



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

Anais do VIII Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados

Promoção



Realização



Apoio Institucional



CAPES



ADIMB
Agência para o Desenvolvimento e
Inovação do Setor Mineral Brasileiro

Patrocinadores



PETROBRAS



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

nexa



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS
VIII Symposium on volcanism and related settings

COMISSÃO ORGANIZADORA

Ronaldo Pierosan - coordenador (UFMT)
Márcia Aparecida de Sant'Ana Barros - presidente de honra (UFMT)
Anderson Alves de Souza (SGB-CPRM)
Breno Leitão Waichel (UFSC)
Carlos Augusto Sommer (UFRGS)
Cristiane Paula de Castro Gonçalves (UFOP/GeoMamas)
Evandro Fernandes de Lima (UFRGS)
Fábio Braz Machado (SBG-UFPR)
Isabela de Oliveira Carmo (PETROBRAS)
Lucas de Magalhães May Rossetti (UFMT)
Mara Luiza Barros Pita Rocha Sala (UFMT)
Paulo César Corrêa da Costa (UFMT)
Pedro Maciel de Paula Garcia (UFMT)
Rogério Roque Rubert (UFMT)
Rosaline Cristina Figueiredo e Silva (UFMG/GeoMamas)

Comitê Estudantil (UFMT)

- Alanis Castelhana de Abreu
- Artur Vilela
- Daiane Emanuele Stremel Meira
- Flávia Tisato Santos
- Geovanna Alves Souza
- Ingridi Fernanda Vonsik de Souza
- Izzadora Justina Araujo
- Leonardo Diniz Taques Fernandez
- Lucas Pereira Sampaio
- Mateus Girardi da Silva
- Naiade Caroline Barbieri
- Quezia Figueiredo Nunes Machado
- Raymora Lopes Bispo
- Vinícius Santos do Valle
- Yasmin Victória Alvarenga Padilha de Arruda

DIRETORIA EXECUTIVA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA
Biênio 2022/2023

DIRETORA PRESIDENTA:
SIMONE CERQUEIRA PEREIRA CRUZ - UFBA

DIRETORA VICE-PRESIDENTA:
ELISA SOARES ROCHA BARBOSA - UFG

DIRETOR 1º SECRETÁRIO:
MURILO BRANDÃO DE MEDEIROS - SHELL

DIRETORA 2ª SECRETÁRIA:
ALINE MEIGUINS - UFPA

DIRETOR FINANCEIRO:
IATA ANDERSON DE SOUZA - UNESP

DIRETORA DE COMUNICAÇÃO E PUBLICAÇÕES:
NELY PALERMO - UERJ

DIRETORA DE PROGRAMAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA:
SHEILA GATINHO TEIXEIRA - SGB/CPRM

DIRETOR ADJUNTO:
JOÃO MARINHO DE MORAIS NETO - PETROBRAS



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados
(8. : 2022 : Cuiabá, MT)
Anais VIII Simpósio de Vulcanismo e Ambientes
Associados = Annals VIII Symposium on Volcanism
and Related Settings [livro eletrônico] /
organização Ronaldo Pierosan, Lucas de Magalhães
May Rossetti. -- 1. ed. -- São Paulo : SBG -
Sociedade Brasileira de Geologia, 2022.
PDF.

Vários tradutores.
Edição bilíngue: português/inglês.
Bibliografia.
ISBN 978-65-992688-8-5

1. Geologia ambiental 2. Mineração - Aspectos
ambientais 3. Petróleo 4. Petrologia 5. Vulcanologia
- Obras populares I. Pierosan, Ronaldo. II. Rossetti,
Lucas de Magalhães May. III. Título.

22-135748

CDD-551.21

Índices para catálogo sistemático:

1. Vulcões : Geologia 551.21

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Sumário

ST-1 Texturas e estruturas de rochas vulcânicas

COMPLEX MORPHOLOGICAL ARCHITECTURE OF THE LAVA FLOW FIELD RELATED TO THE ALUMBRERA SCORIA CONE, SOUTHERN PUNA, ARGENTINA..... 13

Báez, W.A., Sommer, C.A., Arnosio, J.A., Bustos, E., Giordano, G., Bardelli, L., Chiodi, A., Viramonte, J.G.

EVIDENCE OF VOLCANO-ICE INTERACTION IN THE EVOLUTION OF THE COPAHUE VOLCANO (ARGENTINA-CHILE)..... 14

Báez, A.D., Báez, W.A., Sommer, C.A., Caselli, A.T.

TUFOS DE CINZA BASÁLTICA NA FORMAÇÃO PITANGA, GRUPO SERRA GERAL.. 15

Besser, M.L., Licht, O.A.B., Vasconcellos, E.M.G., Spisila, A.L.

ESTUDO COMPARATIVO DAS FEIÇÕES TEXTURAIS DAS ROCHAS RIOLÍTICAS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO 16

Cunha, T., Silva, F.M., Costa, S.G.C., Alves, J.V.A., Jesus, A.B., Lima, V.P., Dantas, D.F., Mariano, G., Barreto, C.J.S.

ANÁLISE TEXTURAL DAS LAVAS RIOLÍTICAS DA ILHA DE SANTO ALEIXO - PE ... 17

Dantas, D.F., Jesus, A.B., Silva, F.M., Costa, S.G., Cunha, T.S., Alves, J.A., Silva, I.M., Barreto, C.J.S.

PETROGRAFIA EM LUZ TRANSMITIDA E REFLETIDA DE DIQUES MÁFICOS NA PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA, NORTE DE MATO GROSSO..... 18

Fávaro, G.O., Camine, J.L., Costa, P.C.C., Garcia, P.M.P.

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DE ENCLAVES EM KAMAFUGITOS DA REGIÃO DO CARMO DO PARANAÍBA NA PROVÍNCIA ÍGNEA DO ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS, BRASIL..... 19

Ferreira, P.R.L., Rosa, P.A.S., Sgarbi, P.B.A.

ANÁLISE DE LITOFÁCIES DOS DEPÓSITOS EFUSIVOS E EXPLOSIVOS DA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA (PE)..... 20

Fonseca, D.P., Barreto, C.J.S., Amorim, K.B., Mature, F.

CARACTERIZAÇÃO TEXTURAL DAS ROCHAS TRAQUÍTICAS DA PRAIA DO XARÉU - PE 21

Jesus, A.B., Cunha, T.S., Costa, S.G., Dantas, D.F., Silva, I.N.M., Mariano, G., Barreto, C.J.S.

METAVULCANITOS MÁFICOS E ESTRUTURAS ASSOCIADAS EM SEQUÊNCIA GREENSTONE BELT NA REGIÃO DE MATEUS LEME, NOROESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO – MG 22

Magalhães, J.R., Pinheiro, M.A.P., Corval, A.

ESTRATIGRAFIA E ANÁLISE TEXTURAL DE ROCHAS SUBVULCÂNICAS DA FORMAÇÃO SARDINHA, REGIÃO DE PICOS (PI)..... 23

Mature, F., Barreto, C.J.S.

ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA DAS ROCHAS VULCÂNICAS DO GRUPO SERRA GERAL NA REGIÃO DE CRIÚVA, CAXIAS DO SUL, RS 24

Meucci, M.C., Lima E.F., Pasqualon N.G.

ESTUDO DE LITOFÁCIES DA FORMAÇÃO TORRES (GRUPO SERRA GERAL) EM TESTEMUNHO DE SONDAGEM DA REGIÃO DE OSÓRIO (RS)25

Mohr, I.M., Lima, E.F.

GEOLOGIA DE CAMPO E DESCRIÇÃO VULCANOESTRATIGRÁFICA DOS DEPÓSITOS PIROCLÁSTICOS INDIFERENCIADOS NAS FORMAÇÕES TRINDADE E DESEJADO NA ILHA DA TRINDADE, BRASIL26

Monteiro, L.G.P., Santos, A.C., Oliveira, A.L., Geraldés, M.C.

ESTRATIGRAFIA E FACIOLOGIA DE DEPÓSITOS VULCANOCLÁSTICOS MÁFICOS E DERRAMES BASÁLTICOS DA PROVÍNCIA MAGMÁTICA CONTINENTAL DO PARANÁ NO RIO TEJUCO, ITUIUTABA, MINAS GERAIS.....27

Moraes, L.C., Seer, H.J.

VOLCANIC WINES OF ALTITUDE28

Santos, E.A., Florisbal, L.M., Loss, A., Dortzbach, D.

DIQUES MÁFICOS DO VALE DO ARROIO SANTA BÁRBARA, CAÇAPAVA DO SUL, RS: MAPEAMENTO, PETROGRAFIA E RELAÇÕES GENÉTICAS29

Selk, R., Santos, A.S., Almeida, H.C., Matté, V.

UM COMPLEXO DE SOLEIRAS PÓS-TRIÁSSICO NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL.....30

Simões, M.S., Besser, M.L., Lima, E.F., Rossetti, L.M.M., Sommer, C.A., Janasi, V.A., Savian, J.F.

MECANISMOS DE COLOCAÇÃO DE DIQUES E SOLEIRAS: EXEMPLOS ASSOCIADOS AO GRUPO SERRA GERAL NA PORÇÃO NE DO RIO GRANDE DO SUL31

Taborda, S.L., Sommer, C.A., Savian, J.F.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS DO MAGMATISMO SUBAQUOSO DA BACIA DE BOA VISTA32

Vale, B.O., Marins, G.M., Miranda, A.W.A.

ST-2 Petrologia de rochas vulcânicas e de sistemas vulcano plutônicos

EXPERIMENTOS DE CRISTALIZAÇÃO DE PICRITOS E KAMAFUGITOS SINTÉTICOS REPRESENTATIVOS DA PROVÍNCIA ÍGNEA DO ALTO PARANAÍBA34

Barbosa, E.S.R., Gervasoni, F., Saijo, J.T.F., Naranjo, A.F.S., Vlach, S.F., Conceição, R.V.

PETROGRAFIA PRELIMINAR DE ROCHAS VULCÂNICAS DE UM POÇO NA REGIÃO DO ALTO DE CABO FRIO.....35

Barros, T.M.J., Affonso, N.F.T., Corval, A., Valente, S.C.

ESTUDOS PETROLÓGICOS PRELIMINARES DOS DIQUES MÁFICOS DA REGIÃO DE PIÚMA, LITORAL SUL DO ESTADO DO ES36

Calandrelli, B.L., Jenesca Lima, F.V., Corval, A.

REVISÃO ESTRATIGRÁFICA E AMBIENTE DEPOSICIONAL DO GRUPO ROOSEVELT NA REGIÃO ENTRE CASTANHEIRA E JURUENA, MATO GROSSO, BRASIL.....37

Diener, F.S., Gonçalves, G.F., Trindade Netto, G.B., Lacerda Filho, J.V.

LITOESTRATIGRAFIA DA FORMAÇÃO SERRA GERAL NA PORÇÃO NORTE DA PROVÍNCIA PARANÁ-ETENDEKA: UMA FERRAMENTA PARA RASTREAR MUDANÇAS PALEOAMBIENTAIS DO CRETÁCEO INFERIOR.....	38
<i>Famelli, N., Lima, E.F., Carmo, I.O.</i>	
LITOGEOQUÍMICA PRELIMINAR DOS DIQUES DE DIABÁSIO DO ENXAME DE DIQUES DA SERRA DO MAR EM PARAÍBA DO SUL E TRÊS RIOS.....	39
<i>Fernandes, V.H., Corval, A., Valente, S.C., Pinheiro, H.S.K., Miranda, A.W.A., Stancato, G.M., Silveira, V.V.</i>	
ASPECTOS GENÉTICOS DAS BRECHAS DE CONDUTO LOCALIZADAS NA PORÇÃO CENTRAL DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO, SUDESTE DO BRASIL .	40
<i>Garcia, R.M.V., Reis, M.D., Silva, J.C.L., Valente, S.C.</i>	
PETROGRAFIA DAS BRECHAS MAGMÁTICAS LOCALIZADAS NA PORÇÃO CENTRAL DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO, SUDESTE DO BRASIL: INTERPRETAÇÕES PRELIMINARES	41
<i>Garcia, R.M.V., Reis, M.D., Silva, J.C.L., Valente, S.C.</i>	
LITOESTRATIGRAFIA DO VULCANISMO BIMODAL NA CONSTRUÇÃO DO RIFT PALEOPROTEROZÓICO ARAÍ, BRASIL CENTRAL.....	42
<i>Hoyer, I.S., Souza, V.S.</i>	
EVOLUÇÃO TEMPORAL E COMPOSICIONAL DO VULCANISMO BASALTO-RIOLITO DA PROVÍNCIA MAGMÁTICA PARANÁ NO SUL DO BRASIL: MARCADORES DE MODIFICAÇÃO PROGRESSIVA DA CROSTA CONTINENTAL POR VOLUMOSO MAGMATISMO BASÁLTICO	43
<i>Janasi, V.A., Polo, L.A., Marteleto, N.S., Guimarães, L.F., Alves, A.</i>	
O VULCANISMO PALEOPROTEROZOICO DO GRUPO COLÍDER EM UNIÃO DO NORTE, LESTE DA PROVÍNCIA MINERAL DE ALTA FLORESTA: DADOS DE CAMPO, PETROGRAFIA E GEOCRONOLOGIA U-PB EM ZIRCÃO	44
<i>Kunifoshita, A.M.U., Mesquita, M.J., Santos, F.H.</i>	
CORRELATIONS AMONG LARGE IGNEOUS PROVINCES RELATED TO THE WEST GONDWANA BREAKUP: A GEOCHEMICAL DATABASE REAPPRAISAL OF THOLEIITIC PLUMBING SYSTEMS.....	45
<i>Macêdo Filho, A.A., Hollanda, M.H.B.M., Fraser, S., Oliveira, A.L., Melo, A.C.C.</i>	
COMPREENSÃO GEOQUÍMICA DA SATURAÇÃO DE LÍQUIDOS IMISCÍVEIS CARBONÁTICOS EM LÍQUIDOS SILICÁTICOS ALCALINOS NO MANTO.....	46
<i>Marcon, V.H., Gervasoni, F., Conceição, R.V., Souza, M., Jalowitzki, T.</i>	
GEOLOGIA DE CAMPO, PETROLOGIA E DADOS ANALÍTICOS DO MACIÇOS ALCALINO MORRO DO GATOS, SILVA JARDIM, RIO DE JANEIRO, RJ.....	47
<i>Monteiro, L.G.P., Santos, A.C., Salomão, M.S., Geraldês, M.C.</i>	
DATING SYSTEMATICS APPLIED TO A LARGE IGNEOUS PROVINCE: AGES AND TIMING OF THE EQUATORIAL ATLANTIC MAGMATIC PROVINCE	48
<i>Oliveira, A.L., Hollanda, M.H.B.M., Schmitz, M.D.</i>	

ESTUDO DAS INCLUSÕES FLUIDAS E MINERAIS EM ROCHAS DO ARQUIPÉLAGO DE MARTIN VAZ, OCEANO ATLÂNTICO SUL.....	49
<i>Oliveira, A.L., Santos, A.C., Rocha-Júnior, E.R.V., Rodrigues, G., Rodrigues, M., Ramos, L., Nogueira, J.R., Geraldes, M.C.</i>	
INFORMAÇÕES Sm-Nd e U-Pb SOBRE O MAGMATISMO BASÁLTICO APOTERI, RIFT DO TAKUTU, RORAIMA.....	50
<i>Oliveira, S.L.S., Souza, V.S., Dantas, E.L.</i>	
ASPECTOS PETROGRÁFICOS DE UMA INTRUSÃO ANELAR: O EXEMPLO DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO, NO SUDESTE DO BRASIL.....	51
<i>Reis, M.D., Garcia, R.M.V., Silva, J.C.L., Valente, S.C.</i>	
GEOMETRIA ANELAR DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO E SUA RELAÇÃO COM O SISTEMA DE RIFTES CONTINENTAIS DO SUDESTE DO BRASIL	52
<i>Reis, M.D., Garcia, R.M.V., Silva, J.C.L., Valente, S.C.</i>	
ESTUDOS DE QUÍMICA MINERAL EM ZIRCÕES DOS GRANITOS DO DEPÓSITO TRAIRÃO - PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA - CRÁTON AMAZÔNICO .	53
<i>Rocha, M.L.B.P., Barros, M.A.S., Chemale Jr., F., Santos, J.O.S.</i>	
PETROLOGIA E GEOQUÍMICA PRELIMINAR DE VULCÕES MONOGENÉTICOS DA REGIÃO DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, ALTIPLANO PUNA - ANDES CENTRAIS..	54
<i>Santos, F.S., Sommer, C.A., Baez, W.A., Arnosio, J.M., Pontes, P.V.S.</i>	
STRONTIUM ISOTOPES (Sr^{87}/Sr^{86}) AS AN INDICATOR OF PROVENANCE FOR THE VOLCANIC WINES FROM SÃO JOAQUIM, SERRA CATARINENSE REGION.....	55
<i>Santos, E.A., Stevenson, R., Florisbal, L.M., Loss, A., Dortzbach, D., Almeida, B.S., Widory, D.</i>	
PHONOLITIC RING DIKE AND PLUG IN THE PASSA QUATRO ALKALINE COMPLEX: UNDERCOOLING INDUCED BY DEVOLATILIZATION AS EVIDENCE FOR VOLCANISM	56
<i>Silva, J.C.L., Valente, S.C., Almeida, C.N.</i>	
ST-3 Recursos minerais associados à sistemas vulcano-plutônicos	
POTENCIAL DAS ROCHAS BASÁLTICAS DO GRUPO SERRA GERAL NO ESTADO DE GOIÁS ENQUANTO AGROMINERAIS	58
<i>Bergmann, M., Sachs, L.L.B., Sander, A.</i>	
ST-4 Vulcanismo em bacias sedimentares de sistemas petrolíferos	
EVIDÊNCIAS MINERALÓGICAS DE APORTES INTERMITENTES DE CINZAS VULCÂNICAS DURANTE O TERCIÁRIO DA FORMAÇÃO URUCUTUCAE SUAS IMPLICAÇÕES NO SISTEMA PETROLÍFERO DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO (BRASIL)	60
<i>Alves, D.B., Kerber, P.A., Souza, M.K., Skinner, R., Gonçalves, L., Morschbacher, M.J., Vasquez, G.F., Justen, J.C.R., Silva, L.P.</i>	
ARQUITETURA DE FÁCIES VULCÂNICAS EFUSIVAS DO CAMPO DE BADEJO, BACIA DE CAMPOS.....	61
<i>Braga, D.D., Valente, S.C., Marins, G.M., Silva, Y.M.P.</i>	

ESTUDOS DE POROSIDADE EM ROCHAS SUBVULCÂNICAS ALCALINAS DO COMPLEXO TRINDADE, ILHA DA TRINDADE, BRASIL.....	62
<i>Brose, G.C., Pasqualon, N.G., Lima, E.F.</i>	
HIPÓTESES SOBRE A COLOCAÇÃO DE SOLEIRA DE DIABÁSIO NA BACIA DO PARNAÍBA E SEU PAPEL NO SISTEMA PETROLÍFERO ATRAVÉS DE IMAGEAMENTO DE POÇO COM PERFIS DE IMAGEM ULTRASSÔNICA E MICRORESISTIVA.....	63
<i>Fornero, S.A., Lima, E.F., Bevilacqua, L.A., Marins, G.M., Jesus, C.M., Millett, J.M.</i>	
CARACTERIZAÇÃO COMPOSICIONAL DE SOLEIRAS NA BACIA DO PARNAÍBA USANDO PERFIS GEOFÍSICOS E ANÁLISES DE FLUORESCÊNCIA E DIFRAÇÃO DE RAIOS-X EM AMOSTRAS DE CALHA.....	64
<i>Imbuzeiro, B.M., Oliveira, F.V.C.S.R.S., Rego, J.S., Rocha, B.S.N., Silveira, C.S., Silva, C.G., Freire, A.F.M.</i>	
PETROGÊNESE E GEODINÂMICA DE INTRUSÕES ALCALINAS EOCÊNICAS NO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS, BRASIL	65
<i>Louback, V.S., Valente, S.C., Almeida, C.N., Ross, J., Borghi, L., Arena, M., Santos, J., Ribeiro, R., Raitz, G.</i>	
CRYSTALLIZATION HISTORY AND TECTONIC SETTING OF DIKES AND SILL COMPLEXES IN THE EQUATORIAL ATLANTIC MAGMATIC PROVINCE: EVIDENCE FOR AN INTERCONNECTED PLUMBING SYSTEM	66
<i>Macêdo Filho, A.A., Hollanda, M.H.B.M., Archanjo, C.J., Ávila, C.F.R., Oliveira, A.L.</i>	
CHARACTERIZATION OF VOLCANIC RESERVOIRS; INSIGHTS FROM THE BADEJO AND LINGUADO OIL FIELD, CAMPOS BASIN, BRAZIL.....	67
<i>Marins, G.M., Parizek-Silva, Y., Millett, J.M., Jerram, D.A., Rossetti, L.M.M., Souza, A.J., Planke, S., Bevilacqua, L.A., Carmo, I.O.</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE FÁCIES VULCÂNICAS A PARTIR DA ANÁLISE DE PERFIS GEOFÍSICOS EM POÇOS EXPLORATÓRIOS DA BACIA DO PARANÁ.....	68
<i>Marques, R.G., Rossetti, L.M.M., Millett, J.M.</i>	
METODOLOGIA DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA PARA ANÁLISE LITO-GEOQUÍMICA DE ROCHAS ÍGNEAS	69
<i>Martoni, A.C., Queiroz, B.S., Valente, S.C.</i>	
WET PEPPERITES OF PARANÁ-ETENDEKA LIP: A SNAPSHOT OF MICROFOSSILIFEROUS LIFE DURING THE EARLY CRETACEOUS.....	70
<i>Mouro, L.D., Janasi, V.A., Carvalho, M.A., Ortega-Hernandez, J., Waichel, B.L., Lima, E.F., Rossetti, L.M.M., Cruz, V., Silva, M.S.⁴, Becker-Kerber, B.</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE FALHAS CONDUTOS HIDROTERMAIS NA BACIA DO ESPÍRITO SANTO	71
<i>Novais, L.C.C., Vieira, V.S.</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE DERRAMES BASÁLTICOS SUBAÉREOS USANDO PERFIS GEOFÍSICOS NO INTERVALO DO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS	72
<i>Oliveira, F.V.C.S.R.S., Carmo, I.O., Costa, J., Bittencourt, B.T., Calonio, L.W., Freire, A.F.M.</i>	

FEIÇÃO DE IGNEABILIDADE: UM MÉTODO EFETIVO, FÁCIL E DE BAIXO CUSTO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ROCHAS ÍGNEAS BÁSICAS, USANDO PERFIS A CABO EM POÇO ABERTO 73

Oliveira, F.V.C.S.R.S., Gomes, R.T.M., Carmo, I.O., Calonio, L.W., Silva, K.M.S., Bittencourt, B.T., Imbuzeiro, B.M., Silveira, C.S., Silva, C.G., Freire, A.F.M.

DE-RISKING ATYPICAL PETROLEUM SYSTEMS WITH IN-SITU U-PB DATING OF MAFIC IGNEOUS ROCKS: EXAMPLE OF THE PARNAÍBA BASIN, NE BRAZIL..... 74

Oliveira, A.L., Lopes, H.A., Michelson, D., Santos, R.V., Dantas, E.L.

INTERPRETAÇÃO PETROGRÁFICA E PETROFÍSICA DE ROCHAS MÁFICAS E FÉLSICAS EXTRUSIVAS EM SEÇÃO MAGMÁTICA DE POÇO NA BACIA DE SANTOS 75

Queiroz, B.S., Valente, S.C., Santos, A.C., Heilbron, M.

TRANSITIONAL BASALTS IN SANTOS BASIN AND THEIR CORRELATION WITH THE CAMBORIÚ FORMATION..... 76

Queiroz, B.S., Valente, S.C., Santos, A.C., Heilbron, M.

CARACTERIZAÇÃO PETROFÍSICA DAS ROCHAS ‘VULCÂNICAS’ NO INTERVALO PRÉ – SAL DA BACIA DE SANTOS 77

Raitz Junior, G., Louback, V., Ribeiro, C., Arena, M., Santos, J., Favoreto, J., Coelho, P.H.G.R., Neves, F., Santos, H., Almeida, L.F.B.

ESTIMATIVA DE VARIAÇÕES TEXTURAIS E ESTRUTURAIS EM SEÇÃO MAGMÁTICA DE POÇO NA BACIA DE SANTOS POR MEIO DE DADOS PETROFÍSICOS E PETROGRÁFICOS 78

Rosa, G.M., Queiroz, B.S., Valente, S.C.

CARACTERIZAÇÃO DE ROCHAS MAGMÁTICAS DE UM POÇO DA BACIA DE SANTOS UTILIZANDO DADOS PETROFÍSICOS E PETROGRÁFICOS 79

Silva, E., Queiroz, B.S., Valente, S.C.

PETROGRAFIA DE AMOSTRAS LATERAIS E ANÁLISE PETROFÍSICA EM PERFIL DE POÇO DE SEÇÕES MAGMÁTICAS E VULCANOCLÁSTICAS DA BACIA DE SANTOS ... 80

Vale, B.O., Verdugo, V., Queiroz, B.S., Valente, S.C.

POST-APTIAN MAGMATISM AND VOLCANOSEDIMENTARY PALEOENVIRONMENT IN CAMPOS BASIN, SE BRAZIL..... 81

Veloso, Y.M., Valente, S.C.

CRITÉRIOS PETROFÍSICOS E PETROLÓGICOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ROCHAS VULCÂNICAS NA BACIA DE SANTOS 82

Verdugo, V., Vale, B.O., Queiroz, B.S., Valente, S.C.

ST-5 Modelagem de sistemas vulcânicos e vulcano-plutônicos

O USO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA VULCANOLOGIA 84

Alves, J.V.A., Silva, I.N.M., Costa, S.G., Jesus, A.B., Barreto, C.J.S.

