo a bacia de drenagem junto com episódios de chuvas torrenciais que tendem a ocorrerem em períodos mais secos.

Palavras-chaves: Bacia Amazônica, Holoceno, Paleoclima

PROSPECÇÃO GEQUÍMICA DA REGIÃO DE ARIPUANÃ-MT

Autores Daliane Bandeira Eberhardt ¹, Eduardo Duarte Marques ¹, Gil Barreto Trindade Netto ¹, Fernando Santos Diener ¹

Instituição ¹ CPRM - Serviço Geológico Do Brasil (Rua 148, 485, Setor Marista Goiânia. Goiás CEP 74140110)

Resumo

Este trabalho faz parte do Projeto denominado EVOLUÇÃO CRUSTAL E METALOGENIA DA REGIÃO DE ARIPUANÃ localizado na porção noroeste do Estado do Mato Grosso, entre os paralelos 10°00' e 11°30' de latitude Sul e os meridianos 55°30' e 61°30' de longitude a oeste de Greenwich, com uma área de aproximadamente 99.000 Km². O levantamento geoquímico executado somado ao mapeamento geológico teve o intuito de servir como apoio à descrição dos principais depósitos minerais (Au e polimetálicos) associados ao Grupo Roosevelt e correlatos, com indicação de áreas potenciais para novos trabalhos exploratórios. A metodologia sistemática da CPRM/SGB foi utilizada, as análises tanto dos sedimentos de corrente e concentrados de bateia foram feitos pela SGS-GEOSOL. Este levantamento evidenciou algumas peculiaridades do comportamento geoquímico dos elementos na área do projeto. Através da observação das distribuições dos elementos em mapa (tratamento estatístico univariado) e suas associações geoquímicas (tratamento estatístico multivariado), destacou o enriquecimento dos teores de Mg, Ca e Mn que ocorrem devido ao hidrotermalismo e podem ser um guia prospectivo para a mineralização da região, esses fluidos hidrotermais possuem relação com a alteração das rochas máficas do Grupo Roosevelt, podendo ser esse padrão geoquímico uma evidência para este processo. Os teores de Au em destaque se encontram nos Metalapilli-tufo e no Metariodacito. Os teores enriquecidos de Ag se confirmaram nas rochas do Grupo Roosevelt, no qual está alocado o Depósito de Pb-Zn-Ag-(Au, Cu) da Serra do Expedito. O Granito Zé do Torno representa a câmara magmática responsável pelo vulcanismo da região. No tratamento multivariado os fatores que formam as associações geoquímicas refletiram com nitidez a realidade dos grupos litológicos mais significativos. A grande contribuição dos dados adquiridos através dos concentrados de minerais pesados expressa a importância econômica da área. Em relação ao ouro, vale ressaltar que os principais litótipos portadores são os Metatufos estratificados e cloritizados, esta última contém uma amostra com mais de 700 pintas de ouro, ponto relacionado ao recém-descoberto garimpo nas proximidades da cidade de Aripuanã. Além do Depósito da Serra do Expedito e do garimpo, outro local a ter pintas de ouro é a localidade de Tutilândia, localizada na porção sudeste da Folha SC.21-Y-A-II-2. Portanto, este mapeamento geoquímico forneceu informações relevantes através da investigação direta do ambiente. Auxiliou o mapeamento geológico e a prospecção mineral, destacando processos geológicos diversos.

Palavras-chaves: Aripuanã-MT, ouro, Prospecção Geoquímica

GEOQUÍMICA PROSPECTIVA DA SEQUÊNCIA GREENSTONE BELT DO DOMÍNIO RIO MARIA, SUL DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Autores Marcely Pereira Neves ¹, César Lisboa Chaves ¹, Eduardo Duarte Marques ¹, Regina Célia dos S Silva ¹

Instituição ¹ CPRM - Serviço Geológico do Brasil - Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (Av Dr. Freitas, Belém-Pa)