PALEOMAGNETISMO DE ROCHAS VULCÂNICAS DO GRUPO SERRA GERAL NA USINA HIDRELÉTRICA BARRA GRANDE, EM ANITA GARIBALDI/RS.....	85
<i>Baioco, A.G., Lima, E.F., Savian, J.F.</i>	
ENSINO E APRENDIZAGEM DA VULCANOLOGIA NAS REDES SOCIAIS: A EXPERIÊNCIA COM O INSTAGRAM VULCÕES E VIAGENS	86
<i>Costa, S.G., Silva, I.N.M., Alves, J.V.A., Jesus, A.B., Barreto, C.J.S.</i>	
GEOFÍSICA DO VULCANISMO RODEIO VELHO (BACIA DO CAMAQUÃ/RS) A PARTIR DA ANÁLISE DE DADOS MAGNETOMÉTRICOS E GAMAESPECTROMÉTRICOS	87
<i>Endrizzi, G., Sommer, C.A., Savian, J.F.</i>	
MODELAGEM GEOQUÍMICA E EVOLUÇÃO MAGMÁTICA DOS GRANITÓIDES ARROIO DIVISA, REGIÃO DE QUITÉRIA, RIO GRANDE DO SUL	88
<i>Garcia, P., Matte, V.</i>	
ASM APLICADA NA RECONSTRUÇÃO DA DINÂMICA DO FLUXO E DO PALEOAMBIENTE DE DEPOSIÇÃO DOS IGNIMBRITOS RISCOS BAYOS, COMPLEXO VULCÂNICO CAVIAHUE-COPAHUE (ARGENTINA).....	89
<i>Haag, M.B., Sommer, C.A., Savian, J.F., Caselli, A.T., Moncinhatto, T.R., Hartmann, G.A., Poletti, W., Trindade, T.I.F.</i>	
PETROGÊNESE DE ENXAMES DE DIQUES GIGANTES E CONSIDERAÇÕES GEODINÂMICAS SOBRE AS ASSINATURAS EMI-GOUGH NA PROVÍNCIA MAGMÁTICA DO ATLÂNTICO EQUATORIAL.....	90
<i>Macêdo Filho, A.A., Hollanda, M.H.B.M.</i>	
ABROLHOS VOLCANIC COMPLEX PETROGENESIS AND ITS LINK WITH THE VITÓRIA-TRINDADE RIDGE, SOUTHEAST BRAZILIAN MARGIN, SOUTH ATLANTIC OCEAN	91
<i>Maia, T.M., Santos, A.C., Valente, S.C., Rocha Júnior, E.R.V., Barros, G.P.W., Heilbron, M., Valeriano, C.M.</i>	
ISOTOPIC CONSTRAINTS ON DAVIS BANK, VITÓRIA-TRINDADE RIDGE: A REVISED PETROGENETIC MODEL	92
<i>Quaresma, G.O.A., Santos, A.C., Rocha-Júnior, E.R.V., Bonifácio, J., Rego, C.A.Q., Mata, J., Valeriano, C.M., Jourdan, F., Mattielli, N., Geraldés, M.C.</i>	
GEOCHEMICAL ANALYSIS OF THE HETEROGENEOUS MANTLE IN THE CAMAQUÃ BASIN VOLCANISM - RS, BRAZIL.....	93
<i>Ramos, D.O., Almeida, D.D.P.M.</i>	
GEOMORFOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE VULCÕES MONOGENÉTICOS RELACIONADOS AO SEGMENTO CENTRAL DA ZONA VULCÂNICA SUL DOS ANDES, PATAGÔNIA (ARGENTINA).....	94
<i>Santos, F.S., Sommer, C.A., Haag, M.B., Caselli, A.T., Baez, W.A., Baez, A.D., Arnosio, J.M.</i>	
INFLECTION OF VISCOSITY BY ALKALI FELDSPAR CRYSTALLIZATION IN PHONOLITIC SYSTEM: IMPLICATIONS FOR EMPLACEMENT AND MUSH IN THE SHALLOW CRUSTAL MAGMA CHAMBER.....	95
<i>Silva, J.C.L., Valente, S.C., Almeida, C.N.</i>	
O IMPACTO DO ENSINO DA VULCANOLOGIA NA REDE DE EDUCAÇÃO BÁSICA DE PERNAMBUCO E PARAÍBA ATRAVÉS DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.....	96
<i>Silva, I.M., Costa, S.G., Alves, J.A., Dantas, D.F., Cunha, T.C., Flores, B.A., Cruz, T.G., Barreto, C.J.S.</i>	

ESTUDO EXPERIMENTAL PRELIMINAR DE FLUIDOS C-O-H NO LIMITE LITOSFERA-ASTENOSFERA SUBCONTINENTAL.....97

Tolotti, C., Conceição, R.V., Corval, A.

CARACTERIZAÇÃO GEOFÍSICA NO ESCUDO CATARINENSE DE UM SISTEMA MAGMÁTICO COM PEQUENOS RESERVATÓRIOS INTERLIGADOS ASSOCIADO AOS DERAMES DE BASALTOS DO GRUPO SERRA GERAL.....98

Waterkemper, J.C., Althoff, F.J., Aisengart, T., Gama, F., Braga, M.A.S.

GEOMETRIA DO ENXAME DE DIQUES FLORIANÓPOLIS COM BASE EM DADOS DE MAGNETOMETRIA99

Waterkemper, J.C., Althoff, F.J., Aisengart, T., Gama, F., Braga, M.A.S.



ST-1

Texturas e estruturas de rochas vulcânicas



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

COMPLEX MORPHOLOGICAL ARCHITECTURE OF THE LAVA FLOW FIELD RELATED TO THE ALUMBRERA SCORIA CONE, SOUTHERN PUNA, ARGENTINA

Báez, W.A.¹, Sommer, C.A.², Arnosio, J.A.¹, Bustos, E.¹, Giordano, G.³, Bardelli, L.¹, Chiodi, A.¹, Viramonte, J.G.¹

¹ IBIGEO, Universidad Nacional de Salta – CONICET, Salta, Argentina, geowbsalta@gmail.com; marnosio@unsa.edu.ar; emilcebustos@gmail.com; lorenzobardelli4@gmail.com; agoch18@gmail.com; viramont01@yahoo.com.ar; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Porto Alegre, Brasil, carlos.sommer@ufrgs.br; ³ Università Roma Tre, L.go S. Murialdo 1, Roma, Italia, guido.giordano@uniroma3.it

Despite the progress achieved in recent decades regarding lava flows modeling, understanding the dynamic of complex compound lava flow fields still requires field studies both during and after their emplacement. Improving the capability to infer eruption and emplacement parameters from the morphology of solidified lava flows is a main goal for the volcanology since this approach is essential to understanding effusive volcanism in the solar system. In addition, reconstruction of the eruptive dynamic of compound lava flows from its morphological architecture provides valuable information which enhances the ability to assess the hazard related to lava flows emplacement. The final surface morphology of a lava flow depends largely on the cinematic of crust formation and how it deforms under stress over time. The term “lava morphotype” is usually used to describe the characteristics of the surface morphology of a lava flow after solidification and can be understood as a specific stage of the lava flow emplacement. The Holocene Alubrera scoria cone is located in the Antofagasta valley (Catamarca province, Argentina) and represents one of the best preserved volcanic centers of the Quaternary mafic suite of the Southern Puna plateau. In this work, we present a new detailed geomorphological map (morphotype map) of the lava flow field related to the Alubrera scoria cone. This compound lava field is formed by countless lava flow units erupted during the same eruption and occupying an area of 35 km² and has a volume of 0.38 km³. The lava flow field is composed of alkaline basaltic trachyandesites and was issued from many vents along the base of the Alubrera volcano spreading mainly towards the S and OSO, and to a lesser extent to the NO. The S path reached the greatest distance since it followed the general slope of the Antofagasta valley. The OSO path was confined by the western edge of the basin and by the presence of older thick lava flows. The shorter NO path was developed as a result of the new topography generated by the lava field and confined by the general southwards slope of the basin. Lava flow morphotypes and structures were identified and described during fieldwork. Each morphotype was defined according to the stage of crust development as well as to the morphology and degree of detachment of fragments. Then, the spatial distribution of the lava morphotypes and main lava flow structures were mapped in a Geographical Information Systems (GIS) using high-resolution images from Google Earth and aerial photographs. We identified 5 lava morphotypes (Spiny-pahoehoe, Slabby-pahoehoe, Rubbly-pahoehoe, Rubbly-a’a, Cauliflower-a’a) which were later grouped into three cartographic units (Rubbly-dominated zones, Spiny-dominated zones, Mixed zones). Rubbly-dominated and Spiny-dominated zones are constituted by primary large channels and flow lobes (tens to hundreds of meters). Mixed zones are characterized by a complex juxtaposition of secondary small tongues (few to tens of meters) with highly variable surface morphology. In addition, several structures were identified in the field and mapped, including levee-channels systems, tumuli, lava rises, lava rise ridges, lava-rise pits, lava-inflation clefts and squeeze ups. The three main paths in the compound lava field are characterized by specific internal architectures that in turn represent the variable influence of the long-lasting unsteady effusion rate and topographic control during its emplacement.

Financial Support: CNPq 30536/2018-8, 406825/2018-6; 309031/2021-4.
Keywords: effusive volcanism; monogenetic volcano; Southern Puna



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

EVIDENCE OF VOLCANO-ICE INTERACTION IN THE EVOLUTION OF THE COPAHUE VOLCANO (ARGENTINA-CHILE)

Báez, A.D.¹, Báez, W.A.², Sommer, C.A.³, Caselli, A.T.¹

¹ IIPG (Universidad Nacional de Río Negro - CONICET), General Roca, Argentina, adbacz@unrn.edu.ar; atcaselli@unrn.edu.ar;

² IBIGEO (Universidad Nacional de Salta – CONICET), Salta, Argentina, geowbsalta@gmail.com; ³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil, carlos.sommer@ufrgs.br

Interactions between volcanic activity and ice in all its forms, including meltwater derived from volcanic heating (glaciovolcanism), produce distinctive diagnostic features including landforms, lithofacies, and fracture patterns in lavas. Evidence of this type of interaction is a useful paleoclimate proxy to establish the temporal and spatial distribution of glaciers in the past. For this reason, in recent years many researchers have put emphasis on glaciovolcanism around the world, including volcanoes in mid-latitude continental arcs. The Copahue volcano is an active volcano of intermediate composition located in the central sector of the Andean Southern Volcanic Zone, about 30 km east of the main arc. The beginning of its activity is classically attributed to the lower Pleistocene, although more recent dating indicates an upper Pleistocene age. Previous stratigraphic schemes divided the evolution of the volcano into three stages: pre-, sin-, and post-glacial. However, the evidence of glaciovolcanism in most of the stratigraphic sequence that constitutes the Copahue volcano, makes these stratigraphic criteria ineffective in correctly representing its evolution, which would be strongly influenced by the glacial advances of the upper Pleistocene. Consequently, a new stratigraphic scheme is proposed based on the recognition of constructive and destructive main phases and adopted a basic non-genetic nomenclature. According to this, the evolution of the Copahue volcano can be divided into two main sequences separated by a major erosive phase. The Ancient Sequence (S1; units A-C) consists of an initial subaerial effusive stage followed by a major glaciovolcanic stage linked to a thick ice sheet. The Young Sequence (S2; units D-I) consists of mainly effusive activity during periods of glacial advance and retreat recorded by an alternation of ice-confined lavas associated with volcanoclastic deposits and unconfined subaerial lavas. The products generated during the historical activity of the volcano are also included in the S2. Although in previous works there are mentions of glaciovolcanism in the Copahue volcano, the influence of glaciations in its evolution has been scarcely analyzed. New field observations on the eastern flank of this volcano are presented here, allowing a better understanding regarding the mechanisms and processes involved in the interaction of volcanism with glacial systems. The glaciovolcanic successions located at the volcano include volcanic activity beneath an englacial lake associated with the development of a lava-fed delta, ice-confined lavas associated with volcanoclastic deposits generated by syn-eruptive sub-glacial meltwater streams, glaciovolcanic sheet-like sequences and subglacial lavas. This evidence indicates two glaciations in the area during the late Pleistocene, a main one characterized by a thick ice sheet (>300 m), and a second probably less extensive. However, new geochronological data are necessary to establish more precisely the glaciations recorded in the evolution of the Copahue volcano.

Financial Support: Universidad Nacional de Río Negro (PI UNRN 2017 40-A-618; PI UNRN 2019 40-A-795).

Keywords: Glaciovolcanism; Caviahué-Copahue volcanic complex; Late Pleistocene.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

TUFOS DE CINZA BASÁLTICA NA FORMAÇÃO PITANGA, GRUPO SERRA GERAL

Besser, M.L.¹, Licht, O.A.B.², Vasconcellos, E.M.G.², Spisila, A.L.¹

¹Serviço Geológico do Brasil, Curitiba, Brasil. marcell.besser@cprm.gov.br; andre.spisila@cprm.gov.br; ²Programa de Pós-Graduação em Geologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, otavio.licht@gmail.com; eleonora.gvasconcellos@gmail.com

Esse trabalho tem como objetivo descrever a ocorrência de rochas piroclásticas máficas na Formação Pitanga (Grupo Serra Geral), encontradas no município de Marilândia do Sul-PR, durante os trabalhos de campo vinculados ao Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Paraná. São descritos tufos basálticos holohialinos de cinza grossa e *lapilli*, de cor marrom avermelhado, depositados em camada com espessura decimétrica e comprimento aflorante métrico. A geologia da região é definida, na base, pelos arenitos da Formação Botucatu que estão sobrepostos ora pelos dacitos porfíricos da Formação Chapecó, ora pelos basaltos (*lato sensu*) da Formação Pitanga. Ocorrem também intercalações de derrames ácidos e básicos e camadas de arenitos, bem como interações entre eles. O depósito de tufo encontra-se próximo (~ 900 m) ao contato lateral entre a Formação Pitanga e a Formação Chapecó. Em afloramento, os tufos estão sobrepostos em contato irregular a uma camada decamétrica de brechas escoriáceas com matriz arenítica, de cor vermelho claro e são recobertos por derrames delgados do tipo *sheet pahoehoe* de cor cinza escuro, com contato abrupto. Em seção delgada, os tufos são formados por *lapilli* (2-5 mm) escoriáceo de sideromelano (~15%), cinza grossa (0,1-1 mm) de sideromelano (~60%) e cinza fina palagonitizada (~25%), que ocupa os interstícios entre os grãos de cinza grossa. A palagonita é composta por zeólitas (heulandita-clinoptilolita), carbonatos e óxidos de ferro. Os vitroclastos, tanto *lapilli*, quanto cinza são magnéticos. A estimativa composicional dos piroclastos (sideromelano) e da matriz de cinza fina palagonitizada foi feita com auxílio da microscopia eletrônica de varredura (MEV) e da espectroscopia de energia dispersiva de raios X (EDS). Os vitroclastos variam com relação ao arredondamento e à esfericidade, ocorrendo fragmentos bem arredondados, com superfícies lisas, suaves e curvas e também fragmentos altamente angulosos, em cúspide, remanescentes das paredes de vesículas quebradas (*shards*). Ainda quanto à forma, observam-se gotas (*droplets* ou lágrimas de *Pele*), fios (cabelos de *Pele*) quebrados, halteres (*dumbbells*), pingos retorcidos (*spatter*), agulhas, esferas e ovoides de vidro vulcânico. Alguns vitroclastos conservam estrutura interna de fluxo definida por linhas mais escuras que acompanham a sinuosidade do contorno do fragmento. A quantidade de vesículas nos vitroclastos é variável, ocupando de 5 a 50% do volume. As vesículas são geralmente esféricas a levemente ovaladas, mas em alguns *lapillus* também ocorrem vesículas muito alongadas e são, parcial ou totalmente, preenchidas por zeólitas e sílica microcristalina (calcedônia). Quanto às estruturas, em amostra de mão observa-se um acamamento marcado pela orientação preferencial horizontal de vitroclastos alongados e pela alternância tênue de níveis milimétricos com diferenças de granulação. As características observadas indicam proximidade ao orifício vulcânico e sinalizam, provavelmente, um depósito de queda gerado por erupção efusiva de fonte fumegante (*fire fountain*) de magma basáltico.

Financiador: Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM). Apoio: Departamento de Geologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR); Instituto i-LAMIR da UFPR; Centro de Microscopia Eletrônica do Setor de Ciências Biológicas da UFPR.

Palavras-chave: fontes fumegantes (*fire fountain*); Grandes Províncias Ígneas; rochas piroclásticas máficas.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTUDO COMPARATIVO DAS FEIÇÕES TEXTURAIS DAS ROCHAS RIOLÍTICAS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Cunha, T.¹, Silva, F.M.², Costa, S.G.C.³, Alves, J.V.A.⁴, Jesus, A.B.⁵, Lima, V.P.⁶, Dantas, D.F.⁷, Mariano, G.⁸, Barreto, C.J.S.⁹

¹ Graduanda Geologia -UFPE, Recife, Brasil, taciane.cunha@ufpe.br; ² Graduando Geologia-UFPE, Recife, Brasil, felipe.mature11@gmail.com; ³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFPE, Recife, Brasil, sara.costa@ufpe.br; ⁴ Graduanda Geografia-UFPE, Recife, Brasil, jully.alves@ufpe.br; ⁵ Graduanda Geografia-UFPE, Recife, Brasil, anabeatriz.jesus@ufpe.br; ⁶ Graduando Geografia-UFPE, Recife, Brasil, vinicius.plima@ufpe.br; ⁷ Graduanda Geologia-UFPE, Recife, Brasil, dayanne.fonseca@ufpe.br; ⁸ Professor adjunto do DGEO-UFPE, Recife, Brasil, gm@ufpe.br; ⁹ Professora adjunta do DGEO-UFPE, Recife, Brasil, carla.barreto@ufpe.br.

O estudo da vulcanologia brasileira possui contribuições significativas que auxiliam o entendimento e evolução do nosso território. Entretanto, o acesso a esse conhecimento ainda é escasso quando comparado com outros temas da geologia. Apesar do litoral sul de Pernambuco abrigar rochas riolíticas com texturas e estruturas diversificadas, ainda é necessário uma análise mais criteriosa dessas rochas para se investigar se elas estão relacionadas ao mesmo pulso magmático datado de 100 Ma, quando o paleocontinente conhecido como Gondwana fragmentou-se. Este estudo tem como objetivo analisar e comparar os aspectos estruturais e texturais das rochas coletadas nos municípios de Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho (CSA) e Ilha de Santo Aleixo (ISA) a fim de evidenciar a atividade vulcânica na área. O neck vulcânico de Ipojuca, localizado há 75 km do Recife, situa-se na Suíte Mágica Ipojuca e intrude a Bacia Pernambuco. O CSA, que encontra-se a 36 km da cidade do Recife, e a ISA, localizada no município de Sirinhaém, e a 80 km da capital de Pernambuco, estão ambos incluídos na Província Mágica do Cabo (PMC), pertencente a Bacia Pernambuco. Em escala de afloramento, os riolitos do CSA e ISA apresentam cor cinza e estrutura de disjunções colunares verticais. No município de Ipojuca, um afloramento de riolito na forma de Neck Vulcânico também apresenta coloração cinza e estrutura de disjunções colunares, porém na horizontal, além de localmente exibir fluxos magmáticos. Macroscopicamente, a rocha do CSA apresenta cor creme e textura porfírica média, contendo fenocristais de quartzo, feldspato alcalino e plagioclásio. Quanto ao riolito de Ipojuca, a amostra exibiu a cor cinza, estrutura maciça e textura afanítica fina. A rocha da ISA, apresenta cor cinza, textura afanítica fina e em alguns pontos é possível observar os minerais ordenados apresentando a orientação de fluxo magmático. Microscopicamente, os riolitos das diferentes localidades apresentam como diferença mais significativa a granulação. O riolito do CSA é caracterizado pelas texturas porfírica, glomeroporfírica e seriada definida por fenocristais de sanidina e quartzo em uma matriz microcristalina a intergranular, cujas texturas de embaimento em fenocristais de quartzo são subordinadas. No riolito de Ipojuca, predominam as texturas porfírica, glomeroporfírica e de fluxo magmático, cujos fenocristais de sanidina e quartzo estão imersos em matriz criptocristalina a esferulítica, com subordinadas texturas de embaimento. As rochas da ISA são texturalmente similares às de Ipojuca, embora se destaquem pela textura esquelética e matriz hialopilitica, onde predominam cristálitos e obsidiana. A análise textural realizada nas rochas riolíticas do litoral sul de Pernambuco demonstrou que as variações são muito sutis, estando principalmente relacionadas a granulação e texturas de resfriamento rápido a abrupto. Com os estudos em andamento de análise petrográfica pretende-se realizar um modelo evolutivo dos episódios vulcânicos que ocorreram nessa região da costa nordestina.

Financiador(es)/Financial Support: Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pernambuco.
Palavras-chave/Keywords: rochas riolíticas; análise textural, litoral sul de Pernambuco



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ANÁLISE TEXTURAL DAS LAVAS RIOLÍTICAS DA ILHA DE SANTO ALEIXO - PE

Dantas, D.F.¹, Jesus, A.B.², Silva, F.M.³, Costa, S.G.⁴, Cunha, T.S.⁵, Alves, J.A.⁶, Silva, I.M.⁷, Barreto, C.J.S.⁸

¹ Graduanda em Geologia pela UFPE, Recife, Brasil, dayanne.fonseca@ufpe.br; ² Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, anabeatriz.jesus@ufpe.br; ³ Graduando em Geologia pela UFPE, Recife, Brasil, felipe.mature@ufpe.br; ⁴ Mes-tranda no Programa de Pós-Graduação em Geociências pela UFPE, Recife, Brasil, sara.costa@ufpe.br; ⁵ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, jully.alves@ufpe.br; ⁶ Graduanda em Geologia pela UFPE, Recife, Brasil, taciane.cunha@ufpe.br; ⁷ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, ivanna.monterazo@ufpe.br; ⁸ Professora adjunta do Departamento de Geologia da UFPE, Recife, Brasil, carlabarreto.geo@hotmail.com

As produções científicas direcionadas para os estudos de rochas ígneas extrusivas encontradas no Brasil são insuficientes se comparadas à quantidade de formações de origem vulcânicas em território brasileiro. Tal escassez de informações pode ser facilmente observada na porção nordeste do país, a qual conta com diversificadas províncias magmáticas e distintas formações ígneas, sendo que dentre elas destaca-se a Província Magmática do Cabo (PMC). A PMC, identificada majoritariamente na porção sul do estado de Pernambuco, inclui a Ilha de Santo Aleixo, que está localizada no município de Sirinhaém, a mais de 75 km do Recife (PE), e se destaca por suas rochas riolíticas com idade de aproximadamente 100 Ma. O presente trabalho investiga o magmatismo cenomaniano da ilha vulcânica de Santo Aleixo, buscando atenuar a carência de materiais sobre a ilha e a não existência de um consenso definitivo que explique a origem de sua formação. Para tal, foi realizado um estudo petrográfico das sucessões vulcânicas do local com o intuito de elaborar um panorama evolutivo dos diferentes pulsos de lava que geraram os derrames, bem como estudar petrograficamente essas rochas para caracterizar mudanças sutis no padrão de resfriamento através de uma análise textural de detalhe. Para a petrografia, foram confeccionadas lâminas delgadas no Laboratório de Laminação da UFPE, a qual foram descritas posteriormente no Laboratório de Mineralogia Óptica da UFPE, onde também foram obtidas fotomicrografias para destacar a mineralogia principal e as texturas vulcânicas. Em escala de afloramento, as rochas apresentam coloração cinza e estrutura tanto maciça quanto de fluxo magmático. Rochas mais próximas ao mar apresentaram coloração castanha e feições de esfoliação esferoidal, além de forte fraturamento. Além das estruturas principais, também foram identificadas disjunções colunares verticais bem preservadas nas porções sul e sudeste da ilha. Macroscopicamente, os riolitos apresentam textura afanítica fina e em alguns pontos é possível observar os minerais ordenados apresentando orientação de fluxo magmático. Microscopicamente, a rocha apresenta textura porfirítica com fenocristais de sanidina, quartzo e poucos plagioclásio imersos em matriz que varia de criptocristalina a hialopilitica, onde predominam cristalitos de quartzo e feldspato, além de obsidiana. Subordinadamente também foram descritas as texturas seriada, embaiamento e esquelética para cristais de feldspato. Como mineralogia subordinada foram observados óxidos de Fe e Ti aciculares, apresentando ter direção preferencial. Com estudos ainda em andamento pretende-se realizar uma correlação entre as diferenças texturais observadas e o posicionamento estratigráfico das rochas na ilha com o intuito de desvendar se existe algum mecanismo de determinação de base, núcleo e topo dos derrames.

Financiador(es)/Financial Support: Universidade Federal de Pernambuco e Empresa Monteiro's Tour.

Palavras-chave/Keywords: províncias magmáticas; riolito, análise textural



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PETROGRAFIA EM LUZ TRANSMITIDA E REFLETIDA DE DIQUES MÁFICOS NA PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA, NORTE DE MATO GROSSO

Fávares, G.O.¹, Camine, J.L.¹, Costa, P.C.C.¹, Garcia, P.M.P.¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil, gabriel_gof@hotmail.com; joao_camine@hotmail.com; paulo.costa@ufmt.br; pedrompgarcia@yahoo.com.br

A área de estudo do presente trabalho se localiza no extremo norte do estado de Mato Grosso, no centro-sul do Cráton Amazônico. Inserida no contexto geotectônico das Províncias Ventuari-Tapajós e Rio Negro-Juruena, a Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF) é uma extensa área alongada na direção WNW que abrange sequências plutônicas, vulcânicas e vulcanossedimentares paleoproterozoicas, onde também estão intrudidos os diques máficos estudados nesse trabalho. Os diques intrudem as rochas das Suítes Intrusivas Matupá, Flor da Serra, Juruena, Paranaíta, Granito São Pedro e Granito São Romão, e têm espessuras que variam de 10 a 70 metros com orientações preferenciais NE e NW. Neste trabalho, trataremos da petrografia em luz transmitida e refletida destas rochas, em consonância com dados obtidos em campo. Os diques são de diabásio e foram divididos em duas famílias. A primeira família contém plagioclásio, augita, enstatita, hornblenda e minerais secundários. Nestas rochas, se verifica texturas ofítica e subofítica, além de alteração hidrotermal incipiente. A segunda família, por sua vez, se apresenta com grau de alteração hidrotermal intenso e é composta por plagioclásio, clinopiroxênios, actinolita, clorita, tremolita e epidoto e exibem texturas intergranular, radial e subofítica. Em luz refletida, são identificados magnetita, ilmenita, pirita e calcopirita. A magnetita e ilmenita da família 1 é bem preservada quando comparadas com as da família 2 que apresentam alteração ou limonitização. As piritas e calcopiritas ocorrem também nas duas famílias, porém a família 1 apresenta grãos predominantes anédricos a subédricos associados a pirita, enquanto a família 2 apresenta ao menos duas gerações de piritas, com grãos euédricos maiores e subédricos a massas anédricas onde ocorrem calcopiritas associadas. Os resultados de petrografia em luz transmitida e refletida permitiram uma melhor compreensão da mineralogia principal bem como secundária para classificação dessas rochas. Ao relacionar os minerais opacos com a mineralogia de luz transmitida foi possível correlacionar a formação de óxidos e sulfetos com processos magmáticos e hidrotermais secundários. A ilmenita e parte dos cristais de magnetita estão associadas à cristalização das intrusões. Outros cristais de magnetita, associados aos sulfetos, ocorrem relacionados aos minerais de alteração hidrotermal, resultantes de eventos pós-magmáticos, possivelmente relacionados às mineralizações auríferas da região.

Palavras-chave: Diques Máficos; Petrografia; Província Mineral de Alta Floresta.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DE ENCLAVES EM KAMAFUGITOS DA REGIÃO DO CARMO DO PARANAÍBA NA PROVÍNCIA ÍGNEA DO ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS, BRASIL

Ferreira, P.R.L.^{1,2}, Rosa, P.A.S.^{1,2}, Sgarbi, P.B.A.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, paulalage@ufmg.br; ² Centro de Pesquisa Professor Manoel Teixeira da Costa (CPMTC), Instituto de Geociências - Belo Horizonte – MG – Brasil, pasrosa@ufmg.br

Os kamafugitos da Província Ígnea Alto Paranaíba correspondem à maior ocorrência de lavas máficas-ultramáficas alcalinas na Plataforma Brasileira originadas por grandes derrames vulcânicos e depósitos piroclásticos. Essas rochas fazem parte da Formação Patos do Grupo Mata da Corda e afloram em várias cidades do centro-oeste de Minas Gerais (e.g. Carmo do Paranaíba, Arapuá e Tiros). A Formação Patos é composta principalmente por rochas vulcânicas e subvulcânicas máficas-ultramáficas, afaníticas a faneríticas finas. As amostras analisadas apresentam matriz afírica a porfirítica formada, majoritariamente, por microcristais de clinopiroxênio e apatita, tendo como acessório olivina, frequentemente substituída por iddingsita, magnetita e perovskita. Além disso, há uma massa intersticial criptocristalina não identificada no microscópio. Os fenocristais podem ser dos mesmos mineiras da matriz, além de, localmente, glomero-cristais de clinopiroxênio e perovskita. Foram selecionadas amostras com enclaves, milimétricos a centimétricos, também ultramáficos, caracterizados pela textura cumulática e mineralogia composta por clinopiroxênio, apatita, perovskita, magnetita, olivina, ± flogopita e ± kalsilita(?). Dentre as amostras analisadas foram identificados três tipos principais de enclaves mineralogicamente parecidos, mas com relações e texturas bem diferentes, que foram individualizados conforme as suas características petrográficas. Tipo I: clinopiroxenito adcumulato de granulação média. Apresenta diopsídio anédrico a subédrico de contatos retos e poligonizados; apatita anédrica a subédrica de contatos retos ou ocupando interstícios (mais raro) e quando bem formada pode se apresentar com cerca de 1 mm, perovskita e magnetitas euédricas e dispersas na lâmina, ocasionalmente flogopita forma agregados de cristais subédricos intersticiais e prismáticos. Os cristais de diopsídio possuem, por vezes, textura poiquilítica englobando cristais de apatita e magnetita. A apatita se apresenta de três formas, indicando ter condições de cristalização durante todo o processo de formação da rocha representada pelo enclave: como inclusão no diopsídio, ocupando interstícios e como grandes cristais prismáticos. Observa-se, localmente, zeólita intersticial, produto de alteração mineral, possivelmente de kalsilita. Perovskita e magnetita tipicamente associadas, sendo comum formarem agregados alongados com o diopsídio, que juntos tomam cerca de 30% do volume do enclave. Tipo II: clinopiroxenito ortocumulato de granulação média a fina. Possui diopsídio anédrico a subédrico, bastante fraturados e com inclusões de magnetita. Alguma apatita subédrica presente como inclusões. Perovskita e magnetita subédricas a euédricas em quantidade equiparável ao diopsídio. Um mineral de hábito fibroso e cor marrom claro perfaz todos os interstícios, por vezes englobando os demais minerais. Importante presença de pseudomorfos de olivina euédrica. Há também um maior número de alterações minerais neste enclave, principalmente com ocorrência de iddingsita e intensa presença de zeólita secundária, alterando kalsilita ou preenchendo fraturas. Tipo III: clinopiroxenito de granulação fina. Apresenta diopsídio e apatita subédricos, perovskita, titanomagnetita, pseudomorfos de olivina e zeólita intersticial provavelmente substituindo a kalsilita. Perovskita e titanomagnetita estão em maior quantidade em comparação ao enclave tipo I, assim com a zeólita, a qual representa grande parte da matriz presente junto com microcristais de diopsídio. O contato do enclave com a rocha kamafugítica ocorre de duas maneiras principais: uma bem marcante com contatos retos e bem definidos sem sinais de muita alteração e outra de maneira fluida e gradual, sugerindo processos de assimilação do enclave. A mineralogia principal e a textura dos enclaves são semelhantes aos bebedouritos da região do alto Paranaíba já descritos na literatura, que também são rochas cumuláticas caracterizadas pela presença de clinopiroxênio, apatita, magnetita e flogopita. No entanto, a possível presença de kalsilita, ainda que alterada, reforça a classificação desses enclaves como sendo mafuritos.

Palavras-chave: kamafugito; enclave; ultramáficas.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ANÁLISE DE LITOFÁCIES DOS DEPÓSITOS EFUSIVOS E EXPLOSIVOS DA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA (PE)

Fonseca, D.P.¹, Barreto, C.J.S.², Amorim, K.B.³, Mature, F.⁴

¹ Mestrando no PPGEOC-UFPE, Recife, Brasil, dinizpedrofonseca@hotmail.com; ² Professora adjunta do Departamento de Geologia da UFPE, Recife, Brasil, carlabarreto.geo@hotmail.com; ³ Professora adjunta da Faculdade de Geologia da UFMT, Cuiabá, Brasil, kamilla.amorim@ufmt.br; ⁴ Graduando em Geologia pela UFPE, Recife, Brasil, felipe.mature@ufpe.br.

O Arquipélago de Fernando de Noronha é formado por um conjunto de 21 ilhas, ilhotas ou rochedos que compreendem rochas vulcânicas de idade miocênica a pleistocênica, em contexto intraplaca, originado por *hot spot*. A metodologia deste trabalho traz uma nova abordagem para o estudo de sequências vulcânicas, onde se priorizou a identificação dos morfotipos de derrames, a análise de fácies e a sucessão faciológica dos depósitos efusivos e piroclásticos da porção subaérea da região. O estudo foi desenvolvido na ilha de Fernando de Noronha, onde foram elaboradas seções estatigráficas, divididas entre as regiões do Mar de Fora e Mar de Dentro. Na região do Mar de Fora, na Enseada das Caieiras, foram descritas três seções que demonstram a interação entre os derrames da Formação Quixaba juntamente com manifestações vulcanoclásticas e enxames de diques da Formação Remédios. Na Praia do Atalaia, foram observados e estudadas exposições singulares de rochas da formação Remédios, como os Essexitos. Na praia do Sueste, observa-se a interação de enxames de diques da Formação Remédios além de derrames efusivos da formação Quixaba. Na região do Capim Açú, foram estudadas três seções estatigráficas, tendo em vista as intercalações de rochas piroclásticas e efusivas da Formação Quixaba. Na região do Mar de Dentro, foram estudadas duas praias: Sancho e Baía dos Porcos. Na primeira localidade estudou-se exposições de disjunções colunares dos derrames efusivas, além de uma possível chaminé vulcânica, representada pelos basanitos. Já na Baía dos Porcos, foi observada intercalação entre rochas efusivas e autoclásticas. O produto das seções compreendeu a individualização de fácies, tendo como base estrutura, litologia e granulometria, gerando um total de 14 litofácies. A associação de fácies Brecha monolítica (Brm) juntamente com olivina melanefelinito porfirítico com disjunção colunar (OMpd) no topo e na base, identificadas na ilha de Fernando de Noronha, caracterizam depósitos do tipo A'a. Os depósitos do tipo Rubbly pahoehoe são caracterizados pela associação de Brm com OMpd apenas no topo da associação. Os derrames efusivos do tipo Pahoehoe são representados pelas litofácies OMpd, melilita melanefelinito porfirítico vesiculado com disjunção (MMpvd), piroxênio melanefelinito porfirítico vesiculado com disjunção (PMpvd), basanito porfirítico com disjunção colunar e essexito porfirítico vesiculado com disjunção colunar (Expv). A associação de depósitos piroclásticos foi dividida em dois tipos: depósitos distais e proximais. Os depósitos distais compreendem as fácies Tufo maciço e com estratificação cruzada (Tm e Tmec), Lapili tufo maciço e com estratificação cruzada (LTm e LTec) caracterizados por fluxo piroclástico de fluxo com contribuições de queda. Já os proximais são representados principalmente pelos Brecha Tufos maciço (BrTm), laminado com gradação normal (BrTlgn), estratificação cruzada incipiente (BrTec) e com gradação inversa (BrTgi). Os derrames efusivos da ilha foram originados a partir de erupções havaianas, enquanto os depósitos piroclásticos das áreas estudadas foram originados a partir de erupções estrombolianas. Possivelmente o magmatismo que gerou as rochas do Arquipélago de Fernando de Noronha encontrava-se em estágio pós edificação do escudo, quando as erupções eram nitidamente alcalinas, originando as rochas da Formação Remédios. Posteriormente, foram formadas rochas da Formação Quixaba em estágio ultra alcalino.

Financiador(es)/Financial Support: CNPq Universal 28/2018 (Processo 435886/2018-5)
Palavras-chave/Keywords: análise de litofácies, estratigrafia vulcânica, Fernando de Noronha



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CARACTERIZAÇÃO TEXTURAL DAS ROCHAS TRAUQUÍTICAS DA PRAIA DO XARÉU - PE

Jesus, A.B.¹, Cunha, T.S.², Costa, S.G.³, Dantas, D.F.⁴, Silva, I.N.M.⁵, Mariano, G.⁶, Barreto, C.J.S.⁷

¹ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, anabeatriz.jesus@ufpe.br; ² Graduanda em Geologia pela UFPE, Recife, Brasil, taciane.cunha@ufpe.br; ³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geociências pela UFPE, Recife, Brasil, sara.costa@ufpe.br; ⁴ Graduanda em Geologia pela UFPE, Recife, Brasil, dayanne.fonseca@ufpe.br; ⁵ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, ivanna.monterazo@ufpe.br; ⁶ Professor titular do DGEO-UFPE, Recife, Brasil, gm@ufpe.br; ⁷ Professora adjunta do DGEO- UFPE, Recife, Brasil, carla.barreto@ufpe.br

O litoral Pernambucano é considerado um dos maiores destinos turísticos do Brasil, e em meio às formações sedimentares e maciços cristalinos que compõem a vasta geodiversidade do estado, foram localizados alguns pontos onde o magma alcançou a superfície originando afloramentos de rochas traqui-andesítica, ainda pouco conhecidas. Tal tipo de rocha manifesta-se sobretudo na Província Magmática do Cabo (PMC), especificamente na porção sul da costa pernambucana. O presente estudo tem como objetivo compreender as manifestações magmáticas encontradas na praia do Xaréu, localizada no município do Cabo de Santo Agostinho, a 25 km de distância da capital pernambucana. Para tal, foi realizado um estudo petrográfico das sucessões vulcânicas encontradas nesta praia com o propósito de caracterizar mudanças sutis no padrão de resfriamento através de uma análise textural de detalhe, bem como traçar um panorama evolutivo dos diferentes pulsos de lava que geraram os derrames. Para a petrografia, foram confeccionadas lâminas delgadas no Laboratório de Laminação da UFPE, a qual foram descritas posteriormente no Laboratório de Mineralogia Óptica da UFPE, onde também foram obtidas fotomicrografias para destacar a mineralogia principal e as texturas vulcânicas. Apesar de bem alterada em escala de afloramento, foi possível observar disjunções colunares verticais e horizontais, com fluxo magmático incipiente em alguns pontos. Nos locais mais próximos à ação das marés, as rochas exibem esfoliação esferoidal causada pelo intemperismo químico, proveniente da ação das marés, que vai desenvolver formas arredondadas ao longo de todo o afloramento. Macroscopicamente, as rochas apresentaram cor preto avermelhado e foram coletadas amostras de diferentes pontos do mesmo afloramento. Na amostra coletada próxima à base, a rocha apresenta granulação fina e textura afanítica, enquanto que a amostra mais próxima ao topo do afloramento apresenta granulação média a grossa e textura porfírica definida por fenocristais de feldspato alcalino muito alterados envolvidos em matriz afanítica. Microscopicamente, as rochas de granulação mais fina apresentam textura porfírica com fenocristais de sanidina muito alterados imersos em matriz criptocristalina a hialopilitica. Em contrapartida, as rochas de granulação média a grossa apresentam as texturas porfírica, glomeroporfírica e seriada, caracterizadas por fenocristais de sanidina imersos em matriz microcristalina a granofírica, caracterizada por agregados de quartzo e feldspato evidenciando o processo de desvitrificação. Com base nas descrições macro e microscópicas, este estudo concluiu que a rocha se trata de um traquito com pelo menos duas fácies, sendo a mais fina rica em texturas de devitrificação, enquanto que a fácies mais grossa está localizada nas porções de núcleo e topo do afloramento, o que é condizente com um padrão de resfriamento comum de sills ou derrames. Estudos em desenvolvimento utilizando petrografia mais refinada deverão trazer maiores informações sobre a forma de colocação desses corpos ígneos.

Financiador(es)/Financial Support: Universidade Federal de Pernambuco.

Palavras-chave/Keywords: Traquitos; Praia do Xaréu, Análise textural



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

METAVULCANITOS MÁFICOS E ESTRUTURAS ASSOCIADAS EM SEQUÊNCIA *GREENSTONE BELT* NA REGIÃO DE MATEUS LEME, NOROESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO – MG

Magalhães, J.R.¹, Pinheiro, M.A.P.¹, Corval, A.²

¹ Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM), Avenida Brasil, 1731. Belo Horizonte, MG, Brasil, joana.magalhaes@cprm.gov.br; marco.pinheiro@cprm.gov.br; ² Programa de Pós-graduação e Evolução Geológica (PPMEG), UFRuralRJ, Seropédica, RJ Brasil, corvalgeo@ufrj.br

Derrames basálticos ocorrem na base da sequência *greenstone belt* Arqueana nos arredores das cidades de Mateus Leme e Florestal (MG), a noroeste do Quadrilátero Ferrífero, sul do cráton do São Francisco. Essa unidade, atualmente alvo de mapeamento pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, compreende associações litológicas do *greenstone belt* Pitangui e, na área de estudo, são divididas em três sequências: Basal, Média e Superior. A Sequência Basal é predominantemente constituída por metabasaltos e metaultramafitos, com intercalações subordinadas de meta-andesitos, metacherts e formações ferríferas bandadas. A Sequência Média abrange predominantemente metapelitos, metagrauvas e metacherts, com intercalações subordinadas de metabasaltos, e é sobreposta pela Sequência Superior, formada por filitos sericíticos, quartzitos e metaconglomerados. As associações máficas basais são caracterizadas predominantemente por metabasaltos e anfíbolitos finos, com estruturas sugestivas de derrames basálticos maciços, acamadados e localmente almofadados, com níveis variolíticos e/ou amigdaloidais, ou, menos comumente, microporfíricos. Feições de *mingling* são evidenciadas como resultado da interação do magma máfico com termos félsicos, que ocorrem como enclaves centimétricos, alongados e bordas arredondadas. Estágios mais avançados de contaminação/assimilação, decorrente de feições de magma *mixing*, não foram observados. Os metabasaltos estão metamorfisados sob condições de fácies xisto-verde a, localmente, anfíbolito inferior. A granulação varia de afanítica a fanerítica fina e a associação mineral registra transformações pós-magmáticas. Essas rochas são compostas por anfíbólios da série actinolita-hornblenda e, subordinadamente, plagioclásio. Clorita e epidoto ocorrem em menores quantidades. Microfenocristais, quando presentes, são de plagioclásio (<4 mm). Os representantes mais deformados são foliados/xistosos. Os derrames basálticos maciços são predominantes e os acamadados, subordinados. Estes são caracterizados por bandamento composicional plano-paralelo centimétrico, expresso pela variação modal de anfíbólio e plagioclásio, imprimindo tonalidades de verde escuro e claro. Internamente, cada banda exibe textura equigranular e estrutura maciça. Os derrames de lavas almofadadas, embora de ocorrência localizada, exibem estruturas bem preservadas e definidas por lóbulos de fluxo elípticos, leve a moderadamente alongados e superpostos. As almofadas variam de 15 a 50 cm de comprimento, com média em torno de 30 cm, e com a direção do alongamento 2 a 3 vezes maior que o diâmetro. As mesmas exibem bordas concêntricas de coloração marrom (sideromelano?) de 1 a 2 cm de espessura, com granulação mais fina que sua região central, e fraturas de resfriamento transversais e radiais, com brechas localmente associadas. As estruturas *pillows* apresentam-se conformadas entre si, geralmente com a superfície superior convexa, enquanto a superfície inferior é ajustada com a superfície superior das almofadas subjacentes. O material *interpillow* varia de 1 a 3 cm de espessura. Desse modo, a presença das lavas almofadadas e a intercalação dos derrames com sedimentos químicos (chert e formação ferrífera bandada) sugerem que a erupção dos basaltos basais dessa sequência *greenstone belt* ocorreu por derrames efusivos em ambiente subaquático.

Financiador: Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)
Palavras-chave: *greenstone belt*; metabasalto; *pillow-lava*



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTRATIGRAFIA E ANÁLISE TEXTURAL DE ROCHAS SUBVULCÂNICAS DA FORMAÇÃO SARDINHA, REGIÃO DE PICOS (PI)

Mature, F.¹, Barreto, C.J.S.¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil, felipe.mature11@gmail.com; carla.barreto@ufpe.br

A Bacia do Parnaíba, do tipo cratônica, situa-se majoritariamente na Região Nordeste e é tida como uma bacia rasa em relação ao depocentro. Esta bacia vem sendo cada vez mais estudada nos últimos anos, revelando-se um bom investimento econômico do ponto de vista do sistema petrolífero, cuja rocha geradora desse sistema é representada pela Formação Pimenteiras, enquanto que a Formação Cabeças é uma importante rocha reservatório desse sistema. Para a exploração dos hidrocarbonetos nessa bacia, discute-se que o grau geotérmico para maturação de litotipos ricos em matéria orgânica, representado pela Formação Pimenteiras, está principalmente associado as rochas ígneas intrusivas da Bacia. Dentre estas rochas, destaca-se duas Formações, sendo uma mais antiga e associada a grande quantidade de diques e soleiras a qual é denominada Formação Mosquito, e outra mais nova com numerosos diques e poucas soleiras, representada pela Formação Sardinha. Apesar de existirem alguns estudos sobre caracterização petrográfica das rochas ígneas, ainda há grande carência de estudos com foco no empilhamento estratigráfico destas rochas subvulcânicas aliada a uma análise textural. O trabalho em questão teve como objetivo o reconhecimento das rochas subvulcânicas da Região de Picos, através de análise estratigráfica e textural. A região entre Picos e Oeiras possui uma geomorfologia abundante de morros, onde percebe-se que esses altos topográficos estão quase sempre associados as rochas que intrudem a Formação Cabeças. Durante este estudo, foram realizadas análises texturais de 14 lâminas de diabásios, representativos de quatro perfis levantados em áreas próximas a Picos, a qual mostraram diferenças texturais e por vezes mineralógicas. Os perfis gerados possibilitaram distinguir as semelhanças e diferenças estruturais e texturais em escala de detalhe e com isso correlacionar esses dados para uma avaliação do emplacement dessas rochas intrusivas, além de fornecer informações sobre a extensão e larguras desses diabásios. As rochas ao sul e sudoeste de Picos, afloram na forma de lajedos chegando a 3 a 4 metros de altura, enquanto que a norte e oeste da cidade-base, as rochas afloram na forma de paredões de 15 a 20 m de altura situados em minas de brita. Os diabásios apresentam disjunções colunares verticais bem formadas, além de alguns poucos afloramentos de cortes de estrada, situados mais a leste, estarem relacionados a diabásios maciços. Ao norte de Picos, entre as cidades de Santana do Piauí e Coroatá, afloram diabásios bem preservados de aproximadamente 28 a 30 metros de altura, apresentando disjunções colunares verticais além de horizontais. As análises petrográficas permitiram diagnosticar uma mineralogia comum em diabásios, incluindo plagioclásio, piroxênio, e minerais opacos. A matriz, entretanto, é composta por cristais muito pequenos de plagioclásio ripiforme, opacos e cristalitos, devido o rápido resfriamento. Localmente, foram identificadas olivinas pequenas e anédricas em algumas amostras do Perfil da Brita. Do ponto de vista petrográfico, as texturas mais comumente encontradas nas rochas são porfiríticas, seriada, glomeroporfiríticas, ofíticas e sub-ofíticas, as quais sugerem mais de um estágio de resfriamento. Subordinadamente, algumas amostras apresentaram texturas mais incomuns, tais como intrafasciculares e harrisite augitas em plagioclásio, além de plagioclásios com textura de rabo de andorinha, texturas essas, indicativas de rápido resfriamento heterogêneo, comuns em rochas vulcânicas e sub-vulcânicas. A presença de cristalitos, sugere contato abruptos da lava com rochas frias, provavelmente do Cabeças, a qual gera minerais que não tiveram energia térmica suficiente para nuclear e/ou crescer, gerando cristais com textura em peneira, esqueletais, e esferulitos do tipo bow-tie, muito presente nas amostras. A presença dessas texturas indica que o resfriamento dessas intrusões foi heterogêneo. É fato que para uma discussão mais detalhada da geometria dos corpos e *emplacement* dessas intrusões, é necessário um mapeamento completo com mais trabalhos de campo e levantamento de novos perfis, além de análises texturais adicionais.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA DAS ROCHAS VULCÂNICAS DO GRUPO SERRA GERAL NA REGIÃO DE CRIÚVA, CAXIAS DO SUL, RS

Meucci, M.C.¹, Lima E.F.¹, Pasqualon N.G.¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, marcelo.cmeucci@gmail.com

O levantamento estratigráfico de sucessões vulcânicas permite entender os mecanismos de colocação e dinâmica eruptiva de lavas, rochas piroclásticas e de intrusivas rasas associadas. O principal objetivo deste trabalho é discutir o arcabouço estratigráfico dos depósitos vulcânicos do Grupo Serra Geral no distrito de Criúva (município de Caxias do Sul, RS) utilizando como métodos a identificação e associação de litofácies ao longo de dois perfis e descrição petrográfica. Estas sucessões vulcânicas pertencem a Província Ígnea Paraná-Etendeka (PIPE – 134-136 Ma) composta por uma sucessão vulcânica de afinidade toleítica com basaltos, andesitos basálticos, dacitos e riolitos subordinados. Na porção sul da PIPE (Calha de Torres), foi proposto recentemente a subdivisão em formações: Fm. Torres, Fm. Vale do Sol, Fm. Palmas e Fm. Esmeralda. Para a construção do arcabouço estratigráfico foram levantadas 3 seções colunares em 2 perfis (Perfil Cachoeira da Mulada e Perfil Criúva - Ponte dos Korff - São Manuel), totalizando 48 pontos, onde foram descritas e identificadas as litofácies. A descrição baseou-se em um código de pelo menos duas letras, na qual a maiúscula corresponde a composição litológica e a minúscula se refere aos aspectos estruturais e/ou texturais. Foram identificadas 3 litofácies de composição básica: basaltos brechados (Bbr), com blocos vesiculados (Bbv) e maciços (Bm). Elas são interpretadas como derrames do tipo *rubbly pahoehoe*, correlacionadas a Fm. Vale do Sol (FVS). Para a composição ácida, correlacionada com a Fm. Palmas (FP), foram identificadas 3 litofácies associadas com sistemas de alimentação de derrames tabulares: dacitos afaníticos subverticais (Das), com blocos vesiculados (Dbv) e sub-horizontais (Dah). Também se identificou 3 litofácies ácidas associadas a derrames tabulares dacíticos com terminações lobadas: dacitos porfiríticos maciços (Dpm), vitrofíricos (Dvtp) e vesiculados (Dv). Identificou-se ainda uma litofácies classificada previamente como um dacito vitrofírico vesiculado (Dvtv). A elaboração do perfil permitiu uma melhor visualização das associações de litofácies e das correlações entre os perfis, para isso utilizou-se *datum* locais como: o contato entre a FVS e FP, assim como litofácies chaves definidas pelas cotas de altitude (Dpm, Dvtp e Dvtv). Observou-se também uma intercalação entre as FVS e FP, onde o contato entre elas foi estabelecido em aproximadamente em 660 m e 500 m. Petrograficamente as litofácies básicas apresentam textura afanítica a muito fina composta por vidro alterado e micrólitos de plagioclásio e piroxênio; já para as litofácies ácidas, estas apresentam uma textura glomeroporfirítica a porfirítica (fenocristais de plagioclásio e piroxênio) imersos em uma matriz afanítica a muito fina, com porções desvitrificadas e localmente vitrofírica porfirítica (Dvtp). As estruturas de fluxo são marcadas por bandas com diferença de cristalinidade (desvitrificação) e oxidação. Neste estudo foram identificadas 10 litofácies, 3 de composição básica e 7 de composição ácida, e interpretadas em 3 associações: derrames do tipo *rubbly pahoehoe* (Fm. Vale do Sol), condutos de alimentação de derrames ácidos tabulares (Fm. Palmas) e derrames tabulares dacíticos com terminações lobadas (Fm. Palmas). Os resultados obtidos neste trabalho auxiliam no detalhamento litoestratigráfico e petrográfico do Grupo Serra Geral em um local que não havia sido estudado ainda, isso permitirá correlações com áreas adjacentes, como São Marcos e Mato Perso, melhorando a compreensão do *emplacement* das rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral.