Resumo

A região estudada está localizada no sudeste do estado do Pará, no Domínio Rio Maria. Neste trabalho são apresentados dados de geoquímica prospectiva de sedimentos de corrente (SC) coletados em duas áreas, com objetivo de identificar possíveis assinaturas que possam refletir mineralizações, principalmente nas sequências metavulcanossedimentares. Nas áreas 1 e 2 foram coletadas 436 e 647 amostras de SC respectivamente. Pela análise estatística univariada foi possível tecer as seguintes considerações: Área 1: O Co apresenta anomalias na Unidade Gnaiss e Migmatito (Complexo Arco verde) e nos *greenstone* do Grupo Serra do Inajá, enquanto o Cu mostra anomalia nos metassedimentos da Formação Morada da Prata, onde se tem ocorrências de Au. O Ni apresentou valor elevado no limite entre a Suíte Xinguara e Formação Morada da Prata, sudeste da área. As anomalias de Fe ocorrem nas sequências *greenstones*, nas rochas do Complexo Arco Verde e na Formação Mururé. O Mn apresenta anomalias na parte central e oeste, na unidade Arco Verde e Grupo Serra do Inajá. O Mo apresenta anomalias nas suítes Xinguara e Rio Maria, Complexo Arco Verde e Formação Mururé. Área 2: O Co ocorre nos *greenstones* da Formação Babaçu (Grupo Andorinhas) e nas formações Igarapé do Cuca e Igarapé Abelha (Grupo Tucumã-Gradaús). As anomalias de Cu ocorrem na parte central e oeste, relacionada as formações Babaçu, Igarapé Abelha e Rio Naja. Anomalias de Ni ocorrem nos *greenstone* do Grupo Tucumã-Gradaús. Anomalias de Fe se concentram na Formação Babaçu e no Grupo Tucumã-Gradaús. O Mn apresenta anomalias nos *greenstones*, na Suíte Mogno, Granito Manda Saia e coberturas sedimentares das formações Cachoeirinha e Couto Magalhães. Para o Mo duas amostras anômalas foram identificadas a SW da área, em coberturas sedimentares da Formação Rio Naja e sequências *greenstones*. A estatística multivariada mostra que na área 1, o fator 1 (+) (Sc-V-Ga-Al-Cu-Co-Ni) apresenta alto valores de *scores* no Grupo Serra do Inajá, nas formações Quixadá e Morada da Prata, e em fácies contendo BIFs. O fator 4 (Cr-Mo-Ni), de afinidade máfica-ultramáfica, apresenta valores mais expressivos na Suíte Xinguara, que pode ser justificado pela presença de lentes da Formação Quixadá, e em rochas do Complexo Arco Verde, que pode sugerir presença de *greenstone* não mapeados nesta unidade. O Fator 5 (Mn-Co-Fe), apresenta valores mais elevados de *scores* na porção norte da área, e podem refletir processos hidrotermais relacionados a zonas de cisalhamento. Na área 2, o fator 1 (-) (Co-Cr-Ni-V-Cu-Fe-Mg), apresentam anomalias nos litotipos relacionados a *greenstones*. Já o fator 5 (Bi-Mo) tem sua distribuição principalmente nos *greenstones*. Amostras de SC que possuem valores significativos de *scores* para este fator coincidem com amostras de concentrados de bateia que apresentam partículas de Au, bem como as ocorrências e depósitos deste elemento mapeados na área. A análise e integração dos dados permitiu identificar associações que caracterizam as unidades que afloram nas áreas do estudo, processos primários como os hidrotermais (fator 5, área 1), e supergênicos (fator 1 (+), área 1). Os resultados analíticos mostraram que as áreas com maiores destaques metalogenéticos encontram-se nos *greenstones*.

Palavras-chaves: PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA, GREENSTONES BELTS, DOMÍNIO RIO MARIA

MAPEAMENTO GEOQUÍMICO NA REGIÃO OESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO A PARTIR DE TRATAMENTO ESTATÍSTICO DE DADOS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE

Autores Ana Carolina Assis Machado ^{1,3}, Ana Luiza Alves de Souza ^{1,4}, Eduardo Duarte Marques ², Werner Weber ¹

Instituição ¹ UNIBH - Centro Universitário de Belo Horizonte (Av. Professor Mário Werneck, 1685 - Buritis, Belo Horizonte - MG, 30575-180), ² CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Av. Brasil, 1731 - Funcionários, Belo Horizonte - MG, 30140-002), ³ UFF - Universidade Federal Fluminense (R. Miguel de Frias, 9 - Icaraí, Niterói - RJ, 24220-900), ⁴ PUC-MG - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (R. Dom José Gaspar, 500 - Coração Eucarístico, Belo Horizonte - MG, 30535-901)

Resumo

A região do Quadrilátero Ferrífero (QF) situada no centro-sul do estado de Minas Gerais, é alvo de pesquisas e provido de importantes depósitos minerais que se estabeleceram mediante processos de concentração de elementos químicos durante a formação das rochas, onde compreende rochas de idades Arqueanas e Paleoproterozoicas. A partir do levantamento geoquímico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM foi selecionada uma área poligonal de 3.000 km² 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 área de estudo, 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). Para todos os elementos, o limite de detecção inferior foi dividido pela metade e, nove elementos apresentaram mais de 70% das suas amostras abaixo do LD, desta forma os elementos que devem ter a sua assinatura verificada individualmente nos pontos em que foram detectados são os elementos: B, Ge, Pd, Pt, 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 os dados log-transformados 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, onde foi possível observar correlações significativas e que foram apresentadas em gráficos de correlação, e determinamos um critério matemático, onde elementos que teriam correlações acima de 0,60 foram utilizados na próxima etapa. Onde foram eliminados os elementos Ag, Al, Be, Bi, Hf, Hg, Ga, Na, Nb, Mo, Na e Zr.

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-chaves: ESTATÍSTICA, GEOQUÍMICA, QUADRILÁTERO FERRIFERO



Diagramação e Design:



GRÁFICA & DESIGN

 @ed7producoes



**XV
CGPLP**  **XVIII
CBGq**

2021 | EDIÇÃO DIGITAL

**XV Congresso de Geoquímica dos Países da Língua Portuguesa
XVIII Congresso Brasileiro de Geoquímica**

Realização:



**Sociedade Brasileira
de Geoquímica**

Patrocínio Ouro:



PETROBRAS





Catálogo na fonte
Bibliotecário: Josias Machado / CRB4-1690 (BCTG)

C749 Congresso de Geoquímica dos países da Língua Portuguesa (15. : 2021: Recife, PE).
Anais do XV Congresso de Geoquímica dos Países da Língua Portuguesa XVIII
Congresso Brasileiro de Geoquímica [Recurso eletrônico] / Editores Valderéz Pinto
Ferreira, Mariucha Maria Correia de Lima, Thyego Roberto da Silva. Recife:
Sociedade Brasileira de Geoquímica, 2021.
149 p. : il.

Realização: Sociedade Brasileira de Geoquímica.
Apoio: UFPE
Inclui referências.
ISBN 978-65-997713-0-9

1. Geoquímica. 2. Geoquímica - Resumos. 3. Geoquímica -
Congressos. I. Ferreira, Valderéz Pinto (ed.). II. Lima, Mariucha Maria
Correia de (ed.). III. Silva, Thyego Roberto da (ed.). IV. Título.

551.9 CDD (22.ed)

UFPE/BCTG-2022/132