Financiador: PRH 14.1 (Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP).

Palavras-chave: Grupo Serra Geral; Litofácies vulcânicas; Petrografia vulcânica.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTUDO DE LITOFÁCIES DA FORMAÇÃO TORRES (GRUPO SERRA GERAL) EM TESTEMUNHO DE SONDAGEM DA REGIÃO DE OSÓRIO (RS)

Mohr, I. M¹, Lima, E.F²

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, ingridmohr09@gmail.com; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, efigeologo@gmail.com

O Grupo Serra Geral (132-134 Ma) pertence a Província Magmática Paraná Etendeka, e é constituído por rochas vulcânicas e hipabissais de afinidade toleítica, sobreposto aos arenitos da Formação Botucatu. Na Calha de Torres, sul da Bacia do Paraná, o Grupo Serra Geral (GSG) foi formalmente dividido em quatro formações: Torres, Vale do Sul, Palmas e Esmeralda. O presente trabalho aborda o estudo das sequências vulcânicas da Formação Torres em furo de sondagem realizado no município de Osório (29°51'1,945" S, 50°13'39,602" O). O furo foi executado a uma altitude de 3 metros e a um ângulo de 90° em relação ao plano horizontal. A recuperação média no intervalo estudado é de 95% e o material coletado possui 63 mm de largura. O testemunho possui 831 m e abrange da base para o topo, as formações Rio Bonito, Irati, Palermo, Estrada Nova, Botucatu e Torres. As rochas vulcânicas possuem espessura de 127,1m (236,7–109,6m) e o estudo restringe-se ao intervalo de 236,7-172,55 (64,15 m). As rochas vulcânicas macroscopicamente descritas nesse intervalo são holocristalinas a hipocristalinas e apresentam texturas porfírica e glomeroporfírica com fenocristais de plagioclásio e piroxênio, variando de 1 a 5 mm de tamanho. Possuem amígdalas preenchidas por zeólitas. Considerou-se como macrosvesículas originais aquelas com dimensões superiores a 10 mm de tamanho. A descrição das litofácies baseou-se em um código, formado por duas ou mais letras, sendo a primeira em maiúsculo, evidenciando o aspecto litológico primário e a outra minúscula, referente às condições texturais e/ou estruturais. Ao longo do intervalo estudado foram descritas litofácies de basalto porfírico vesiculado (Bpv), basalto porfírico maciço (Bpm), basalto porfírico vesiculado com estruturas de segregação (Bpvs) e basalto porfírico macrovesiculado (Bpmv). Análises petrográficas evidenciam basaltos hipocristalinos a holocristalinos, com presença de vidro do tipo sideromelano (avermelhado) e taquilito (preto). As litofácies apresentam texturas fanerítica média a fina, porfírica e glomeroporfírica e intersertal. Os fenocristais são, em sua maioria, de plagioclásio e, subordinadamente de enstatita e augita/diopsídio. O padrão original de vesiculação foi modificado pelo preenchimento dos espaços por zeólitas e, em certas porções por quartzo. A alta esfericidade das vesículas originais sugere uma baixa viscosidade durante o *emplacement*, comum em derrames do tipo *pahoehoe*. A textura porfírica indica etapas distintas de *undercooling*. A associação de fácies Bpv, Bpm e Bvs pode ser interpretada como um derrame do tipo *pahoehoe* simples, com base vesiculada (Bpv) sucedida por um núcleo maciço (Bpm) e com um topo oxidado pela exposição subaérea e vesiculada (Bpvs), no qual as estruturas de segregação marcam o nível superior do núcleo para a base do topo do derrame. Derrames *pahoehoe* espessos (>15m) são descritos na Formação Torres como do tipo *ponded*. As litofácies Bpv e Bpmv, por sua heterogeneidade nas morfologias e dimensões das vesículas, podem ser interpretadas como um conjunto de lobos *pahoehoe* compostos. A associação de litofácies e o contato com os arenitos da Formação Botucatu são compatíveis com as rochas vulcânicas descritas para a Formação Torres e indicam que as condições de *emplacement* na região estudada são análogas às descritas regionalmente para esta formação do GSG.

Financiador(es)/Financial Support: Programa de Recursos Humanos (PRH-14.1) da Agência Nacional do Petróleo Gás e Biocombustível (ANP).

Palavras-chave/Keywords: Basaltos; Calha de Torres; Província Magmática do Paraná.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

GEOLOGIA DE CAMPO E DESCRIÇÃO VULCANOESTRATIGRÁFICA DOS DEPÓSITOS PIROCLÁSTICOS INDIFERENCIADOS NAS FORMAÇÕES TRINDADE E DESEJADO NA ILHA DA TRINDADE, BRASIL

Monteiro, L.G.P.¹, Santos, A.C.², Oliveira, A.L.², Geraldês, M.C.²

¹ Programa de Pós-Graduação em Geociências (PPGG), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, lucasgp-monteiro@gmail.com; ² Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea (DMPI), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, andcostasantos@gmail.com; andre.leite.quatis@gmail.com; maurogeraldes@gmail.com.

A Ilha da Trindade, localizada a 1200 km da costa do estado do Espírito Santo, é reconhecidamente um local de preservação e estudos científicos há quase 70 anos, desde que a primeira base da Marinha do Brasil foi implementada. Novos trabalhos de campo possibilitam uma descrição mais aprofundada da região assim como uma coleta mais sistemática para melhor entender o conjunto de depósitos piroclásticos, necks e diques que compõem a paisagem da ilha oceânica. Desde o trabalho pioneiro de Almeida, diversos estudos ocorreram na Ilha, mas sem um detalhamento mais aprofundado, não apenas pelo mapeamento original ter sido muito bem executado, mas pelas dificuldades de entender os principais depósitos existentes nos cantos da Ilha, sendo este trabalho uma proposta de subdividir os depósitos piroclásticos indiferenciados. A Formação Trindade é composta por necks em sua maioria fonolitos, com rochas nos campos tefri-fonolitos e fono-tefritos, além de depósitos piroclásticos cortados por diversos diques em diversos pontos, com diversas litologias, além de conterem diferentes xenólitos e enclaves na forma de bombas piroclásticas nos pacotes de brechas vulcânicas. Sua base pode ser definida como um depósito piroclástico lapilítico com texturas subaquosas como ascendências de escórias e fluxo hiperpícnal com granocrescência descendente, sobreposto por um pacote de granocrescência ascendente e aumento da explosividade com a presença de bombas. No meio está o maior pacote com diferentes fluxos piroclásticos maciços que contém também a maior quantidade de xenólitos e enclaves de diferentes litologias dentro desta porção, sendo a matriz lapilítica. Os pacotes alcançam a 2m de altura, com uma fina camada de cinzas entres eles, sendo este grupo chegando a próximo da cota de 350m em algumas regiões. No topo, um conjunto de lavas brechadas de composição fonolítica cortado por diques basaníticos de menor extensão e observado em detalhe unicamente na porção SSW da ilha. A Formação Desejado, em sua porção piroclástica, apresenta-se a partir de uma discordância erosiva com a Formação Trindade na região Norte e com a Formação Morro Vermelho na região do centro-sul da Ilha. Seus depósitos são predominantemente lapilíticos com variações mais tufáceas, e aumento de bombas em direção ao topo, mas mantendo uma matriz mais fina. No topo, apresentam brechas mais angulosas, numa matriz ainda lapilítica, mas é mais evidente a presença de outros tipos de litologias neste pacote. Intrusões fonolíticas com uma coloração cinza-azulada e textura mais fina do que a observada na Formação Trindade, sendo estas mais jovens, caracterizam a Formação Desejado. Com base nos dados levantados, é postulado a possibilidade de que estas formações não sejam diferentes ao ponto de serem consideradas formações individuais, mas sequências de um mesmo grande evento ocorrido durante o Mioceno com composição fonolítica, tendo não apenas sobre o aspecto da vulcanoestratigrafia uma coerência lógica como também na litogeoquímica. Propomos uma revisão para a criação do Grupo Trindade tendo as Formações Trindade e Desejado, dentro do conjunto, seguido por uma divisão de membros dentre os depósitos piroclásticos e os *necks* fonolíticos.

Financiador(es)/Financial Support: Marinha do Brasil; SECIRM

Palavras-chave/Keywords: Ilha da Trindade; CVT; Vulcões; Trindade; Desejado; Brechas



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTRATIGRAFIA E FACIOLOGIA DE DEPÓSITOS VULCANOCLÁSTICOS MÁFICOS E DERRAMES BASÁLTICOS DA PROVÍNCIA MAGMÁTICA CONTINENTAL DO PARANÁ NO RIO TEJUCO, ITUIUTABA, MINAS GERAIS

Moraes, L.C.¹, Seer, H.J.¹

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Campus Araxá, Araxá, MG, Brasil, 2013luciam@gmail.com; hildorter@gmail.com

Estudos no limite NE da Província Magmática Continental do Paraná, no Estado de Minas Gerais, têm colocado em evidência a presença de depósitos vulcanoclásticos máficos intercalados com derrames basálticos do Grupo Serra Geral. Na região do médio Rio Tejuco, município de Ituiutaba, Minas Gerais, foram encontradas estruturas vulcânicas circulares associadas a depósitos vulcanoclásticos que motivaram um estudo mais detalhado ao longo do seu vale. Os resultados de mapeamento geológico e estudo estratigráfico são apresentados. Nele, as unidades vulcânicas mais basais são representadas por basaltos cinza a pretos e finos a afaníticos em uma associação de fácies de campos de derrames compostos pahoehoe e derrames simples pahoehoe que indicam baixas taxas de efusão. Os lobos, do tipo spongy, possuem espessuras de até 1,5m, mas normalmente inferiores a 1m, e comprimentos variáveis desde poucos decímetros até poucos metros. Nas proximidades de uma estrutura circular os fluxos de lava pahoehoe de espessura métrica mergulham suavemente (até 07°) para fora e empilham-se lateralmente e verticalmente. Apresentam colunas irregulares, com até 0,3m de largura, em basalto cinza escuro afanítico com microamígdalas esparsas. Foram caracterizados como derrames pahoehoe simples formando corpos alongados, com espessura e comprimento variáveis, com média entre 0,8 e 2,5m e 2 a mais que 4m, respectivamente. Acima desta associação ou intercalados, ocorrem depósitos vulcanoclásticos máficos representados por brechas, lúpili, lúpili tufo e tufo. As brechas são compostas por bombas com média de 5 a 7cm de diâmetro e blocos de até 30cm de diâmetro, imersos em matriz lapilítica e tufácea, esta, muitas vezes, intensamente vesiculada. Predominam fragmentos de lava intensamente vesiculada. As vulcanoclásticas formam conjuntos de camadas de até 10m de espessura onde os leitos individuais variam desde milimétricos até poucos metros. Estruturas como laminações plano-paralelas, laminações perturbadas por queda de bombas, e antidunas sugerem ambiente explosivo, com fluxos piroclásticos densos e depósitos de queda. Sobrepostos estão derrames *pahoehoe* simples de olivina basalto, cinza rosados, médios a finos, mais extensos e espessos (até 10m) que os basais, podendo apresentar estruturas tipo túmuli, indicando aumento nas taxas de efusão e certa quantidade de inflação. Nestes derrames podem ocorrer horizontes de topo mais vesiculados com geodos centimétricos preenchidos por quartzo e celadonita e, localmente, foram identificadas disjunções colunares com diâmetros menores que 30cm e cilindros de escape de gases. Com o aumento das taxas de efusão sucederam-se derrames pahoehoe simples mais espessos (com até 20m) e com distribuição areal mais ampla que os inferiores, e representados por olivina basaltos pretos, finos a médios (com menor quantidade de olivina que os derrames inferiores). Estes basaltos possuem colunas decimétricas a métricas e topos vesiculados. Nestes ocorrem vesículas achatadas milimétricas a centimétricas que indicam fluxo magmático. Geodos preenchidos com quartzo, calcita e celadonita chegam a alcançar 1m de diâmetro. Localmente foram identificadas dunas intertrápicas, sempre acima das vulcanoclásticas, e intercaladas com olivina basalto, onde ocorre estratificação cruzada de médio e grande porte e superfícies com marcas onduladas assimétricas, representando sedimentação em ambiente eólico da Formação Botucatu. A sequência é recoberta por arenito do Grupo Bauru.

Palavras-chave: Província Magmática Continental do Paraná; depósitos vulcanoclásticos máficos; estratigrafia e faciologia vulcânica
Keywords: Parana Continental Magmatic Province; mafic volcanoclastic deposits; volcanic facies and stratigraphy



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

VOLCANIC WINES OF ALTITUDE

Santos, E.A.¹, Florisbal, L.M.², Loss, A.¹, Dortzbach, D.³

¹Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, ericogeologia@gmail.com; arcangelo.loss@ufsc.br; ²Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal de Santa Catarina, luana.florisbal@ufsc.br; ³Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária de Santa Catarina, denilson@epagri.sc.gov.br

Geology impacts our lives in the most unusual ways. And who knew that it could get involved with Bacchus, the Roman God of wine. Around the world vines are planted in areas formed by the most different types of rocks (igneous, metamorphic and sedimentary) and non-consolidated deposits (sedimentary and volcanic). The bedrock of several wine regions, such as Napa Valley (USA), Rapel Valley (Chile), São Joaquim (Brazil), Pico Island (Portugal), Mount Etna (Italy) and Tokaj (Hungary), is composed of volcanic rocks. The wines produced in these places are called volcanic wines. There are also a lot of wine regions in areas of altitude and the wines produced in these regions are called wines of altitude. The highest vineyard in the world belongs to the Bodega Colomé winery that is located in the region of Salta (Argentina) at an altitude of 3,100 meters. But what are volcanic wines of altitude? Well, those are the wines produced with European grape varieties (*Vitis vinifera*) grown in soils formed by the weathering of volcanic rocks of the Serra Geral Group (Paraná-Etendeka Magmatic Province) in vineyards with altitudes above 900 meters in the State of Santa Catarina (Brazil). The Paraná-Etendeka Magmatic Province was formed around 134 Ma ago (Lower Cretaceous) by a large magmatic event, that preceded the breakup of the supercontinent Gondwana and the opening of the South Atlantic Ocean, in an area that now is found two counterparts: South America and Africa. It is considered one of the largest igneous provinces in the world with an estimated volume of at least 1,700,000 km³. In São Joaquim region the geology of the vineyards is composed of two volcanic units (felsic and mafic) of the Serra Geral Group. The felsic volcanic unit (68.07 - 69.17 w.t.% SiO₂) is formed by low-titanium dacites (0.86 - 0.91 w.t.% TiO₂) of Palmas magma-type, which have a silica-rich glassy matrix with predominance of plagioclase and pyroxene. The mafic volcanic unit (49.83 - 57.61 w.t.% SiO₂) is formed by trachybasalts and basaltic trachyandesites (49.83 - 52.14 w.t.% SiO₂) with high-titanium (3.61 - 4.10 w.t.% TiO₂) of Urubici magma-type and by basalts, basaltic andesites and andesites (50.31 - 57.61 w.t.% SiO₂) with low-titanium (1.27 - 1.59 w.t.% TiO₂) of Gramado magma-type, which have an intergranular texture with predominance of plagioclase and pyroxene. The main grape varieties grown in São Joaquim region are Cabernet Sauvignon, Merlot, Sauvignon Blanc, Sangiovese, Pinot Noir, Chardonnay, Montepulciano, Cabernet Franc, Vermentino and Touriga Nacional. The volcanic wines of altitude produced with those grapes have the following characteristics: the white wines have a light yellow color with greenish reflections and aromas of citrus and tropical fruits with vegetable notes, and the red wines have a dark ruby color with violet tones and aromas with fruity and vegetable notes. Another remarkable characteristic of the wines of São Joaquim is their acidity which allows them to age longer in the bottle, this is due to its *terroir* (meteorological, physiographic, pedological, geological and viticultural factors) that influences the vitiviculture of a region. The impact of the geological factor in the vitiviculture of São Joaquim can be observed in the geological rocks and settings and further fault control uplift processes that are responsible for the current location of the region (latitude and altitude), which influences the temperature (decrease of 0.5 °C for each 100 meters in altitude) and therefore the grape varieties that are most suitable for its cultivation. São Joaquim is considered to be the highest and the coldest vitivicultural region in Brazil with vineyards between 1,096 and 1,431 meters of altitude and average temperatures varying from 13.8 to 14.7 °C. The volcanic wines of altitude are an amazing example of how geology is present in our lives in the most unusual ways and the importance of an holistic approach in geosciences to the understanding of nature.

Financial Support: The authors would like to thank CAPES for the scholarship (DS - Programa de Demanda Social and PDSE - Programa de Doutorado Sanduiche no Exterior) and FAPESC for the funding (Edital FAPESC 12/2020 project n° 2021TR000668 and Edital FAPESC 03/2022 project n° 2022TR001373).

Keywords: Viticulture; Serra Geral Group; Santa Catarina.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

DIQUES MÁFICOS DO VALE DO ARROIO SANTA BÁRBARA, CAÇAPAVA DO SUL, RS: MAPEAMENTO, PETROGRAFIA E RELAÇÕES GENÉTICAS

Selk, R.¹, Santos, A.S.¹, Almeida, H.C.¹, Matté, V.¹

¹Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Avenida Pedro Anunciação 111, CEP 96570-000, Caçapava do Sul, RS, BR (ronaldoselk.aluno@unipampa.edu.br, alissonsouza.aluno@unipampa.edu.br, harrisonalmeida.aluno@unipampa.edu.br, viniciusmatte@unipampa.edu.br)

O Arco de Rio Grande (ARG) é um *horst* regional de orientação NW-SE localizado na porção centro-sul do Rio Grande do Sul, sendo limitado, a norte, pelo sistema de falhas Jaguari-Mata e, ao sul, pelo sistema de falhas Alegrete-Ibaré. O soerguimento de parte do Escudo Sul-riograndense (ESRG) e da Bacia do Paraná durante o Triássico são fatores vinculados ao ARG. Posteriormente, no Cretáceo, o magmatismo do Grupo Serra Geral originou uma extensa LIP, que na região do ESRG se manifesta na forma de pequenas intrusões (diques e soleiras) de composição máfica, com orientação predominante NW-SE, correspondente às zonas de fraquezas originadas pelo ARG. O vale do Arroio Santa Bárbara localiza-se no município de Caçapava do Sul, RS, sendo delimitado, a leste, pelo Alto de Caçapava do Sul, e a oeste, pela Serra de Santa Bárbara. A região está situada no Subdomínio Camaquã Ocidental da Bacia do Camaquã (BC), a qual registra depósitos vulcano-sedimentares ediacaranos a cambrianos sobrepostos às rochas ígneas e metamórficas do ESRG. A identificação dos diques estudados neste trabalho foi realizada durante atividades das disciplinas de mapeamento geológico II e III da Unipampa, em escala de 1:25.000. Foram identificados dois diques principais, com espessuras médias de 3 metros e orientação NW-SE, os quais cortam conglomerados e arenitos finos a médios pertencentes ao Grupo Santa Bárbara da BC. Este trabalho visou descrever aspectos petrográficos e correlacionar os resultados com a bibliografia, a fim de sugerir possíveis relações dos diques com rochas do Grupo Serra Geral. A metodologia consistiu na realização de 10 dias de trabalho de campo, com utilização de técnicas convencionais de mapeamento, análise de sensoriamento remoto e petrografia macro e microscópica de 3 amostras principais. Para a petrografia microscópica foi aplicado o método da contagem modal. As principais características das rochas estudadas são: a) 45,4% de plagioclásios euédricos a subédricos, variando entre 0,1 e 2,2 mm, com teor de An ~ 75% (bitownita) e, frequentemente, zonação composicional; b) 15,93% de clinopiroxênios euédricos a subédricos, variando entre 0,2 e 2,4 mm, que servem de oicocristal para inclusões de plagioclásio; c) 6,67% minerais opacos euédricos a subédricos com hábito esquelético e forma bipiramidal, de dimensões entre 0,1 e 0,4 mm, recorrentemente incluídos em plagioclásios, clinopiroxênios e olivinas; d) 32% de olivina com alto grau de alteração principalmente à serpentina e iddingsita; e) eventuais veios de serpentina associada a calcita. As amostras exibem caráter máfico melanocrático e holocristalino, apresentando texturas que variam entre porfírica de matriz microcristalina, com fenocristais de plagioclásio e olivina, a fanerítica fina / média, com cristais de plagioclásio, piroxênio e olivina. Considerando a mineralogia e as texturas, através do diagrama de rochas gabroicas, as amostras foram classificadas como olivina diabásios. Embora haja diferenças texturais, a composição mineralógica é essencialmente a mesma. A semelhança dessas rochas com aquelas descritas na bibliografia, como por exemplo, os diabásios da região do Cerro do Coronel (Pantano Grande), Minas do Camaquã e Cerro dos Martins (Caçapava do Sul) e na porção norte de Pinheiro Machado, além da concordância entre a orientação dos diques e estruturas extensionais vinculadas ao ARG, sugerem que estes corpos intrusivos provavelmente tenham sido canais alimentadores do vulcanismo Serra Geral.

Palavras-chave: Olivina diabásio; Arco de Rio Grande; Grupo Serra Geral.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

UM COMPLEXO DE SOLEIRAS PÓS-TRIÁSSICO NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

Simões, M.S.¹, Besser, M.L.², Lima, E.F.³, Rossetti, L.M.M.⁴, Sommer, C.A.³, Janasi, V.A.⁵, Savian, J.F.³

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Caçapava do Sul-RS, Brasil, matheussimoes@unipampa.edu.br; ² Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) – Curitiba-PR, Brasil; ³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre-RS, Brasil; ⁴ Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Cuiabá-MT, Brasil; ⁵ Universidade de São Paulo (USP), São Paulo-SP, Brasil

Na Depressão Central do Rio Grande do Sul, as rochas sedimentares permianas e triássicas da Bacia do Paraná são intrudidas por diques e soleiras de rochas de composição basáltica (*sensu lato*). Neste trabalho a descrição destas unidades foi feita a partir da interpretação de imagens aeromagnéticas e etapas de campo. As intrusões de diabásio ocorrem em uma área de 8.600 km² com formas crescentes a lobadas com 10 a 20 km de comprimento ao longo do seu maior eixo e áreas individuais de 8 a 800 km². O sentido geral de fluxo baseado na morfologia dos lineamentos magnéticos ocorre de sudeste para noroeste, em direção à pilha de lavas do Grupo Serra Geral. Em mesoescala as soleiras mostram espessuras entre 1,5 m e 50 m. Soleiras menos espessas possuem formas lobadas, sistemas de fraturas verticais preenchidas por minerais secundários e diferentes zonas de alteração hidrotermal horizontais. Soleiras mais espessas contêm megaxenólitos das rochas encaixantes, bem como superfícies oxidadas e disjunções colunares centimétricas nas zonas de contato. Em alguns locais as intrusões exibem interações com as rochas sedimentares encaixantes, formando *stockworks* centimétricos preenchidos por arenitos. Com base no sentido de fluxo interpretado, a fonte dos magmas pode ser inferida a partir de zonas de falha associadas à Zona de Cisalhamento Dorsal de Canguçu, assim como de diques de direção NW que ocorrem ao sul do complexo. Estudos futuros investigarão a composição e origem destes magmas que, pela idade relativa inferida, devem fazer parte de um sistema de alimentação das lavas do Grupo Serra Geral no sul do Brasil.

Financiador(es)/Financial Support: Serviço Geológico do Brasil, FAPESP (2019/22084-8)

Palavras-chave/Keywords: Complexo de Soleiras; Grandes Províncias Ígneas, Diabásio



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

MECANISMOS DE COLOCAÇÃO DE DIQUES E SOLEIRAS: EXEMPLOS ASSOCIADOS AO GRUPO SERRA GERAL NA PORÇÃO NE DO RIO GRANDE DO SUL

Taborda, S.L.¹, Sommer, C.A.¹, Savian, J.F.¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, stephanie.taborda3@gmail.com; carlos.sommer@ufrgs.br; jairo.savian@ufrgs.br

Os mecanismos de *emplacement* de soleiras e diques máficos na crosta é um tema bastante discutido. Há certo debate sobre se a colocação dos diques ocorre em fraturas pré-existentes ou por fraturamento gerado pelos próprios corpos ígneos. A ideia mais defendida é a de que a intrusão magmática ocorre com mais facilidade ao longo de sistemas de fraturas e zonas de fraqueza pré-existentes do que por criação de novas fraturas. Entretanto, experimentos analíticos abordando conceitos de mecânica das rochas, ao aproximarem a geometria dos diques para corpos elípticos alongados, demonstram que a tensão concentrada ao redor da ponta do dique seria suficiente para fraturar a rocha encaixante mesmo sob baixas pressões de magma. As soleiras geralmente intrudem rochas sedimentares sub-horizontais em baixas profundidades. Os corpos intrusivos concordantes subverticais são mais difíceis de serem observados em campo. Poderiam ter sido, originalmente, intrusões sub-horizontais que foram inclinadas por um evento tectônico posterior. A transição dique-soleira pode se dar pela ascensão do magma por fluviabilidade de locais mais profundos para um nível de fluviabilidade neutra, onde se acumularia, ou pela mudança na orientação do σ_3 de vertical em locais mais profundos para horizontal em locais mais rasos. No Rio Grande do Sul, ao longo da Calha de Torres, o Grupo Serra Geral é caracterizado estratigraficamente e de uma maneira simplificada por derrames básicos, com morfologias *pahoehoe* e *rubbly pahoehoe* nas porções basais e intermediárias. Derrames e domos ácidos são predominantes nas unidades superiores desta sequência vulcânica. As intrusões de diques e soleiras são comuns e estão correlacionadas aos derrames, podendo representar o sistema de condutos magmáticos que alimentaram as lavas em superfície. Estes corpos são intrusivos nas rochas sedimentares pré-vulcanismo com direção preferencial NE-SW e que bordejam a unidade vulcânica. Também é comum a ocorrência de diques cortando os derrames basais, com direções preferências NW-SE. Morfologicamente os diques podem ser separados e simétricos e assimétricos e as espessuras variam de 2 a 10 metros. Os simétricos têm geometria tabular e bordas retas, enquanto os assimétricos possuem um padrão anastomosado, com bordas difusas e irregulares e espessuras variáveis dentro do mesmo corpo. É comum a presença de sistemas complexos, com variações de diques para soleiras e vice-versa, com morfologias e espessuras variáveis. Disjunções colunares ou paralelas centimétricas são observadas em alguns corpos intrusivos. Nas porções de contato dos corpos intrusivos, observa-se uma textura equigranular fina a afanítica, algumas vezes vítreas e com xenólitos da rocha encaixante. Nas porções centrais a textura predominante é a equigranular fina a média. Trabalhos futuros envolverão trabalhos de geologia estrutural e anisotropia de susceptibilidade magnética, a fim de compreender os mecanismos de transporte e a dinâmica de fluxo dos magmas e sua relação com os derrames básicos do Grupo Serra Geral.

Financiador(es)/Financial Support: FAPERGS – PqG 21/2551-0002036-9

Palavras-chave/Keywords: Mecanismo de colocação; Intrusão básica; Grupo Serra Geral.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS DO MAGMATISMO SUBAQUOSO DA BACIA DE BOA VISTA

Vale, B.O.¹, Marins, G.M.², Miranda, A.W.A.¹

¹ Instituto de Geociências, UFRRJ, Seropédica, Brasil, brunavaleufruralrj@gmail.com; alanmirandageo@gmail.com; ² Petrobrás e Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro, Brasil, gabriel.m.geologia@gmail.com

A Bacia de Boa Vista localiza-se no nordeste do Brasil, inserida na porção central da Zona Transversal da Província Borborema e é limitada pela zona de cisalhamento Serra do Monte (ZCSM) de direção NE–SW e a falha principal (FP) de direção NW – SE. O depocentro principal é formado na convergência dessas falhas e é caracterizado por uma sequência vulcano-sedimentar de 3 unidades: 1) unidade inferior: constituída por depósitos de andesitos/basaltos, sobreposta ao embasamento cristalino pré-cambriano; 2) unidade intermediária – Formação Campos Novos: depósitos de bentonita, arenitos fossilíferos e conglomerados; e 3) unidade superior: caracterizada por depósitos de lavas almofadadas. O presente estudo teve como objetivo a caracterização e análise da variação da unidade superior, mais especificamente das rochas vulcânicas subaquosas basálticas (lavas almofadadas e hialoclastitos) da Bacia de Boa Vista/PB. Os depósitos de lavas almofadadas da bacia apresentam feições como: crosta múltipla (rachadura de contração), juntas radiais, margem vítrea, vesículas e material interalmofada. Com o objetivo de conhecer a dimensão das almofadas e cilindros de almofadas foram feitas 14 medidas do maior e menor diâmetro desses corpos. As medidas dos maiores diâmetros variam entre 85 e 20 cm, enquanto que as dos menores variam entre 80 e 14 cm. Entretanto, essas medidas podem estar sobrestimadas, uma vez que os cortes de afloramento podem criar exposições em 2D com dimensões maiores do que realmente possui a estrutura cilíndrica (3D) das lavas almofadadas. Os depósitos de hialoclastitos são formados por fragmentos de vidro basáltico (sideromelana), alguns fragmentos de lavas almofadadas e uma intensa alteração para palagonita, que dá o aspecto marrom alaranjado para o material entre os fragmentos pretos de vidro. Nos afloramentos estudados, existe uma relação clara entre a proporção dos depósitos de hialoclastito e lavas almofadadas. Naqueles onde a relação almofadas/hialoclastito é alta, os hialoclastitos estão restritos aos espaços interalmofadas. Quando o inverso ocorre, as almofadas de lavas encontram-se imersas e isoladas entre si nos depósitos de hialoclastito e, nesse caso, o conjunto do depósito foi definido como brecha de almofadas (*pillow brecha*). A caracterização das rochas vulcânicas subaquosas da Bacia de Boa Vista é de suma importância em um cenário nacional onde há escassez desses tipos de afloramento. Além disso, podem servir como importante análogo para sequências vulcânicas não aflorantes, como aquelas acessadas por poços de petróleo em bacias sedimentares.

Palavras-chave/Keywords: lavas almofadadas; Bacia de Boa Vista; hialoclastito



ST-2

**Petrologia de rochas vulcânicas e
de sistemas vulcano plutônicos**



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

EXPERIMENTOS DE CRISTALIZAÇÃO DE PICRITOS E KAMAFUGITOS SINTÉTICOS REPRESENTATIVOS DA PROVÍNCIA ÍGNEA DO ALTO PARANAÍBA

Barbosa, E.S.R.¹, Gervasoni, F.², Saijo, J.T.F.¹, Naranjo, A.F.S.³, Vlach, S.F.³, Conceição, R.V.⁴

¹ Universidade Federal de Goiás (UFG) – Aparecida de Goiânia/GO – Brasil, elisa_barbosa@ufg.br; ² Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – Pelotas/RS – Brasil; ³ Universidade de São Paulo (USP) São Paulo/SP – Brasil; ⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre/RS – Brasil

Este estudo experimental visa descrever relações químicas e mineralógicas envolvidas na estabilidade de fases de composições sintéticas representativas de rochas ultrapotássicas da Província Ígnea do Alto Paranaíba (PIAP), submetidas a condições P-T crustal e mantélica. Médias representativas de picritos (PIC-C e PIC-S) e kamafugito (KAM) da PIAP foram calculadas a partir da literatura especializada existente. Primeiro, misturou-se os principais óxidos para cada composição (LCCS-IQ/UFG). Após decarbonatação em mufla, foram acrescentados às misturas os demais carbonatos que compõem as fases voláteis (CaCO_3 , Mg(OH)_2 , Na_2CO_3 e K_2CO_3), e elementos-traço (Cr_2O_3 , 100 ppm de Nb, Ta, Rb, Sr, Ba, Zr, Hf, La, Ce, Sm, Nd, Y, Yb; 500 ppm de P), no LEGEPE (IG/UFRGS). As misturas idealizadas foram submetidas aos experimentos: (i) no LEGEPE-IG/UFRGS, pressão equivalente ao manto superior (4,5 GPa), e temperatura mínima *liquidus* (1200°C) por 20h, com uso de cápsula de Au-Pd em assembleia de HBN – pirofilita – grafita - Gaxeta de Alumínio, em prensa toroidal, resultando nos picritos PIC-C4 e PIC-S4, e no kamafugito KAM-4; (ii) no EXPET-IGc/USP, pressão crustal (1,0 GPa), e temperatura mínima *liquidus* (1100°C) por 24h, com uso de cápsula de Au-Pd em assembleia de 1/2" NaCl - pyrex - grafite – MgO, resultando nas amostras de picrito (PIC-C1, PIC-S1) e kamafugito (KAM-1). Imageamento com uso de MEV e quantificação química das fases por Microsonda Eletrônica mostraram que os experimentos PIC-C4, PIC-S4 e KAM-4 do tipo (i) de cristalização apresentaram segregação de fases, resultando em um aspecto heterogêneo na distribuição dos componentes, e material vítreo com textura de resfriamento, enquanto os experimentos PIC-S1, PIC-C1 e KAM-1 do tipo (ii) apresentaram uma distribuição homogênea, de aspecto cumulático, com tamanho diminuto das fases cristalizadas por toda a cápsula. Destes, apenas KAM-1 apresentou líquido preservado de aspecto vítreo e límpido. As principais fases silicáticas encontradas foram: olivina presente em todos picritos (Fo81-92); clinopiroxênios de composições variadas – condição de alta P gerou cromo diopsídio nos picritos PIC-C4 e PIC-S4, e augita aluminosa em KAM-4, enquanto a pressão crustal resultou em diopsídio rico em Al e Fe presente nos PIC-S1 e PIC-C1 e diopsídio-augita no kamafugito KAM-1. Flogopita com até 10% de TiO_2 cristalizou em quase todas as amostras, exceto na KAM4, por sua vez a única a apresentar granada de composição média Py62-Alm17-Gr16-Spt1, com 6-8,2% CaO e até 0,03 Cr_2O_3 , se encaixam no Grupo 3 (eclogítica). A ocorrência de óxidos é ampla e complexa, onde a maioria dos experimentos reporta presença de mais de uma fase em equilíbrio, com composições envolvendo principalmente cromita (PIC-S4 e PIC-C4), cromo espinélio (PIC-S4, PIC-C4 e PIC-C1) e a série magnetita-ulvoespinélio-ilmenita (PIC-C1, PIC-S1 e KAM-1). Destacam-se a presença exclusiva de rutilo em KAM-4, de apatita em KAM-1 e perovskita em PIC-S1. Dos vidros analisados, as composições de KAM-4 e KAM-1, e de PIC-C4 e PIC-S4 são relativamente parecidas entre si, e correspondem a composições naturais kamafugíticas e picricas encontradas na PIAP, respectivamente. As maiores variações observadas estão no aumento do teor de CaO (8-16% em PIC-S4 e 12-22% em PIC-C4) em relação aos picritos naturais e também às composições sintéticas iniciais (11,4-13,3%). Al_2O_3 , TiO_2 acompanham esta tendência, enquanto MgO apresenta o comportamento contrário para estas amostras. P_2O_5 ficou acumulado em todos os líquidos, chegando a atingir até 1,4% em PIC-C4. Por fim, as assembleias observadas a 1GPa correspondem às rochas encontradas em complexos alcalino-carbonatíticos (PIC-S1 e PIC-C1 com ol+di+phl+mt/sp±pv) da PIAP, enquanto kamafugito KAM-1 (com di/au+phl+mt±ap) nesta condição não foi capaz de formar feldspatoides, que provavelmente permaneceram no líquido residual.

Financiadores/Financial Support: nossos agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico – CNPQ (Edital Universal) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Projeto Temático) pelo apoio financeiro.

Palavras-chave/Keywords: PIAP/APIP; kamafugito; picrito



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PETROGRAFIA PRELIMINAR DE ROCHAS VULCÂNICAS DE UM POÇO NA REGIÃO DO ALTO DE CABO FRIO

Barros, T.M.J.¹, Affonso, N.F.T.², Corval, A.¹, Valente, S.C.¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Evolução Geológica (PPGMEG) da UFRuralRJ, Seropédica, Brasil, tatiemarques@ufrj.br; corvalgeo@ufrj.br; sergio@ufrj.br; ² Estudante de graduação em Geologia da UFRuralRJ, nfta@ufrj.br

Ao longo de sua evolução, as bacias da margem sudeste brasileira observaram diferentes eventos magmáticos que, por sua vez, influenciaram o desenvolvimento de seus sistemas petrolíferos. A área que constitui o Alto de Cabo Frio (limite entre as bacias de Campos e Santos) foi especialmente marcada por esses episódios, principalmente durante o período entre o Neocretáceo e o Paleógeno. Tal magmatismo é caracterizado como sendo tanto subaéreo quanto subaquoso, ocorrendo sob a forma de diques, soleiras e cones vulcânicos, ou até mesmo associado a sedimentos siliciclásticos. Apesar de todo o conhecimento já existente, a região de estudo ainda carece de informações mais aprofundadas a respeito da caracterização e petrogênese das rochas de origem ígnea. O presente trabalho visa, portanto, contribuir para o enriquecimento de tais dados. Para esta pesquisa, foram utilizadas amostras de calha coletadas a cada três metros de um determinado poço localizado na área do Alto de Cabo Frio. A metodologia inicial do trabalho envolveu a separação destas amostras em grupos texturais distintos, segregando-os conforme suas características diagnósticas macroscópicas (em especial, o magnetismo) com o intuito de serem identificadas as possíveis litologias de origem ígnea e/ou mista predominantes nesses intervalos e de realizar o descarte de possíveis impurezas e outras misturas provenientes desse tipo de amostragem. No poço em questão, quatro seções indicadas genericamente no perfil composto como sendo rochas vulcânicas foram selecionadas. Tais seções ocorrem intercaladas a camadas de folhelhos com espessura média de 4 metros. Os dados preliminares de petrografia indicam que a Seção 1 apresenta 45 metros de extensão e é composta por rocha basáltica de coloração preta, microfanerítica, equigranular, de granulação muito fina, fortemente magnética e pouco alterada, possivelmente de caráter extrusivo. Tal litologia é observada também em todas as demais seções. A Seção 2 (168 metros de extensão) apresenta três litotipos predominantes, sendo que o primeiro (presente nos 30 primeiros metros) é semelhante àquele encontrado na seção anterior. A porção central desta seção é caracterizada por uma intrusão fonolítica de granulação fina composta essencialmente por alcalifeldspato, piroxênio e nefelina. A porção inferior, por sua vez, exibe uma rocha de coloração castanha escura, composta por fenocristais máficos anédricos e por uma matriz de granulação muito fina a afanítica. Esta litologia (e sua alteração de coloração avermelhada) é observada também na Seção 3 (espessura 12 metros). A Seção 4 possui 11 metros e exibe a mesma litologia basáltica das demais seções. Os dados petrográficos são condizentes com a existência de magmatismo alcalino fortemente insaturado em sílica, que também é registrado na área continental adjacente às bacias de Campos e Santos. No entanto, os percursos máficos alcalinos na área continental são comumente lamprófiros, em oposição aos basaltos descritos na área *offshore*.

Financiador: Projeto FAPUR 07/19, ANP 21110-2
Palavras-chave: Magmatismo; Petrografia; Alto de Cabo Frio.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTUDOS PETROLÓGICOS PRELIMINARES DOS DIQUES MÁFICOS DA REGIÃO DE PIÚMA, LITORAL SUL DO ESTADO DO ES

Calandrelli, B.L.¹, Jenessa Lima, F.V.², Corval, A.³

¹Graduando de Geologia, UFES, Alegre, ES, Brasil, breno.calandrelli@edu.ufes.br; ²Departamento de Geologia, UFES, Alegre, ES, Brasil, jenesca.lima@ufes.br; ³Programa de Pós-graduação em Modelagem e Evolução Geológica (PGMEG), UFRuralRJ, Seropédica, brasil.corvalgeo@ufrj.br

O estudo foi feito na região de Piúma, mais especificamente no litoral sul do Estado do ES. Esta é uma área inserida no contexto geodinâmico do lineamento Piúma, situado na porção sul do estado do Espírito Santo. O lineamento de Piúma está entre as feições morfo-estruturais mais proeminentes da província Mantiqueira Setentrional, constituindo-se uma feição linear regional, bem marcada em imagens de sensoriamento remoto e mapas topográficos, com aproximadamente 70 km de comprimento e direção N50°W, entre as cidades de Iconha e Conceição do Castelo (Espírito Santo) (Lourenço *et al.*, 2016). Os trabalhos de campo, petrografia, processamento e interpretação de dados geofísicos sugerem tais diques mapeados apresentam espessuras na ordem de dezenas de metros, enquanto suas extensões variam na ordem de dezenas a centenas de metros. Na área estudada, a direção preferencial destes diques é E-W. Tais dados mostram coerência e condizem com o fato de que o lineamento Piúma se desenvolveu em algum momento após o evento orogênico ediacarano Brasileiro, em resposta a uma distensão NNE-SSW, posteriormente sendo reativado como uma zona normal dextral a transtraccional dextral, possivelmente relacionada à abertura do rifte do Atlântico Sul, no Cretáceo Inferior. Os diques aflorantes encontram-se relativamente preservados, *in situ* e diaclasados. Os referidos diques apresentam notadas interações com as rochas gnáissicas e pegmatíticas encaixantes. A petrografia revelou que as rochas máficas são compostas essencialmente por plagioclásio e clinopiroxênio. Mineraias opacos, apatita e quartzo ocorrem como mineraias acessórios. Saussurita, sobre grãos de plagioclásio, bem como biotita e anfibólio (alteração a partir de grãos de piroxênio) são os produtos secundários mais freqüentes. Texturas inequigranulares seriadas e intergranulares são predominantes. Subordinadamente, texturas gráficas foram observadas nas rochas estudadas. É importante ressaltar que textura intersertal foi localmente observada. A ocorrência de textura poiquilítica foi também observada. Em geral, fenocristais não foram observados, talvez como consequência da granulometria fina a média (<1-3mm) destas rochas máficas. Finalmente, as freqüentes formas subédricas a anédricas dos mineraias opacos presentes nas rochas estudadas foram interpretadas como resultantes de processos *subsolidus*. Os mineraias opacos incluem grãos de clinopiroxênio e grãos de plagioclásio, mostrando que os processos *subsolidus* foram muito tardios. A granulometria relativamente fina destas rochas vulcânicas e a interação metassomática das mesmas com as rochas pultônicas félsicas encaixantes na área dificultam a classificação das mesmas, o que aponta a necessidade da geração de dados litogeoquímicos visando uma interpretação petrológica mais profícua.

Referências bibliográficas

LOURENCO, F. S.; ALKMIM, F.F.; ARAÚJO, M. N. C.; ROMEIRO, M. A. T.; MATOS, G.C.; CRÓSTA, A.P. O lineamento Piúma, sul do estado do Espírito Santo: expressão estrutural e significado tectônico. Braz. J. Geol. [online]. 2016, vol.46, n.4, pp.531-546. ISSN 2317-4889. <https://doi.org/10.1590/2317-4889201620150038>.

Financiador(es)/Financial Support: UFES.

Palavras-chave/Keywords: Diques máficos; petrografia; Piúma.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

REVISÃO ESTRATIGRÁFICA E AMBIENTE DEPOSICIONAL DO GRUPO ROOSEVELT NA REGIÃO ENTRE CASTANHEIRA E JURUENA, MATO GROSSO, BRASIL

Diener, F.S.¹, Gonçalves, G.F.¹, Trindade Netto, G.B.¹, Lacerda Filho, J.V.¹

¹Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Goiânia, Brasil, fernando.diener@cprm.gov.br; gabriel.goncalves@cprm.gov.br; joffre.lacerda@cprm.gov.br; gil.netto@cprm.gov.br

Na porção sudoeste do Cráton Amazônico, porção sul da Província Rondônia-Juruena, ocorre uma sequência metavulcanossedimentar com cerca de 450 Km denominada de Grupo Roosevelt que apresenta idade aproximada variando entre 1,78 - 1,70 Ga. Associado a este vulcanismo ocorre as rochas graníticas e máficas da Suíte Intrusiva Zé do Torno. O mapeamento geológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, na região centro leste desta faixa, entre as cidades de Castanheira, Juruena e o vilarejo de Filadélfia, permitiu a elaboração de uma proposta de compartimentação estratigráfica deste grupo e a definição dos seu ambiente deposicional. Na região de estudo foi possível distinguir duas megassequências no Grupo Roosevelt, compostas por rochas metavulcânicas, metapiroclásticas e metassedimentares denominadas Formação Serra do Expedito e Formação Filadélfia. Na Formação Serra do Expedito predomina uma sucessão rochas metavulcânicas, metapiroclásticas que inclui os membros Ilha Pequena e Rio Natal. O primeiro é constituído por espessos pacotes de rochas piroclásticas de tração, de fluxo e de queda, representados por ignimbritos, lapilis tufos, tufos estratificados e tufos cineríticos de composições dacíticas a riolíticas que exibem estratificações cruzadas e acanaladas, lapilis acrescionários, grãos soldados e laminação plano-paralela. O Membro Rio Natal é constituído principalmente por domos de lava maciços de rochas subvulcânicas porfíricas, de composição andesítica à riolítica, ignimbritos e diques e soleiras de diabásio. As variações composicionais entre andesitos e riolitos das rochas vulcânicas indicam que este vulcanismo está relacionado ao ambiente de arco magmático. A Formação Filadélfia é representada por uma sequência psamo-pelítica com forte contribuição de sedimentos vulcanogênicos associadas a rochas metassedimentares químicas. A base desta sequência, representada pelo Membro Castanheira, constituído principalmente por arenitos e siltitos vulcanogênicos, orto e paraconglomerados vulcanogênicos, rochas calciossiliciclásticas, xistos, metagrauvas e tufos ressedimentados. Estas rochas podem apresentar imbricamento de seixos, estratificações cruzadas normais e acanaladas. Esta associação litológica indica um ambiente de media a alta energia com fontes proximais, remetendo a ambiente fluvio-lacustre raso. Sobreposto a esta unidade ocorre o Membro Rio Canaã constituído por siltitos ricos em óxido de ferro e manganês intercalados a siltitos arroxeados, tufos cineríticos, *cherts*, argilitos tufáceos por vezes formando ritmitos. Localmente ocorrem camadas de filitos carbonosos, rochas carbonatadas silicatadas e argilitos tufáceos as vezes com evidências de processos de alteração hidrotermal e presença de sulfetos em *box work*. Neste contexto predomina estratificação plano-paralela, mas ocorre também estratificação cruzada acanalada. Estas rochas indicam um ambiente de menor energia caracterizado por sedimentação e precipitação química. Sugere-se um ambiente lacustre raso a intermediário para a deposição das rochas do Membro Rio Canaã. O topo da Formação Filadélfia é representado pelo Membro Fazenda Continental que é constituído por pacotes psamo-pelíticos intercalados a tufos cineríticos, argilitos tufáceos ricos em púmices e lapili acrescionários, sendo comum a presença de ritmitos. Esta associação litológica remete a ambiente de baixa energia podendo representar um ambiente lacustre profundo.

Agradecemos ao Serviço Geológico do Brasil - CPRM pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Palavras-chave/Keywords: Grupo Roosevelt, Paleoproterozoico, Cráton Amazônico, sequência metavulcanossedimentar.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

LITOESTRATIGRAFIA DA FORMAÇÃO SERRA GERAL NA PORÇÃO NORTE DA PROVÍNCIA PARANÁ-ETENDEKA: UMA FERRAMENTA PARA RASTREAR MUDANÇAS PALEOAMBIENTAIS DO CRETÁCEO INFERIOR

Famelli, N.^{1,2}, Lima, E.F.¹, Carmo, I.O.²

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil; ² Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello–CENPES/PETEROBRAS, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

O estudo detalhado de litofácies nas Províncias Basálticas Continentais permite a compreensão de sua evolução e contexto paleoambiental. Na porção norte da Província Paraná-Etendeka (PPE), no Brasil (região entre Uberlândia e Araguari – MG), o estudo com foco em vulcanologia e estratigrafia forneceu evidências de que a sucessão vulcânica basáltica não é monótona, envolvendo diferentes morfologias e arquiteturas de fluxos lávicos. A sucessão vulcânica na área de estudo atinge uma espessura de ca. 300 m e inclui quatro associações de litofácies: lavas em almofada, derrames *pahoehoe* compostos, derrames *pahoehoe* simples e brecha basáltica com matriz sedimentar. As *pillow* lavas e os derrames *pahoehoe* simples compostos caracterizam o início da atividade vulcânica na área. As brechas basálticas de matriz sedimentar e lavas de *pahoehoe* simples mais espessas ocorrem em níveis estratigráficos superiores. Alguns desses corpos ígneos espessos podem representar lavas invasivas ou intrusões rasas. Na área de estudo, a presença comum de depósitos vulcânicos e estruturas formadas em condições úmidas é evidenciada pela ocorrência de *pillow* lavas, colunas ondulantes e rochas sedimentares formadas em ambientes lacustres e fluviais relacionadas a estas lavas. Esses depósitos refletem condições ambientais diferentes daquelas descritas anteriormente como áridas em outras porções do PPE. As lavas subaéreas e subaquáticas são quimicamente semelhantes e compatíveis com magma de alto TiO₂ do tipo Pitanga. A área de estudo (Uberlândia-Araguari) e a parte sul da PPE apresentam estilo estratigráfico semelhante, ambos caracterizados pela dominância de derrames *pahoehoe* compostos na base, e por um vulcanismo intermitente, evidenciado pela intercalação de depósitos sedimentares com lavas. A datação ⁴⁰Ar/³⁹Ar por aquecimento gradual a laser foi obtida para duas amostras da porção intermediária da sequência vulcânica estudada, nos derrames *pahoehoe* simples (UB-NF-23e e UB-NF-30a). Os resultados apresentam significativa perda de K ou Ar, fornecendo uma idade pseudo-patamar de 131.0 ± 0.3 Ma, a partir de <30% de ³⁹Ar liberado. Análises geocronológicas em mais amostras devem ser analisadas para melhor posicionar esta sucessão vulcânica na história da PPE.

Financiador(es)/Financial Support: Petrobras (CENPES Projetos de P&D PT-166.01.11923 e PT-166.01.13484), CNPq (402400/2016-0), e FAPERGS (19/2551-0001755-3).

Palavras-chave/Keywords: Província Paraná Etendeka; Basalto, Serra Geral.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

LITOGEOQUÍMICA PRELIMINAR DOS DIQUES DE DIABÁSIO DO ENXAME DE DIQUES DA SERRA DO MAR EM PARAÍBA DO SUL E TRÊS RIOS

Fernandes, V.H.¹, Corval, A.², Valente, S.C.², Pinheiro, H.S.K.², Miranda, A.W.A.², Stancato, G.M.¹, Silveira, V.V.¹

¹ Graduando em geologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil, vtorh.rvr@gmail.com; gabistanca-tom@gmail.com; victoriavs@msn.com; ² Programa de Pós graduação em Modelagem e Evolução Geológica – PPGMEG, Seropédica, Brasil, corvalgeo@ufrj.br; sergio@ufrj.br; lenask@gmail.com; alanmirandageo@gmail.com

O Enxame de Diques da Serra do Mar aflora nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo (Valente, 1997). Este enxame é constituído por diabásios transicionais de afinidade toleítica intrudindo gnaisses e granitoides do Orógeno Ribeira, de idade Neoproterozóica/Cambro-ordoviciana (Heilbron *et al.*, 2004). O presente trabalho compreende a caracterização geoquímica preliminar dos diques aflorantes nos municípios de Paraíba do Sul e Três Rios, localizados na região centro-sul fluminense. Estudos pretéritos de campo e petrográficos (Pires Junior *et al.*, 2016) revelaram que: a) a orientação principal destes diques é NE-SW; b) Subordinadamente, há *trends* NW-SE e NNE-SSW; c) os diabásios são compostos por plagioclásio, augita (minerais essenciais), óxidos de ferro e titânio, quartzo e apatita (minerais acessórios), saussurita, biotita e uralita (produtos secundários). Os dados litogeoquímicos mostram que os magmas básicos estudados estão associados a uma série subcalina de afinidade toleítica (Le bas *et al.*, 1986). A norma CIPW corrobora o caráter toleítico destes magmas, pois os classifica como quartzo toleíticos. Estes magmas foram discriminados em uma suíte de alto TiO₂ utilizando-se os critérios de Bellieni *et al.* (1983) e Hergt *et al.* (1991). Em termos litogeoquímicos, as rochas foram classificadas como basaltos e andesitos basálticos (Le Bas *et al.*, op cit). Diagramas de variação foram construídos com o intuito de realizar discussões petrogenéticas na geração dos magmas basálticos estudados. A ausência de hiato composicional aponta para a ocorrência de cristalização fracionada ou *Assimilation and fractional crystallization* (AFC) como prováveis processos evolutivos. Adicionalmente, bons níveis de significância associados às funções lineares em diagramas de variação apontam para a não mudança na assembleia fracionante associado a petrogênese basáltica estudada. A referida assembleia é composta por plagioclásio, augita e óxidos de ferro e de titânio, coerente à petrografia realizada por Pires Junior *et al.* (2016). Finalmente, as razões La/Nb e La/Yb (normalizados para valores condriticos) maiores que a unidade sugerem pelo menos uma contribuição do manto litosférico subcontinental na geração do magmatismo basáltico ora estudado.

Referências bibliográficas:

- Bellieni G., Brotzu P., Comin-chiaromonti P., Ernesto M., Melfi A. J., Pacca I. G., Piccirillo E. M., Stofa D. Petrological and paleomagnetic data on the plateau basalts to thuyolite sequences of the Southern Paraná Basin (Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, v. 55, p. 335-383, 1983.
- Valente, S.C. Geochemical and isotopic constraints on the petrogenesis of the Cretaceous dykes of Rio de Janeiro, Brazil. 1997. 366 f. Tese (Doutorado), The Queen's University of Belfast, 1997.
- Hergt J. M., Peate D. W. & Hawkesworth C. J. The petrogenesis of mesozoic Gondwana low-Ti flood basalts. *Earth and Planetary Science Letters*, Netherlands, v. 105, p. 134-148, 1991.
- Heilbron M., Pedrosa-Soares A. C., Campos Neto M. C., Silva L. C., Trow, R. A. J., Janasi, V. A. Provincia Mantiqueira. In: Mantesso-Neto V., Bartorelli A., Carneiro C. D. R., Brito-Neves B. B. Livro Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Editora Beca, 2004. p. 647.
- Le Bas M. J., Le Maitre R. W., Streckeisen A., Zanettin B. A chemical classification of volcanic rocks based on the Total Alkali-Silica diagram. *Journal of petrology*, v. 27, p. 745-750, 1986.
- Pires Junior P. R., Nogueira L. B., Fernandes P. S. P., Corval A., Valente, S. Caracterização petrográfica dos diques de diabásio de Paraíba do Sul. *Anais do 48 Congresso Brasileiro de Geologia*, p. 905, 2018.

Financiador(es)/Financial Support: Petrobras/petromagmatismo (FAPUR)

Palavras-chave/Keywords: Geoquímica; EDSM; basalto.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ASPECTOS GENÉTICOS DAS BRECHAS DE CONDUTO LOCALIZADAS NA PORÇÃO CENTRAL DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO, SUDESTE DO BRASIL

Garcia, R.M.V.¹, Reis, M.D.², Silva, J.C.L.³, Valente, S.C.⁴

¹Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. rodrigogeo@ufrj.br; ²Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. reismayaradias@ufrj.br; ³ Programa de pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. jlopes@geologia.ufrj.br; ⁴ Departamento de Petrologia e Geotectônica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. sergio@ufrj.br

O Complexo Alcalino de Passa Quatro (CAPQ) está localizado no sudeste do Brasil e na porção central da província Alinhamento Magmático Poços de Caldas-Cabo Frio (AMCF) e apresenta idades do Cretáceo Superior. A orientação principal da AMCF é NE-SW e ele está instalado ao longo de estruturas relacionadas à deformação rúptil do Sistema de Riftes Continental do Sudeste Brasileiro (SRCSB). Este trabalho apresenta os resultados do estudo petrográfico e das relações de campo entre as estruturas rúpteis, os diques fonolíticos e brecha magmática na porção central do CAPQ. As brechas magmáticas têm direção preferencial NE-SW e são circundadas por uma estrutura anelar tipo *ring complex*. Estas brechas podem ser classificadas e divididas em aloclásticas (quando o processo magmático fratura as rochas pré-existentes) e autoclásticas (quando o magma esteve sujeito a processos de autobrechamento por resfriamento, fluxo, vesiculação). As brechas do CAPQ podem ser classificadas, ainda, quanto ao ambiente de colocação, sendo relacionadas a fenômenos subvulcânicos que, portanto, não atingem a superfície. As estruturas das brechas sugerem um processo de brechamento subvulcânico de conduto que é relacionado a um sistema magmático instalado em crosta rasa. A direção preferencial NE-SW das brechas magmáticas pode indicar algum controle do processo de brechamento pelas estruturas do SRCSB. As brechas magmáticas apresentam mineralogia acessória rica em voláteis e titânio. Os dados indicam que a concentração de voláteis deve ter excedido a pressão litostática na zona de brechamento, resultando no rompimento das rochas encaixantes e subsequente ascensão e solidificação dos magmas fonolíticos com estrutura de brecha em crosta rasa. O conduto de ascensão deve ter sido fechado, tendo, posteriormente, sido rompido por uma nova etapa de brechamento, o que é condizente com a presença de brechas autoclásticas na área de estudo. A estrutura anelar do CAPQ pode ter gerado um aumento de pressão de voláteis e de titânio da zona externa para as zonas centrais do complexo, propiciando o processo de brechamento.

Financiador(es)/Financial Support: Projeto PETROMAGMATISMO (FAPUR 03/19 e SAP 4600581919)

Palavras-chave/Keywords: Complexo Alcalino de Passa Quatro; brechas magmática subvulcânica, autobrechamento.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PETROGRAFIA DAS BRECHAS MAGMÁTICAS LOCALIZADAS NA PORÇÃO CENTRAL DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO, SUDESTE DO BRASIL: INTERPRETAÇÕES PRELIMINARES

Garcia, R.M.V.¹, Reis, M.D.², Silva, J.C.L.³, Valente, S.C.⁴

¹Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. rodrigogeo@ufrj.br; ²Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. reismayaradias@ufrj.br; ³ Programa de pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. jlopes@geologia.ufrj.br; ⁴ Departamento de Petrologia e Geotectônica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. sergio@ufrj.br

O Complexo Alcalino de Passa Quatro (CAPQ), do Cretáceo Superior, está localizado na porção central da Província Alinhamento Magmático Poços de Caldas-Cabo Frio (AMCF) no SE do Brasil. A porção central do CAPQ é caracterizada, principalmente, pela presença de brechas magmáticas e fonolitos, além de rochas plutônicas com minerais máficos hidratados. Esta porção central é circundada por rochas plutônicas de composição anidra. As rochas plutônicas, bem como os fonolitos e brechas magmáticas da porção central do CAPQ, apresentam mineralogia acessória rica em voláteis (hastingsita e biotita, bem como arfvedsonita somente nas rochas plutônicas) e titânio (flogopita e rutilo, nas brechas e plutônicas). As rochas plutônicas têm bolsões pegmatoides. As brechas magmáticas diferem dos fonolitos pela presença de clastos de natureza (líticos e minerais) e tamanhos variados, desde alguns milímetros a alguns centímetros (<8 cm), hospedados em matriz fonolítica porfirítica. As brechas magmáticas são classificadas em polimíticas angulosas a subangulosas e sustentadas por clastos e matriz. A petrografia microscópica das brechas do CAPQ não evidencia, com clareza, fragmentos líticos plutônicos. Há relações complexas entre matriz e clastos. Macrocristais de sanidina e nefelina, que deveriam estar em equilíbrio com o líquido magmático fonolítico, apresentam hábito anédrico e anguloso e texturas *sieve* ou de completa substituição mineral (pseudomorfo). Outro tipo de clasto de mineral que parece ser proveniente de um processo de desequilíbrio, possivelmente causado pela brechagem, são macrocristais de hastingsita que, em sua maioria, estão completamente alterados para minerais opacos e feldspato muito finos. Os cristais de flogopita, se comparados aos demais minerais, estão bem formados (hipidiomórficos) e apresentam granulometria média a grossa e inclusões de apatita e fluorita. Os cristais de flogopita chamam atenção devido ao alto grau de preservação e devem ter resultado de cristalização sob condições de saturação de voláteis nos líquidos magmáticos fonolíticos. Os fragmentos líticos são compostos por fonolito porfirítico, traquito e brecha magmática (autobrechamento), sendo este último caracterizado por fragmentos líticos e minerais (traquito e sanidina, respectivamente). Isto significa que a brecha apresenta clastos de outra brecha magmática e, portanto, deve ter havido mais do que uma etapa de brechamento, sendo a mais antiga de natureza traquítica. Pode ter havido uma mudança de assembleia mineral máfica hidratada desde os fonolitos, com hastingsita, até as brechas, com flogopita. Adicionalmente, o volume de macrocristais de sanidina e nefelina, bem como hastingsita, aumenta nos fonolitos quanto maior a proximidade com as brechas magmáticas. Estas mudanças mineralógicas e texturais podem ter sido controladas, de alguma maneira, pelos processos de brechamento ocorridos na porção central do CAPQ.

Financiador(es)/Financial Support: Projeto PETROMAGMATISMO (FAPUR 03/19 e SAP 4600581919)
Palavras-chave/Keywords: Complexo Alcalino de Passa Quatro; autobrechamento; brecha polimítica.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

LITOESTRATIGRAFIA DO VULCANISMO BIMODAL NA CONSTRUÇÃO DO RIFT PALEOPROTEROZÓICO ARAÍ, BRASIL CENTRAL

Hoyer, I.S.¹, Souza, V.S.¹

¹ Instituto de Geociências, Universidade de Brasília (IG-UnB), Brasília (DF), ingridshoyer@gmail.com; valmirsouzaunb@gmail.com

O Brasil Central hospeda registro de vulcanismo bimodal efusivo e piroclástico, normalmente intercalado com sequencia sedimentares fluviais, relacionado a fase inicial do rift intercontinental Paleoproterozóico do Araí. Apesar de metamorizadas e deformadas em baixo grau durante o Neoproterozóico (orogenia Brasileiro/Pan Africano), essas rochas ainda guardam várias estruturas primárias preservadas. As rochas efusivas são basalto e basalto-andesitos tholeítico a calci-alcálico, além de riolito e andesito, que ocorrem sob as formas de derrames e sills, com assinaturas geoquímicas sub-alcálica, meta- a peraluminosa, e intra-placa, com idade U-Pb entre 1.78 – 1.81 Ga, e isótopos de Nd e Sr indicativos para interação entre fontes mantélicas e crustais. Por outro lado, as rochas piroclásticas reúnem ignimbritos, tufos-ignimbritos, lapilli-tufos, brechas e aglomerados vulcânicos, sob a forma de acamamentos irregulares e descontínuos. Os derrames são normalmente intercalados e/ou recobertos por depósitos piroclásticos, marcando os vários ciclos vulcânicos. Entretanto, esses ciclos vulcânicos são frequentemente truncados por ciclos sedimentares, marcados por contatos erosivos com depósitos conglomeráticos polimíticos e sequencia sedimentares siliciclásticas. A intercalação entre os ciclos vulcânicos e sedimentares demonstra a intensa dinâmica da tectônica transtensiva do Paleoproterozóico no estágio inicial de construção do rift intracontinental Araí. Nesse estágio, a interação entre o manto litosférico subcontinental e a antiga crosta continental, foi provavelmente articulada através de blocos crustais distensivos, cuja geometria era controlada por falhas profundas, permitindo a invasão de magmas máficos e fusão parcial da crosta sílica Arqueano-Proterozoico, resultando em um amplo vulcanismo bimodal, com características de baixa e alta explosividade, ao longo da área de rifteamento. Contudo, durante a inversão tectônica Neoproterozoica, relacionada a orogenia Brasileiro/Pan-Africana, a geometria interna dos blocos/compartimentos (graben e horst) do rift intracontinental Araí foram então modificadas e reordenadas. Entretanto, estudos geológicos e geofísicos apontam para a porção centro-leste da atual configuração do rift Araí, como a região maior atividade vulcânica bimodal, provavelmente reflexo de sua menor espessura da antiga crosta sílica, controlada por falhas sin-rift que favoreceram também a formação de calhas deposicionais (tipo graben e hemi-graben) com um maior fluxo sedimentar fluvial.

Suporte Financeiro: CNPq (Proj. nº 443603/2014-6) e CNPq/INCT para Estudos Tectônicos.
Palavras-chave: vulcanismo bimodal; rift do Araí; Paleoproterozóico; Brasil Central



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

EVOLUÇÃO TEMPORAL E COMPOSICIONAL DO VULCANISMO BASALTO-RIOLITO DA PROVÍNCIA MAGMÁTICA PARANÁ NO SUL DO BRASIL: MARCADORES DE MODIFICAÇÃO PROGRESSIVA DA CROSTA CONTINENTAL POR VOLUMOSO MAGMATISMO BASÁLTICO

Janasi, V.A., Polo, L.A., Marteleto, N.S., Guimarães, L.F., Alves, A.

Instituto de Geociências, USP, São Paulo-SP, Brazil, vajanasi@usp.br

Assimilação e fracionamento cristalino (AFC) é um dos principais processos responsáveis pela grande diversidade de magmas (basalto a riolito) que formaram a sucessão vulcânica de baixo Ti da Província Magmática Paraná, no sul do Brasil. Um levantamento de campo detalhado na porção central da Calha de Torres mostrou que o vulcanismo silícico na porção superior desta estrutura ocorre como duas unidades estratigráficas bem definidas: os dacitos Caxias do Sul ocorrem no topo do principal pacote basalto-andesítico (Formações Torres e Vale do Sol), e foram sucedidos por uma unidade de basalto a dacito que se torna mais espessa e menos silícica para leste (a unidade Barros Cassal) e depois pelos riolitos Santa Maria. A sucessão basalto-andesito mais antiga mostra tendências de diferenciação com fraco enriquecimento de Fe, distintas da série toleítica. As estimativas de fO_2 baseadas na partição Eu^{3+}/Eu^{2+} entre plagioclásio e matriz mostram que os magmas se tornaram progressivamente mais oxidados em direção aos dacitos Caxias do Sul, que representam os produtos mais silícicos e as últimas erupções dessa sucessão, que incorporaram maiores quantidades de material derivado da crosta. Os riolitos Santa Maria, mais jovens, são fusões silícicas de temperatura anormalmente alta (até $1.000^{\circ}C$) com teores de H_2O muito baixos ($<2\%$ em peso) que sucederam uma sucessão de basalto-andesito-dacito com tendência toleítica típica (enriquecimento de Fe) (a unidade Barros Cassal). Sua origem reflete o forte esgotamento da crosta continental que foi drenada de H_2O e outros componentes férteis por interação com o volumoso magmatismo basáltico anterior.

Suporte Financeiro: Fapesp, Proc. 19/22084-8

Palavras-chave: Província Magmática Paraná; estratigrafia vulcânica; geoquímica



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

O VULCANISMO PALEOPROTEROZOICO DO GRUPO COLÍDER EM UNIÃO DO NORTE, LESTE DA PROVÍNCIA MINERAL DE ALTA FLORESTA: DADOS DE CAMPO, PETROGRAFIA E GEOCRONOLOGIA U-PB EM ZIRCÃO

Kunifoshita, A.M.U.¹, Mesquita, M.J.¹, Santos, F.H.^{1,2}

¹ Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil, andrekunifoshita@gmail.com; majo@unicamp.br; ² Instituto de Engenharia e Geociências, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, PA, Brasil, fhfelipec@gmail.com

O centro sul do Cráton Amazônico hospeda um extenso vulcanismo félsico paleoproterozoico (1,79 Ga) de aproximadamente 55.000 km² denominado Grupo Colíder. As rochas vulcânicas encontram-se sobrepostas a rochas do arco magmático Cuiú-Cuiú (2045-1970 Ma) na Província Geocronológica Tapajós-Parima, Domínio Peixoto de Azevedo e a rochas mais antigas do arco magmático Juruena (1850 - 1750 Ma) na Província Geocronológica Rondônia-Juruena. Nesse cenário tectônico, granitoides da Suíte Intrusiva Teles Pires intrudem as unidades supracitadas e são correspondentes plutônicos do Evento Colíder – Teles Pires. O vulcano-plutonismo Colíder–Teles Pires, cuja idade é de aproximadamente 1,78 Ga, é unicamente cartografado na Província Mineral de Alta Floresta (PMAF) e tratado recentemente como uma *Silicic Large Igneous Province* (SLIP). O magmatismo Colíder – Teles Pires assume importância econômica pois possui a mesma idade das mineralizações da PMAF (ca. 1825 - 1782 Ma), com depósitos do tipo Au-Cu pórfiro e epitermal associados, contudo, seu ambiente tectônico ainda está em debate entre ambiente de arco magmático, pós-colisional ou extensional. Na região de União do Norte, leste da PMAF, a integração dos dados obtidos por meio de trabalhos de campo, petrografia e geocronologia U-Pb em zircão permitiu a caracterização do vulcanismo do Grupo Colíder em estilos efusivos e explosivos com rochas epiclásticas associadas. Nesse contexto geológico, as rochas efusivas são caracterizadas por riolito maciço microporfírico e riolito hipocristalino com estrutura de fluxo. Também são descritas rochas subvulcânicas compostas por riolito maciço com diferentes graus de cristalinidade, variando desde holocristalino a hipocristalino. O vulcanismo explosivo é caracterizado por lapilli tufo soldado, tufo com lapilli acrescionário e lapilli tufo e tufo estratificado. As rochas epiclásticas são caracterizadas por arenito com estrutura maciça, estratificação plano-paralela ou estratificação cruzada de baixo ângulo e siltito laminado. A geocronologia U-Pb em zircão foi capaz de distinguir temporalmente, na área de estudo, uma fase explosiva mais antiga, cujos dados U-Pb forneceram idades de cristalização em 1817 ± 2 Ma e 1838 ± 17 Ma em lapilli tufo soldado. A divergência de idades (~15 Ma) indica a presença de dois ou mais ciclos vulcânicos ou de eventos vulcânicos distintos. A fase vulcânica efusiva/subvulcânica, mais jovem do que a anteriormente citada, apresentou idades U-Pb em 1800 ± 3 Ma e 1792 ± 3 Ma. As análises dos depósitos vulcânicos primários (efusivos e explosivos) e secundários, integrados a produtos de sensoriamento remoto, permitiu caracterizar um vulcanismo subaéreo com estágios efusivos/subvulcânicos e explosivos em um provável sistema vulcânico do tipo caldeira, com rochas epiclásticas geradas em ambiente fluvial.

Apoio Financeiro: CNPq n°130561/2019-3, Society of Economic Geologists (SEG) através do Student Research Grants program n° 19-124, Miniera Mineração
Palavras-chave: Vulcanismo; Grupo Colíder; Cráton Amazônico.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

CORRELATIONS AMONG LARGE IGNEOUS PROVINCES RELATED TO THE WEST GONDWANA BREAKUP: A GEOCHEMICAL DATABASE REAPPRAISAL OF THOLEIITIC PLUMBING SYSTEMS

Macêdo Filho, A.A.¹, Hollanda, M.H.B.M.¹, Fraser, S.², Oliveira, A.L.¹, Melo, A.C.C.^{2,3}

¹Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 05508-080, São Paulo, Brasil, antomat@alumni.usp.br; ²W.H. Bryan Mining & Geology Research Centre, The University of Queensland, QLD, 4072, Australia; ³Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59078-970, Natal, Brasil

The opening and spreading of the Atlantic Ocean between Africa and South America evolved during the Early Cretaceous and were preceded by dramatic mafic (tholeiitic) magmatism and minor silicic and alkaline volcanism. These features are presently recognized from the equatorial regions of Brazil and Africa to the Falklands and South Africa. In southeastern South America, continental flood basalts and related plumbing systems constitute the Paraná Magmatic Province (PMP), whose African counterpart is the Etendeka Magmatic Province (EMP). In northeastern Brazil, dike swarms and sill complexes compose the Equatorial Atlantic Magmatic Province (EQUAMP). As a common feature, these provinces are chemically represented by two prevalent magma types: (1) tholeiitic basalts and basaltic andesites with low Ti ($\text{TiO}_2 < 2$ wt.%), also including transitional Ti tholeiites with $\text{TiO}_2 \sim 2.7\text{--}1.7$ wt.%, and low incompatible element contents. This type is predominantly found in the southern PMP and EMP, with minor occurrences in the EQUAMP. (2) Tholeiitic basalts and basaltic andesites with high Ti ($\text{TiO}_2 > 2$ wt.%) and incompatible element contents. High Ti tholeiites are relevant in the northern PMP and EMP, and dominant in EQUAMP. Evolved rocks ($\text{SiO}_2 = 57\text{--}65$ wt.%) interpreted as byproducts of assimilation and/or fractional crystallization (AFC) processes from high Ti tholeiitic magmas, are scarce (but present) in all three provinces. An accurate analysis of multivariable databases collected from the literature for dikes and sills, including major and trace element and radiogenic isotope data, reveals close similarities in their geochemical signatures. In a paleogeographic reconstruction of West Gondwana, the intrusive remnants of the PMP, EMP and EQUAMP are spread over an area of nearly 10 Mkm², forming perhaps the most extensive set of plumbing systems on Earth, with a relatively consistent chronology based on a vast collection of K–Ar and ⁴⁰Ar/³⁹Ar data available in the literature. This work provides the first comprehensive data comparison to support the existence of what may have been a single intercontinental-scale magmatic province of West Gondwana.

Financiador(es): FAPESP, CAPES, CNPq

Palavras-chave: Paraná-Etendeka, EQUAMP, Self-Organizing Maps



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

COMPREENSÃO GEOQUÍMICA DA SATURAÇÃO DE LÍQUIDOS IMISCÍVEIS CARBONÁTICOS EM LÍQUIDOS SILICÁTICOS ALCALINOS NO MANTO

Marcon, V.H.¹, Gervasoni, F.², Conceição, R.V.¹, Souza, M.¹, Jalowitzki, T.³

¹Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); ²Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas (UFPeL); ³Instituto de Geociências, Universidade de Brasília

Carbonatitos e kimberlitos são rochas alcalinas raras que possuem relações de origem cogenéticas já discutidas em inúmeros trabalhos (Kamenetsky et al., 2007, 2008). Nesse raciocínio, alguns modelos para geração dessas rochas foram descritas: a) Evolução de um magma carbonatítico que reage com o manto para o alcance de equilíbrio, e assim torna-se um líquido de composição kimberlítica; b) Imiscibilidade entre líquidos silicáticos ricos em CO₂ durante sua ascensão. Em concomitância, diversos estudos experimentais procuraram entender e propor composições parentais para fusão parcial do manto e geração de líquidos kimberlíticos, além de definir condições necessárias para formação dessas rochas (Wyllie & Huang, 1975; Sharygin et al., 2015; Gervasoni et al., 2017; Shatskiy et al., 2020). Neste trabalho experimental, temos como foco o estudo sobre a gênese de kimberlitos e carbonatitos na região do limite litosfera-astenosfera (LAB) e suas possíveis relações genéticas, com o objetivo de reproduzir os processos relacionados a formação dessas rochas, bem como testar a hipótese de imiscibilidade de líquidos quando há excessos de componentes carbonáticos no contexto de fusão parcial do manto. O estudo desenvolveu amostras sintéticas de composições com proporções diferentes de conteúdo carbonatítico e kimberlítico, sendo divididas em C-K 10/90 e C-K 70/30 (C significando componente carbonatítico, e K o componente kimberlítico). As misturas foram colocadas em cápsulas de Au-Pd, e as mesmas acopladas em configurações específicas para a realização de experimentos de alta pressão e temperatura. Todos os 4 experimentos foram realizados em uma prensa hidráulica de 1000 tonf de perfil toroidal, processados com temperaturas variáveis de 1300 e 1400°C a uma pressão de 6 GPa (~ 200km). Os resultados obtidos até o momento foram analisados no MEV-EDS e no Raman. Amostras com proporções de 10% carbonatito e 90% kimberlito geraram líquidos silicáticos saturados (~55 wt.% SiO₂) em equilíbrio com cristais de ortopiroxênio e clinopiroxênio. As amostras com maior teor de componente carbonático (30% carbonatito e 70% kimberlito) apresentaram uma fase líquida de composição silicático-carbonatítica em equilíbrio com cristais de ortopiroxênio a 1300°C, enquanto a 1400°C formaram-se 2 fases cristalinas, olivina e clinopiroxênio, sem evidências de formação de líquido. A ausência de líquido no experimento de 1400°C e C-K 70/30 ocorre provavelmente devido ao vazamento da cápsula durante o processamento. Análises de Raman nos líquidos dos 3 experimentos de sucesso mostram que possivelmente em proporções de C-K 70/30, existe um líquido carbonatítico em meio a porções silicáticas. Portanto, até o momento, o trabalho de pesquisa mostrou que pode existir uma possível imiscibilidade de líquidos na região LAB, desde que o manto tenha sido intensamente metassomatizado e muito rico em CO₂. O estudo permanece em andamento, com a realização de mais experimentos em saturações de carbonato diferentes e diferentes pressões para compreender possíveis relações de temperatura/pressão e segregação de líquidos junto de cristalização em equilíbrio. Além disso, mais análises quantitativas utilizando a microsonda eletrônica serão realizadas para confirmar os resultados.

Financiador(es)/Financial Support: Petrobrás

Palavras-chave/Keywords: Kimberlitos; Carbonatitos; Imiscibilidade de líquido; Limite astenosfera-litosfera



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

GEOLOGIA DE CAMPO, PETROLOGIA E DADOS ANALÍTICOS DO MACIÇOS AL-CALINO MORRO DO GATOS, SILVA JARDIM, RIO DE JANEIRO, RJ

Monteiro, L.G.P.¹, Santos, A.C.², Salomão, M.S.³, Geraldes, M.C.²

¹ Programa de Pós-Graduação em Geociências (PPGG), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. lucasgp-monteiro@gmail.com; ² Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea (DMPI), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. andcostasantos@gmail.com; maurogeraldes@gmail.com; ³ Departamento de Geologia Aplicada (DGAP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. salomao.mss@gmail.com.

O Maciço Alcalino de Morro dos Gatos é uma pequena feição geomorfológica presente na região de Silva Jardim, Região dos Lagos no Rio de Janeiro, com não mais do que 740 metros de extensão, mas de importância ímpar para o estudo das rochas alcalinas do Lineamento Poços de Caldas-Cabo Frio. É composto de rochas plutônicas alcalinas que estariam associadas a câmara magmática de vulcões presentes no EoCretáceo, tendo evidências de texturas de tufo soldado e brechas secundárias com hidrotermalismo associado. O corpo é caracterizado como um conjunto de rochas essexito-sieníticas gradando concentricamente do centro para a borda com o embasamento granítico Neoproterozoico-Ordoviciano. O essexito, com textura ofítica, é composto de plagioclásio, augita, titanita, biotita, apatita, olivinas pontuais além de zircão e grande presença de óxidos em diversos estágios, de caráter ultrabásico. O monzonito possui mesma mineralogia da anterior, com a presença de feldspato alcalino e aumento da presença da biotita e de óxidos pelo consumo de titanita, augita e olivina. O sienito possui uma feição foliada característica da alta presença de biotita nas rochas, com *blobs* de plagioclásio no feldspato alcalino, e os minerais máficos mais alterados. Sienito e monzonito possuem característica básica e são definidas pela textura e presença basicamente de feldspato alcalino com carbonatos. Até os traquitos, onde temos plagioclásio com textura traquítica na matriz fina, textura porfirítica com piroxênios, feldspatos, óxidos e titanita. Por vezes é possível observar olivinas muito bem formadas, assim como cristais euédricos de titanita, além de ocorrências de aegerina em porções de lâminas. Posteriormente, uma brecha corta o conjunto plutônico, sendo observado presença de macrocristais com texturas de reabsorção. No MEV-EDS observa-se que os óxidos variam de séries de Fe-Ti como hematita-ilmenita e magnetita-ulvoespínélio, sulfetos como pirita e barita e presença de safira. Nos diagramas de dispersão pelo MgO há correlação positiva no CaO, Fe₂O₃^T, TiO₂, P₂O₅ e MnO enquanto uma negativa em SiO₂, Al₂O₃, Na₂O e K₂O. Há enriquecimento de Zr, Hf, Ta, La, Ce, Ga, Y, Th, U e Rb com diminuição de Sr e Ba. Diagramas geotectônicos classificam estas rochas como sendo típicas de OIB, e diagramas normalizados por condritos evidenciam um gradiente negativo com enriquecimento de ETRs leves em relação aos médios e aos pesados. Dados de εHf variando de +14 até -12 com maior predominância de valores positivos e as idades TDM variando entre 0,14 Ma e 1,58 Ma. Idades U-Pb em zircões do sienito resultaram numa idade concórdia de 65,4±2 Ma. Comparativamente, o Maciço Alcalino Morro dos Gatos é único do ponto de vista petrológico, como tendo rochas ultrabásicas aflorantes com diferenciação bem marcada e com evidência de importante contribuição da crosta na geração e produção dos líquidos basaníticos/tefríticos que geraram este maciço, contribuindo no estudo da evolução do conhecimento sobre a Pluma da Trindade.

Financiador(es)/Financial Support: FAPERJ

Palavras-chave/Keywords: Essexito; Morro dos Gatos; Alcalinas; Pluma da Trindade;



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

DATING SYSTEMATICS APPLIED TO A LARGE IGNEOUS PROVINCE: AGES AND TIMING OF THE EQUATORIAL ATLANTIC MAGMATIC PROVINCE

Oliveira, A.L.¹, Hollanda, M.H.B.M.², Schmitz, M.D.³

¹ Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, e-mail: alisson_oliveira@usp.br; ² Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, e-mail: hollanda@usp.br; ³ Boise State University, Department of Geosciences, e-mail: schmitz@boisestate.edu

The study of large igneous provinces (LIPs) has been a frontier topic in geosciences in the last decades due to the interrelationship between several areas such as petrology, tectonics, economic geology, paleoclimatology and biological evolution. According to the LIP Commission /IAVCEI, the main attributes that characterize a LIP refer to its size (area >0.1 Mkm², volume >0.1 Mkm³) and emplacement timing (generally <5 myr). In this work, we present the results of a comprehensive geochronological study focused on a recently defined LIP in NE Brazil time-related to the breakup of the West Gondwana to form the Atlantic Ocean in the Early Cretaceous. The Equatorial Atlantic Magmatic Province (EQUAMP) comprises more than 2,000 kms of dike swarms intrusive in the Borborema Province, spatially and genetically linked to a sill complex exposed at the eastern side of the Parnaíba Basin. Overall, these igneous rocks form a connected plumbing system totalizing approximately 800,000 km². In view of the lack of age information for this magmatism, a three-fold approach based on a systematic application from low- to high-precision radiometric techniques allowed: (1) to investigate regional age patterns, (2) to constrain the main interval(s) of magma emplacement throughout the entire province, and finally (3) to determine the precise timing of the EQUAMP formation. Firstly, an ‘unspiked’ K-Ar method (uncertainties around 10%) was implemented and applied to 105 samples of dikes from which most of the results were distributed between 140-110 Ma. Since this methodology is sensitive to argon loss when used in bulk rock samples, we selected pristine samples to apply the ⁴⁰Ar/³⁹Ar method in plagioclase (precision ca. 1.0-1.5%). At this moment, 85 samples of dikes and sills were analyzed, 42 of them provided reliable plateau ages, while 40 others yielded isochron ages that were frequently affected by argon disturbance and inheritance. Ages between 135-128 Ma were reproduced over the entire province, whatever dikes or sills. By means of the ⁴⁰Ar/³⁹Ar survey, we demonstrated that all igneous components of the EQUAMP were emplaced as a single event with a term of 5-7 myr. U-Pb zircon dating using chemical abrasion-isotope dilution thermo ionization mass spectrometry (CA-ID TIMS) was finally chosen as the highly precise radiometric method (uncertainties ca. 0.05%), able to robustly discriminate the age and timing of EQUAMP. Eight samples representative of the geochemical diversity (high- and low-Ti) observed in the dike swarms and sills were chemically prepared to extract zircon by means of a newly developed laboratory routine. We found that the intrusion of the southernmost dike swarm of EQUAMP occurred at 133.81-133.76 Ma marking the onset of the (pre)rift stage in the South Atlantic Ocean and propagated until 133.38-133.27 Ma, when sills and the northeastern dike swarms were emplaced. A younger age of 133.07 Ma obtained from zircon crystals of a Parnaíba sill is interpreted as evidence of final crystallization of the magmatism. The CA-ID TIMS U-Pb zircon ages unequivocally indicate the magmatism in the Equatorial Atlantic margin was a very short-term event not longer than 800 ka, and it was synchronous to the Valanginian carbon isotope excursion usually associated to the emplacement of the Paraná-Etendeka lava flows and intrusive rocks. By its size and well-established geochemistry and timing, the EQUAMP is likely one of the largest plumbing system LIPs on Earth, and certainly had influenced paleoclimate changes and biotic crisis occurred in the Early Cretaceous.

Financiador(es)/Financial Support: FAPESP, CNPq, USA-NSF and CAPES.

Palavras-chave/Keywords: Large Igneous Province, Unspiked K-Ar method, ⁴⁰Ar/³⁹Ar dating, CA-IDTIMS U-Pb dating, Early Cretaceous



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTUDO DAS INCLUSÕES FLUIDAS E MINERAIS EM ROCHAS DO ARQUIPÉLAGO DE MARTIN VAZ, OCEANO ATLÂNTICO SUL

Oliveira, A.L.¹, Santos, A.C.¹, Rocha-Júnior, E.R.V.², Rodrigues, G.³, Rodrigues, M.³, Ramos, L.⁴, Nogueira, J.R.¹, Geraldes, M.C.¹

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade de Geologia, Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea (DMPI); ²Universidade Federal da Bahia (UFBA), Instituto de Física, Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente; ³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); ⁴Instituto de Ciência e Tecnologia (UFVJM)

O Arquipélago de Martin Vaz é um conjunto de quatro ilhas formado por uma sucessão de rochas melanefelínicas-fonolíticas com idades Plio-Pleistocênicas, representando uma das últimas manifestações vulcânicas da Cadeia Vitória-Trindade, no Oceano Atlântico Sul, além do vulcanismo mais jovem do Brasil. Este artigo apresenta pela primeira vez dados de inclusões fluidas e minerais, baseados em petrografia e espectroscopia Raman. Os fenocristais e macrofenocristais de olivina dos melanefelinitos da Formação Atobá hospedam várias quantidades de inclusões fluidas ricas em CO₂, embora processos de pós-aprisionamento, como deformação dútil e reações entre os fluidos e o mineral hospedeiro tenham desempenhado um papel importante na evolução dessas inclusões fluidas. Carbonatos ricos em Mg (ex. magnesita e dolomita) foram identificados como minerais secundários nas paredes das inclusões fluidas, provavelmente derivados dessas reações. A formação de dolomita secundária pode estar relacionada aos fluidos carbonatíticos ou fundidos ricos em carbonato, que podem ser gerados por desgaseificação profunda de carbono no manto. Serpentina (antigorita) e Ca-Ti-perovskitas também foram encontradas como inclusões minerais em fenocristais de olivina. A serpentina é evidência de grande atividade de água sugerindo que os fluidos envolvidos na gênese de Martin Vaz poderiam ter uma composição aquo-carbônica. Inclusões de Ca-Ti-perovskita em minerais do manto têm sido relacionadas aos líquidos metassomáticos de carbonatitos derivados do eclogito ou à processos de serpentinização em rochas do manto, regidos pela remobilização aquosa de CaO e TiO₂. Nas rochas fonolíticas da Formação Atobá (Membro João da Nova), hidroxifluorapatita foi caracterizada como hospedeira das inclusões fundidas ricas em carbonato. Essas apatitas com fases voláteis incorporadas (ex. flúor e OH) e inclusões fundidas ricas em carbonato, juntamente com a presença de fenocristais de noseana ricas em SO₃, são evidências de salmouras ricas em carbonato- flúor-sulfato que pode ter sido formada nos últimos estágios de diferenciação magmática de rochas de Martin Vaz.

Financial support: the Universidade do Estado do Rio de Janeiro for PROCAD Program (Capacitation Program) leave and CAPES [Process 88.881.177228/2018-01] for the postdoctoral fellowship, to execute part of this research at Aveiro University, Portugal, and FAPERJ [APQ1 2019 nº 210.179/2019].

Keywords: Cadeia Vitória-Trindade; inclusões fluidas; fundidos ricos em carbonato.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

INFORMAÇÕES Sm-Nd e U-Pb SOBRE O MAGMATISMO BASÁLTICO APOTERI, RIFT DO TAKUTU, RORAIMA

Oliveira, S.L.S.¹, Souza, V.S.¹, Dantas, E.L.¹

¹ Instituto de Geociências, Universidade de Brasília (IG-UnB), Brasília (DF), steffanie_oliveira@hotmail.com

O *rift* do Tacutu, na porção centro-nordeste do Estado de Roraima, tem sido caracterizado como um hemigráben de direção NE-SW, relacionado às reativações distensivas do Cinturão Guiana Central durante a fragmentação do supercontinente Gondwana. Agrupa seqüências vulcânicas e sedimentares do Mesozoico ao Cenozoico, representadas por derrames basálticos correspondentes à fase pré-rift (Formação Apoteri), espessas seqüências siliciclásticas (Formação Serra do Tucano), argilo-arenosas (Formação Boa Vista) e areias eólicas inconsolidadas (Formação Areias Brancas), relacionadas às fases rift-ativo e rift-passivo. O vulcanismo basáltico Apoteri é formado por pelo menos dois pulsos magmáticos com idade em torno de 200 Ma, os quais apresentam textura porfírica fina a afanítica, contendo fácies rica em amígdalas. Apresentam arranjo micro-textural ofítico a sub-ofítico, composto por plagioclásio (An_{65-70}), piroxênio, olivina, biotita, ilmenita, magnetita e óxi-hidróxidos de ferro, com amígdalas preenchidas por zeolitas, calcedônia, carbonatos. Os dados Sm-Nd revelam os seguintes intervalos: $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ entre 0.1470 e 0.1502, $\epsilon_{\text{Nd}(0)} = -3.40$ e -5.16 , $\epsilon_{\text{Nd}(t=200)} = -2.15$ e -3.91 , com idade modelo $T_{\text{DM}} = 1.33 - 1.54$ Ga. Por outro lado, os dados U-Pb revelaram pelo menos três populações de zircões com idades em torno de 2.1 Ga, 1.5 Ga e 580 Ma, interpretados como registros de heranças. Esses dados de geologia isotópica preliminares indicam que o magmatismo basáltico Apoteri foi parcialmente contaminado pela interação crosta-manto durante a extensão litosférica, a qual favoreceu a ascensão do manto astenosférico e produção de magmas basálticos que invadiram e desencadearam fusão parcial da crosta sílica. Investigações sobre geoquímica multielementar e razão isotópica ^{87}Sr - ^{86}Sr ainda estão sendo obtidas, as quais trarão novas considerações petrogenéticas sobre do magmatismo basáltico Apoteri.

Suporte Financeiro: CNPq/INCT para Estudos Tectônicos.

Palavras-chave: rift do Takutu; magmatismo basáltico, Roraima, Craton Amazônico



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ASPECTOS PETROGRÁFICOS DE UMA INTRUSÃO ANELAR: O EXEMPLO DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO, NO SUDESTE DO BRASIL

Reis, M.D.¹, Garcia, R.M.V.², Silva, J.C.L.³, Valente, S.C.⁴

¹ Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. reismayaradias@ufrj.br; ² Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. rodrigogeo@ufrj.br; ³ Programa de pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. jlopes@geologia.ufrj.br; ⁴ Departamento de Petrologia e Geotectônica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. sergio@ufrj.br

O Complexo Alcalino de Passa Quatro (CAPQ), localizado no sudeste do Brasil e inserido no Alinhamento Magmático Poços de Caldas-Cabo Frio, é constituído principalmente por rochas plutônicas, tais como nefelina sienito e alcalifeldspato sienito com feldspatoide (nefelina e/ou pseudoleucita). Os dados de mapeamento geológico detalhado indicam que essas rochas ocorrem como uma intrusão anelar (*ring complex*) que é associada a colapso de caldeira (*caldrón subsidence*) em sistemas magmáticos instalados em crosta rasa próximo à superfície. A intrusão anelar é composta por três anéis principais: um central, outro intermediário e um externo, correspondentes à nefelina sienito, alcalifeldspato sienito com feldspatoide e nefelina sienito, respectivamente. Além da mineralogia essencial, a assembleia de silicatos máficos também é característica de litotipos de cada um dos anéis. No anel central de nefelina sienito, as rochas têm como exclusiva característica a ocorrência de arfvedsonita e flogopita como cristais isolados ou como borda de cristais, além da presença de titanita de granulação média. O anel intermediário, localizado entre o anel central e externo, é composto por alcalifeldspato sienito com nefelina e pseudoleucita, sendo estes exclusivamente de forma intersticial aos cristais de feldspato ou inclusos nestes. A mineralogia acessória característica do anel intermediário é de hornblenda marrom e/ou biotita como cristais isolados ou intercrescidos e como inclusões nos cristais de feldspato alcalino. Apesar de possuir a mineralogia essencial muito semelhante a do anel central, o anel externo tem como característica a ocorrência de egirina-augita zonada, de forma independente e associada a cristais de hornblenda marrom e titanita de granulação fina. A zonalidade da intrusão anelar do CAPQ indica um aumento da pressão de voláteis que é marcada pela mineralogia acessória descrita. O anel externo é composto principalmente por egirina-augita, enquanto os anéis internos (intermediário e central) apresentam hornblenda marrom e/ou biotita e arfvedsonita e flogopita. O conteúdo de titânio também parece seguir o mesmo padrão, de modo que a titanita é traço (< 0,1%vol.) e fina no anel externo, enquanto passa a ser acessória e média no anel intermediário e central, sendo que no último compõe associação mineral junto com outros minerais de/com titânio como flogopita e rutilo.

Financiador(es)/Financial Support: Projeto PETROMAGMATISMO (FAPUR 03/19 e SAP 4600581919)

Palavras-chave/Keywords: Intrusão anelar Passa Quatro; complexo anelar zonado; *caldrón subsidence* no lineamento magmático Cabo Frio.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

GEOMETRIA ANELAR DO COMPLEXO ALCALINO DE PASSA QUATRO E SUA RELAÇÃO COM O SISTEMA DE RIFTES CONTINENTAIS DO SUDESTE DO BRASIL

Reis, M.D.¹, Garcia, R.M.V.², Silva, J.C.L.³, Valente, S.C.⁴

¹ Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. reismayaradias@ufrj.br; ² Graduação em Geologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. rodrigogeo@ufrj.br; ³ Programa de pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. jlopes@geologia.ufrj.br; ⁴ Departamento de Petrologia e Geotectônica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil. sergio@ufrj.br

O Complexo Alcalino de Passa Quatro (CAPQ) está localizado na porção central da província do Alinhamento Magmático Poços de Caldas-Cabo Frio (AMCF). O AMCF é constituído, predominantemente, por plútons de idade Cretáceo Superior a Paleógeno, tem orientação principal na direção WNW-ESE e está instalado ao longo de estruturas relacionadas à evolução do Sistema de Riftes Continentais do Sudeste Brasileiro (SRCSB). Os dados de campo e petrográficos do CAPQ indicam que o complexo constitui um sistema magmático anelar formado por sucessivos eventos plutônicos e subvulcânicos em crosta rasa. O complexo anelar parece estar associado a três pulsos magmáticos distintos, com marcantes diferenças mineralógicas e que refletem uma zonalidade concêntrica com aumento da pressão de voláteis e do conteúdo de titânio da zona externa para as zonas internas (intermediária e central). Este sistema magmático concêntrico e zonado é difícil de ser associado a colapso da caldeira, cuja existência requer que a pressão litostática seja sempre maior que a pressão da intrusão, permitindo o colapso da rocha encaixante no magma (*stopping*). Para que o mecanismo intrusivo associado a colapso de caldeira ocorra, seria necessário que a resultante dos esforços tectônicos conseguisse produzir um alívio na pressão na câmara magmática, considerando-se, ainda, o aumento da pressão de voláteis dos magmas do CAPQ. É possível que esta resultante esteja relacionada aos tensores extensionais da fase inicial da formação do SRCSB. Dessa forma, a cristalização dos magmas do CAPQ poderia ocorrer próximo à superfície, conforme previsto pelo modelo de colapso de caldeira e *ring dikes*, mesmo com o aumento da pressão de voláteis do magma, refletida na mineralogia acessória dos silicatos máficos no CAPQ. Caso contrário, o estilo intrusivo dos magmas com alta pressão de voláteis deveria ser o de *cone sheets*. Apesar da escassez de material vulcânico e vulcano-sedimentar no AMCF, a presença de complexos anelares formados a partir do colapso de caldeira é um importante elemento para indicar um sistema magmático em crosta rasa, próximo à superfície no Sudeste do Brasil durante o Cretáceo Superior e Paleógeno.

Financiador(es)/Financial Support: projeto PETROMAGMATISMO (FAPUR 03/19 e SAP 4600581919)

Palavras-chave/Keywords: Passa Quatro; Sistema de Riftes do Sudeste do Brasil; *ring complex*



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTUDOS DE QUÍMICA MINERAL EM ZIRCÕES DOS GRANITOS DO DEPÓSITO TRAIRÃO - PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA - CRÁTON AMAZÔNICO

Rocha, M.L.B.P.¹, Barros, M.A.S.², Chemale Jr., F.³, Santos, J.O.S.⁴

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil, marapital@yahoo.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil; mapabarros@yahoo.com.br; ³Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brasil, faridchemale@gmail.com; ⁴The University of Western of Australia, Perth, Austrália, orestes.santos@bigpond.com

O depósito do Trairão situa-se na Província Aurífera de Alta Floresta, centro-sul do Cráton Amazônico, norte do estado de Mato Grosso, entre as províncias geocronológicas Tapajós – Parima (2,1-1,87 Ga) e Rondônia – Juruena (1,82-1,54 Ga), de Santos *et al.* (2008). Estudos petrográficos, geoquímicos e isotópicos realizados nessas rochas graníticas estabeleceram afinidade geoquímica com séries cálcico-alcalina com alto potássio, e as idades U-Pb em zircão pelo método *SHRIMP* permitiram estabelecer dois ciclos magmáticos distintos (a) 1,969 – 1,923Ma e (b) 1,878 – 1,837Ma. Estudos morfológicos realizados através de imagens de Elétrons Retro-Espalhados (BSE) nos cristais de zircão, mostram que estes são alongados, prismáticos, bipiramidais e coloração marrom claro. Análises de química mineral pontuais qualitativas (*Energy-Dispersive Spectrometry* – EDS) e quantitativas (*Wavelength-Dispersive Spectrometry* – WDS) foram adquiridas no Laboratório de Microsonda Eletrônica do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, com a microsonda JEOL JXA-8230 (*Electron Probe Microanalyzer*). Os resultados indicam que a maioria dos zircões analisados apresentam razões Th/U de 0,2, coerentes com origem ígnea. Adicionalmente, a razão de Th/U (Bolhar *et al.*, 2008; Gagnevin *et al.*, 2010) mostrou-se sensível a variações de temperatura. Para zircões de temperatura mais elevada os teores de U diminuem em relação aos teores de Th, resultando razões mais elevadas de Th/U. As concentrações de Th-U nos zircões estudados são controladas principalmente pela presença de monazita (Villaseca *et al.*, 2003), que incorpora o Th como um dos principais componentes estruturais. Pode-se assim considerar cristalização em equilíbrio entre zircão e a monazita magmática (Hermann e Rubatto 2003). Durante a diferenciação magmática, a abundância de Hf no zircão aumenta à medida que a razão Zr/Hf tende a diminuir (Hoskin *et al.*, 2000; Linnen e Keppler, 2002). Portanto, o relacionamento de Th/U e Zr/Hf pode ser usado como diferenciação de índice para zircão. Diagrama Th/U *versus* Zr/Hf, mostra boa correlação positiva, mostrando evolução por cristalização magmática progressiva. As razões U/Yb são usadas para separar zircões crustais daqueles de origem oceânica, uma vez que esses valores aumentam progressivamente de gabros oceânicos (0,18) para granitos continentais (1,07) e kimberlitos (2,1). Os diagramas de discriminação propostos por Grimes (2007) aplicados para as amostras estudadas plotaram no campo de zircões continentais. A incorporação de crosta continental madura na fonte dos corpos graníticos da região do Trairão é evidenciada pelos valores relativamente baixos de isótopos radiogênicos de Háfnio encontrados em zircões, $\epsilon_{\text{Hf}}(t=1946 \text{ Ma})$ com valores entre -3.1 a -5.8. Nossos estudos sugerem que esses granitos se formaram em um cenário tectônico arco magmático continental com dois pulsos magmáticos de *flare up* entre 1970 e 1840 Ma.

Financiador: CNPq; UnB; UFMT; UWA, Curtin University.
Palavras-chave: Trairão; Granito; Química de zircão.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PETROLOGIA E GEOQUÍMICA PRELIMINAR DE VULCÕES MONOGENÉTICOS DA REGIÃO DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, ALTIPLANO PUNA - ANDES CENTRAIS

Santos, F.S.¹, Sommer, C.A.¹, Baez, W.A.², Arnosio, J.M.³, Pontes, P.V.S.¹

¹ Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970 Porto Alegre, Brasil, fermandasantos.geo@gmail.com; carlos.sommer@ufrgs.br, phd.patrickvalle@gmail.com; ²Universidad Nacional de Salta, Av. Bolívar 5150, A4400 Salta, Argentina, focobaez@hotmail.com; ³Universidad Nacional de Rio Negro, Belgrano 526. Viedma (8500) Rio Negro, Argentina, marnosio@unsa.edu.ar

O vulcanismo monogenético produz, em geral, vulcões de pequeno volume, com diversos estilos de erupção (explosivos e efusivos) incluindo, havaiano, estromboliano e hidrovulcânico. Diversas morfologias vulcânicas são associadas a essa variedade de estilos de erupção, incluindo cones de escória, domos, pequenos vulcões em escudo, *tuff rings*, *tuff cones* e *maares*, além de fluxos de lavas associados a sistemas fissurais. Na maioria dos casos, a gênese dos vulcões monogenéticos está vinculada a erupções de pequena intensidade e duração (horas a anos) e as composições basálticas a andesíticas. Entre os vários ambientes onde podem ocorrer os vulcões monogenéticos, destaca-se a porção sul do Altiplano Puna, nos Andes Centrais, destacando a região de Antofagasta de La Sierra, Província de Catamarca, Argentina. O vulcanismo máfico de *back-arc* presente no Sul da Puna é caracterizado por cones de escória, domos de lava, fluxos de lava, *tuff rings* e *maares* agrupados em pequenos campos vulcânicos, localizados na Bacia de Antofagasta de La Sierra (ASB). O Altiplano Puna tem uma história geológica complexa, caracterizada pela predominância de sequências vulcânicas que podem ser agrupadas em três grandes associações: associação de estratovulcões andesítico-dacíticos, extensos e volumosos depósitos de ignimbritos e domos de lavas, de composição dacítica-riolítica e vulcões monogenéticos e fluxos de lava associados de composição básico-intermediária, de pequeno volume. O objetivo deste estudo é contribuir para a melhor compreensão dos processos magmáticos atuantes em vulcões máficos monogenéticos na região de Antofagasta de La Sierra, através de dados petrográficos e geoquímicos. Os produtos piroclásticos e efusivos são comuns em todas as morfologias vulcânicas monogenéticas. Entre os piroclastos predominam as composições juvenis (cristais e vítreos) que ocorrem em dimensões variáveis: lúpili >> bomba >> cinza. Todas as rochas são petrograficamente classificadas como basaltos e andesito. No geral, as rochas associadas aos cones de escória são porfíricas com fenocristais de olivina (20%), clinopiroxênio (5%) e plagioclásio (10%) em uma matriz pilotaxítica a intersetal, formada por micrólitos de plagioclásio (20%), clinopiroxênio (15%), opacos (2%) e vidros (25%). Dados geoquímicos preliminares demonstram que as amostras de todo o sistema vulcânico ocupam o *trend* das séries subalcalinas, próximo ao limite das séries alcalinas, variando composicionalmente entre basaltos, andesito-basálticos e andesitos. Algumas amostram mais evoluídas tendem a ser mais alcalinas, esse comportamento é corroborado com uso de elementos traços e de baixa imobilidade, onde o sistema vulcânico tende a um comportamento mais alcalino. A tendência alto-potássico pode ser observada tanto pela relação de SiO_2 x K_2O como pelo uso de elementos traços. As rochas também são metaluminosas visto a proporção molar entre álcalis e alumina.

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (30536/2018-8, 406825/2018-6; 309031/2021-4).
Palavras-chaves: Vulcanismo; Cones Monogenéticos; Altiplano Puna



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

STRONTIUM ISOTOPES ($\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$) AS AN INDICATOR OF PROVENANCE FOR THE VOLCANIC WINES FROM SÃO JOAQUIM, SERRA CATARINENSE REGION

Santos, E.A.¹, Stevenson, R.², Florisbal, L.M.¹, Loss, A.¹, Dortzbach, D.³, Almeida, B.S.², Widory, D.²

¹Universidade Federal de Santa Catarina, ericogeologia@gmail.com; luana.florisbal@ufsc.br; arcangelo.loss@ufsc.br; ²Université du Québec à Montréal, stevenson.ross@uqam.ca; saar_de_almeida.bruna@uqam.ca; widory.david@uqam.ca; ³Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária de Santa Catarina, denilson@epagri.sc.gov.br

Strontium isotope ratios ($\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$) can be used for forensic applications to agricultural provenance, human and animal migration, and criminal investigations because Sr is readily absorbed by biological materials (plants, animals and humans) and incorporated in their manufactured products. The Sr isotopes of these flora, fauna and humans preserves the variability of the geological materials (rocks, minerals, soils and water) in which agricultural produce grew or animals and humans lived. Studies around the world, particularly in Canada, Italy and Brazil, have confirmed that the $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ ratio can be used to indicate the geographic origin of wines. We present the first $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ isotope study for wines derived from the Santa Catarina region of south Brazil with the goal of characterizing wines associated with the recently created *Indicação de Procedência Vinhos de Altitude de Santa Catarina*. The municipality of São Joaquim is the main vitivinicultural region in the Serra Catarinense and produces wines from European grape varieties (*Vitis vinifera*) grown in soils formed by the weathering of volcanic rocks of the Serra Geral Group (Paraná-Etendeka Magmatic Province). The goal of this study is to evaluate the forensic application of strontium isotopes ratio ($\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$) as an indicator of provenance for the wines from São Joaquim. The strontium isotope ratios ($\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$) of rocks, soils (bulk and labile fractions), grape vines (leaves and grapes) and wines (Sauvignon Blanc and Cabernet Sauvignon) from four wineries from São Joaquim were analyzed at the Geotop research centre (Université du Québec à Montréal) using a thermal ionization mass spectrometer (TIMS). The geology of the four vineyards is characterized by the presence of three different types of volcanic rocks: (1) high-titanium (≈ 4 w.t.% TiO_2) basaltic trachy-andesite of the Urubici magma-type, (2) low-titanium (< 2 w.t.% TiO_2) basaltic andesite of the Gramado magma-type, and (3) two vineyards with dacites with low-titanium (< 1 w.t.% TiO_2) of the Palmas magma-type. The $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ isotope ratios obtained for the rocks were consistent with values observed in the literature ranging from 0.7054 for the basaltic rocks to 0.7248 for the dacites. The analyses yielded a strong correlation between the $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ ratios of the leaves and berries, however, there was no correlation between soil (bulk or labile fractions) and wine samples. This indicates that the Sr concentrations of the leaves and berries were not altered by external factors where as the Sr concentrations in the soils and wines may be modified by agricultural practices in the vineyard such as liming (addition of calcium) and by enological practices in the winery such as clarification (addition of bentonite). In order to evaluate this hypothesis, new analyses of the soil samples without liming and of the wine samples without clarification are required.

Financial Support: The authors would like to thank CAPES for the scholarship (DS - Programa de Demanda Social and PDSE - Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior), FAPESC for the funding (Edital FAPESC 03/2022 project n° 2022TR001373) and the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) of Canada.

Keywords: Strontium Isotopes; Viticulture; Serra Geral Group.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PHONOLITIC RING DIKE AND PLUG IN THE PASSA QUATRO ALKALINE COMPLEX: UNDERCOOLING INDUCED BY DEVOLATILIZATION AS EVIDENCE FOR VOLCANISM

Silva, J.C.L.¹, Valente, S.C.², Almeida, C.N.³

¹ Geology postgraduate program from Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brazil. jlopes@geologia.ufrj.br; ² Petrology and geotectonic department from Federal Rural University of Rio de Janeiro. Seropédica, Brazil. sergio@ufrj.br; ³ Geology department from Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brazil. neysi@geologia.ufrj.br

The Passa Quatro alkaline complex (PQAC) is an Upper Cretaceous intrusion located in the central part of the Poços de Caldas-Cabo Frio magmatic alignment (CFML) in SE Brazil. According to previous works, the CFML is mainly composed by silica undersaturated plutonic rocks with minor subvolcanic correlates, mostly as dikes. New geological mapping data corroborate previous works pointing to a greater volume of subvolcanic rocks in the PQAC than in other complexes of the CFML. These data show that the PQAC subvolcanic rocks are phonolitic and occur as dike, plug or ring dike crosscutting plutonic and subvolcanic rocks of the complex. The phonolite dikes are NW or NE, dipping 40°-85° to SE or NW, with thickness from 0.25 to 5 meters. The phonolite plug has an ellipsoid geometry, being 2.5 km (W-E) and 1 km (N-S) long, and crosscuts the east part of the PQAC. The ring dike is discontinuous in surface and forms lenses a few meters to kilometers wide, being located within inner plutonic rings. Both the phonolite ring dike and plug show breccia structures in contact with the plutonic PQAC host rocks. These subvolcanic rocks appear to be formed at the same shallow crustal level as the neighbour intrusion (the Itatiaia alkaline complex). If this is true, another process must explain the greater volume of subvolcanic rocks in the PQAC, such as, for instance, a more efficient undercooling of a voluminous batch of magma. The common presence of subhedral macrocrystals of brown hornblende and/or biotite in phonolite ring dike and plug attest their volatile saturated condition. However, they must have lost the majority of volatile in some event, as depicted by their low L.O.I (loss of ignition) values. The loss of volatile contents in a shallow crustal intrusion is commonly related with volcanic activity and can produce abrupt volume expansion of the chamber when the volatile content changes from liquid to gas. This abrupt volume expansion of the magma chamber by devolatilization during volcanism breaks instantly the host rocks and promote brecciation. This scenario is corroborated in the PQAC by the breccia structure in the phonolitic ring dike and plug, which in turn only forms when the devolatilization forced undercooling of a massive body of phonolitic magma. Therefore, despite the scarce volcanic rocks in the CMFL, the abundant occurrence subvolcanic rocks with breccia structures in the PQAC point to the abrupt volume expansion and undercooling by devolatilization in shallow intrusions.

Financiador(es)/Financial Support: PETROMAGMATISMO project (FAPUR 03/19 and SAP 4600581919)

Palavras-chave/Keywords: Passa Quatro ring complex; phonolite volatile saturated; Cabo Frio lineament volcanism evidence.



ST-3

**Recursos minerais associados
à sistemas vulcano-plutônicos**



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

POTENCIAL DAS ROCHAS BASÁLTICAS DO GRUPO SERRA GERAL NO ESTADO DE GOIÁS ENQUANTO AGROMINERAIS

Bergmann, M.¹, Sachs, L.L.B.¹, Sander, A.^{1,2}

¹Serviço Geológico do Brasil-CPRM Porto Alegre, Brasil, magda.bergmann@cprm.gov.br; liliane.sachs@cprm.gov.br; andrea.sander@cprm.gov.br; ²Universidade do Vale do Rio dos Sinos São Leopoldo, Brasil

Os derrames vulcânicos do Grupo Serra Geral encontram-se aflorantes na porção sul do estado de Goiás, assentados diretamente sobre rochas do Complexo Plutônico do Arco Magmático de Goiás ou sobre unidades da Bacia do Paraná como as Formações Aquidauana e Irati. Trabalhos realizados no contexto do Projeto Potencial Agromineral do Brasil - estado de Goiás, possibilitaram levantamentos de campo em Joviânia- Goiatuba-Panamá, Rio Verde e Caçu/Cachoeira Alta, onde foram coletadas 22 amostras representativas de diferentes derrames, entre rochas e finos de britagem. Predominam os derrames tabulares de morfologia *pahoehoe* com espessura entre 15 e 50 m, com rochas afaníticas de cor cinza-escuro a preta. Os derrames, com espessura inferior a 30 m, apresentam zona central maciça ou com disjunção horizontal em bancos decimétricos, ao passo que os mais espessos são caracterizados por juntas colunares de espessura decimétrica a sub-métrica, por vezes com faces planas e muito regulares, como o exposto nas lavras da Agromix Mineral e da Fazenda Dona Maria, em Joviânia. Nestes locais a cor “preto absoluto”, a espessura das colunas e o polimento obtido para as rochas basálticas, bem como sua sanidade, indicam a aptidão para produtos do tipo rocha ornamental. Os derrames são caracterizados por crosta inferior de poucos centímetros, com vesículas e amígdalas esparsas, enquanto a crosta superior de espessura sub-métrica a métrica é caracterizada por nível vesicular-amigdalóide com cavidades preenchidas por celadonita, zeólitas (analcima, heulandita) e calcita. É frequente a presença de *intertraps* de siltitos argilosos micáceos cinzentos entre os derrames, em intervalos decimétricos, ou de restos de sedimentos entre os basaltos amigdalóides da crosta superior, na forma de diques clássicos ou *clusters* de arenito siltico fino avermelhado. Petrograficamente essas rochas têm textura fanerítica média a fina, com tamanho de grão inferior a 2,5 mm, a afanítica. Predomina a textura intergranular, onde o espaço intersticial entre os cristais prismáticos de plagioclásio está ocupado por clinopiroxênio rosado. Também ocorre a olivina pseudomorfa com idingsita de cor castanha. Eventualmente as rochas são porfíricas a glomeroporfíricas com fenocristais de plagioclásio e piroxênio. Subordinadamente ocorre a textura intersertal, onde os espaços entre os cristais estão ocupados por material devitrificado rico em cristalitos. Nos termos intergranulares ainda é comum a textura diktitaxítica, com os espaços preenchidos por opala. Em algumas amostras foi possível observar uma leve orientação dos cristais pelo fluxo magmático. O material vítreo ou microcristalino pode compor até 50% dessas rochas, e também o argilomineral celadonita pode mostrar-se abundante em algumas delas. No diagrama TAS as rochas plotam no campo dos basaltos, com teores de sílica entre 44,2 e -55,1%; CaO 6,6 a 9,79%; MgO 3,99 a 5,6%. A soma de bases (CaO+K₂O+MgO) atinge valores entre 12,5 e 16,48%, cumprindo a normativa do MAPA IN 05/2016 para os remineralizadores de solos. No entanto os teores de K₂O (0,61% a 1,73%) colocam a maioria das rochas abaixo do limite mínimo de 1% para esta categoria de insumos, embora as mesmas possam ser enquadradas enquanto fertilizantes simples ou produtos secundários. Em partes dos derrames onde a argilização à celadonita é mais intensa, como na crosta superior, os teores de K₂O podem atingir 2,77%, permitindo *blends* que podem incrementar os teores desse óxido. De maneira geral as rochas basálticas pesquisadas são fontes dos nutrientes Ca, Mg e do elemento benéfico Si, portando ainda os micronutrientes Fe e Mn, enquanto várias delas podem ser ainda fontes de Co e Ni. Goiás já conta com um basalto da região de Panamá certificado enquanto remineralizador de solos, e o projeto constatou, até o momento, ao menos mais dois processos em andamento.

Palavras-chave: Rochas vulcânicas, pó de rocha, centro-oeste



ST-4

**Vulcanismo em bacias sedimentares
de sistemas petrolíferos**



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

EVIDÊNCIAS MINERALÓGICAS DE APORTES INTERMITENTES DE CINZAS VULCÂNICAS DURANTE O TERCIÁRIO DA FORMAÇÃO URUCUTUCA E SUAS IMPLICAÇÕES NO SISTEMA PETROLÍFERO DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO (BRASIL)

Alves, D.B.¹, Kerber, P.A.², Souza, M.K.³, Skinner, R.⁴, Gonçalves, L.⁵, Morschbacher, M.J.⁶, Vasquez, G.F.⁷, Justen, J.C.R.⁸, Silva, L.P.⁹

¹PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, daisy@petrobras.com.br; ²PETROBRAS/EXP, Rio de Janeiro, Brasil, pkerber@petrobras.com.br; ³PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, mklotz@petrobras.com.br; ⁴PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, rodrigosskinner@petrobras.com.br; ⁵PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, leonardo.g@petrobras.com.br; ⁶PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, marciojm@petrobras.com.br; ⁷PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, vasquez@petrobras.com.br; ⁸PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, jcesar@petrobras.com.br; ⁹PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, Brasil, lucaspereira@petrobras.com.br

A Formação Urucutuca da Bacia do Espírito Santo é composta predominantemente por folhelhos depositados em um ambiente de talude e bacia, contendo depósitos carbonáticos e de clásticos mais grossos resultantes da ação de correntes de turbidez. Iniciando no Cenomaniano, sua história evolutiva é complexa, podendo ser dividida em várias sequências deposicionais sucessivas e de amplo espectro na bacia, passando de sistemas pelíticos transgressivos a sistemas progradantes areno-carbonático-pelíticos até o Plioceno-Holoceno. Os objetivos desse trabalho foram: (a) caracterizar os argilominerais de rochas pelíticas da Formação Urucutuca em dois poços localizados em águas profundas da Bacia do Espírito Santo; (b) avaliar a contribuição potencial de rochas-fontes diferenciadas temporalmente; e (c) contextualizar essas informações dentro do sistema petrolífero vigente. Vinte e uma amostras laterais de rochas predominantemente pelíticas, exibindo variações texturais e composicionais, foram selecionadas. Os seguintes argilominerais estão presentes na fração fina: caulinita, clorita, illita discreta e/ou interestratificados illita-esmectita (I-S) com arranjo cristal químico irregular (R_0 onde $R = \text{reichweite}$) e/ou ordenado ($R \geq 1$). Esmectita discreta não foi identificada em nenhuma amostra. Dentro do intervalo de estudo, os argilominerais mostram caráter essencialmente detrítico e compõem associações com forte controle estratigráfico. Na porção Cretácea, concentram-se as rochas pelíticas enriquecidas em clorita, illita e I-S $R \geq 1$. Evoluindo no tempo, a clorita tende a desaparecer e, em contrapartida, caulinita e I-S R_0 vão se tornando importantes, concentrando-se nas rochas da porção terciária. Estudos regionais da literatura apontam para a prevalência de rochas ácidas do embasamento cristalino adjacente como rochas-fontes da Bacia do Espírito Santo. As associações de argilominerais ora identificadas sugerem que a área de captação dos sedimentos incluía também regiões com microclimas diferenciados. Dentro da seção Terciário, o suprimento do I-S R_0 foi intermitente. A sua primeira incursão importante foi detectada dentro do Paleoceno Inferior, mas teores mais elevados compõem níveis pouco espessos dentro do Oligoceno Superior / Oligoceno Inferior e Eoceno Médio. Sua associação com constituintes máficos alterados (como por exemplo, piroxênios) permitiu caracterizar aportes de cinzas vulcânicas provenientes de eventos magmáticos similares aos que originaram a Formação Abrolhos no âmbito da bacia. Tal situação tipifica, portanto, a presença intermitente de níveis de rochas pelíticas cineríticas no âmbito da Formação Urucutuca. Remetendo ao processo geológico que os originou, a presença de vulcanoclastos finos dentro da Formação Urucutuca tem implicações importantes no sistema petrolífero da bacia. Assim é que nos processos explosivos de liberação de cinzas vulcânicas ocorrem tremores mais ou menos intensos, que podem disparar correntes de turbidez, favorecendo a ocorrência de reservatórios disponíveis para a acumulação de petróleo. O rastreamento regional dos intervalos contendo vulcanoclastos pode, portanto, facilitar a localização de tais depósitos. Além disso, rochas enriquecidas em I-S R_0 devem constituir selos eficientes devido à grande plasticidade desse argilomineral, que quando submetido a compactação mecânica sofre redução de porosidade e de permeabilidade sem formação de fraturas.

Palavras-chave/Keywords: argilominerais; cinza vulcânica; Formação Urucutuca; Bacia do Espírito Santo.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ARQUITETURA DE FÁCIES VULCÂNICAS EFUSIVAS DO CAMPO DE BADEJO, BACIA DE CAMPOS

Braga, D.D.^{1,2}, Valente, S.C.¹, Marins, G.M.², Silva, Y.M.P.²

¹Departamento de Petrologia e Geotectônica, Instituto de Geociências, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: dandaradavid@petrobras.com.br, sergio@ufrj.br; ²Petrobras, Rio de Janeiro, Brasil. gmarins@petrobras.com.br; yaro@petrobras.com.br

A Bacia de Campos está localizada no sudeste do Brasil e está entre as maiores bacias sedimentares produtoras de hidrocarbonetos do país. A produção de hidrocarbonetos a partir de rochas magmáticas ainda é rara no Brasil, mas foi bem-sucedida no campo de Badejo, na Bacia de Campos. O campo de Badejo está situado na porção central da Bacia de Campos, a 75 km a sudeste do Cabo de São Tomé e sob lâmina d'água de 85 metros. As rochas vulcânicas da Formação Cabiúnas são basaltos toleíticos relacionados com os volumosos derrames que extravasaram antes e durante a fragmentação do Gondwana no Cretáceo Inferior. Apesar de sua ampla distribuição na Bacia de Campos, estudos de vulcanologia física e arquitetura de fácies vulcânicas nos basaltos Cabiúnas ainda são escassos. A área de estudo desta deste trabalho tem aproximadamente 12 km² e inclui a Formação Cabiúnas com espessura máxima perfurada de 650 metros. O objetivo principal é compreender e identificar sequências vulcano-sedimentares em detalhe na área de estudo selecionada na Bacia de Campos, e representar a sua distribuição em um modelo de arquitetura de fácies conceitual usando, para isso, conceitos da vulcanologia física. Os métodos de estudo incluíram procedimentos usualmente adotados em estudos petrológicos e de correlações estratigráficas, tais como descrição macroscópica de testemunhos, estudo petrográfico sob microscópio óptico de luz transmitida, análise litogeoquímica e correlação entre os poços utilizando perfis elétricos. Os testemunhos recuperados dos poços BD-A, BD-B e BD-C, perfurados no campo de Badejo, foram o material estudado para reconstruir as geometrias 3D dos derrames vulcânicos na área. Dois fluxos Compostos-entrelaçados (Sequência 1 e Sequência 3) e um fluxo Tabular-clássico (Sequência 2) foram identificados a partir deste estudo. As Associações de litofácies incluem lavas do tipo *classical pahoehoe*, *hummocky pahoehoe*, *sheet pahoehoe* e *rubbly pahoehoe*. Foram reconhecidas litofácies coerentes, brechados e peperitos e *intertraps*. Taxas de efusão, estimadas a partir da espessura dos lobos, indicaram que o processo predominante na Sequência 3 foi a inflação por pulsos ou a oscilação da taxa de efusão. A duração mínima de colocação dos fluxos foi estimada em 3 meses e 7 meses para os poços BD-A e BD-B, respectivamente. O parâmetro D estimado para as lavas *hummocky pahoehoe* são maiores que para as lavas do *classical pahoehoe*, indicando uma conexão entre os vugs e permeabilidades potencialmente melhores para as lavas do tipo *hummocky*. As diferenças nas razões de elementos traços parecem estar intimamente relacionadas com as diferentes sequências (ou geometrias 3D) nos poços BD-B e BD-C. A Sequência 2 nos poços BD-A e BD-C não pode ser correlacionada com base nas proporções de elementos traços distintivos. No entanto, os dados litogeoquímicos indicam que a Sequência 3 no poço BD-A e a Sequência 3 no topo do poço BD-B podem estar associadas ao mesmo centro emissor. A partir da análise dos perfis elétricos, a Sequência 2, do tipo composto entrelaçado, apresenta 89,5 m, sendo bem mais espessa que os 40 m estimados para as lavas Tabulares-clássicas na Sequência 3. De forma geral, o paleoambiente vulcânico era predominantemente subaéreo e com umidade em todas as sequências. Os resultados do estudo destes três poços poderão servir à caracterização de reservatórios vulcânicos potenciais em outras partes da Bacia de Campos e em bacias sedimentares do sudeste do Brasil associadas à fragmentação do Gondwana.

Financiadores: (Petrobras; Projeto de Pesquisa Magmatismo máfico alcalino toleítico do Cretáceo e Paleógeno no Estado do RJ)
Palavras-chave/Keywords: (Vulcanoestratigrafia; Bacia de Campos; derrames subaéreos)



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTUDOS DE POROSIDADE EM ROCHAS SUBVULCÂNICAS ALCALINAS DO COMPLEXO TRINDADE, ILHA DA TRINDADE, BRASIL

Brose, G.C.¹, Pasqualon, N.G.², Lima, E.F.¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. e-mail: gabrielbrose@hotmail.com; eflgeologo@gmail.com; ² University of Hawaii at Manoa, Honolulu, United States of America. e-mail: nati_pasqualon@yahoo.com.br

O aumento do interesse no entendimento de rochas vulcânicas em sistemas petrolíferos promove a investigação acerca da porosidade dessas rochas, que podem se comportar como rochas selantes, reservatório ou influenciar na maturação térmica de rochas geradoras imaturas. A Ilha da Trindade localiza-se a aproximadamente 1.140 km da costa do estado do Espírito Santo e representa a última manifestação vulcânica do Brasil (3.9–0,25 Ma), com predomínio de rochas subsaturadas em SiO₂. A ilha faz parte da Cadeia Vulcânica Vitória Trindade, que divide as bacias petrolíferas de Campos e Espírito Santo. O Complexo Trindade, unidade basal da ilha, apresenta rochas vulcanoclásticas a hipabissais, tais como diques, *necks* e *plugs* de composição predominantemente fonolítica, ocorrendo também nefelinitos e lamprófiros. O objetivo deste trabalho é qualificar e quantificar a porosidade das rochas subvulcânicas estudadas para o Complexo Trindade e avaliar os corpos hipabissais quanto à possibilidade de pertencer a sistemas petrolíferos não convencionais vulcânicos. Para isso, foi realizada atividade de campo, coleta, seleção e laminação de amostras, descrição em microscópio petrográfico e análise em microtomografia computadorizada de raios X. A quantificação da porosidade está sendo realizada pelo *software* Avizo. A petrografia definiu 3 classes modais (fonólitos, lamprófiros e feldspatoiditos) e 6 diferentes litofácies coerentes: fonólitos maciços (Pm), fonólitos vesiculados (Pv), lamprófiros amigdaloides (La), lamprófiros maciços (Lm), feldspatoiditos fraturados (F) e nefelinitos vesiculados (Fv). A porosidade primária nessas rochas é exclusivamente vesicular e varia em volume de acordo com a composição e tipo de *emplacement*. Na litofácies Pv, as vesículas são pequenas (< 2mm), estiradas e irregulares quanto à forma, abrindo porosidade em torno de 2-4%. A litofácies La apresenta amígdalas de dimensões esféricas e achatadas, completamente preenchidas por minerais secundários. A litofácies Ff possui porosidade por fraturas que podem condicionar a permeabilidade. As litofácies Lm, Pm e La não apresentam porosidade aparente. A microtomografia foi realizada em 5 litofácies e permitiu a visualização 3D das rochas. Foram identificadas zonas esféricas de baixa densidade nas fácies Pm e Ff, litofácies descritas petrograficamente como maciças. As vesículas/amígdalas são espaçadas e não mostram conexão aparente. A quantificação 2D em lâminas delgadas associada à qualificação 3D em microtomógrafo permitiu inferir os padrões de porosidade nas rochas subvulcânicas do Complexo Trindade, divididos com base na porosidade atual em 2 grupos: porosos e não porosos. Rochas sem porosidade primária original (Pm, Lm e Ff) possuem estrutura maciça a fraturada e estão condicionados pela colocação em *necks* e *plugs* (Pm) ou diques finos (<1m) de baixa viscosidade (Lm e Ff). Rochas originalmente porosas (La, Fv e Pv) também intrudem na forma de diques pouco espessos. Portanto, as litofácies Pm, Pv, La e Lm possuem atributos para rochas selantes em sistemas petrolíferos análogos, enquanto que Fv e Ff poderiam abrigar uma rocha reservatório.

Financiador(es)/Financial Support: Programa de Recursos Humanos (PRH-14.1/FINEP/UFRGS) da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq).
Palavras-chave/Keywords: Ilhas Vulcânicas; Microtomografia de Raios X; Reservatórios Vulcânicos.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

HIPÓTESES SOBRE A COLOCAÇÃO DE SOLEIRA DE DIABÁSIO NA BACIA DO PARNAÍBA E SEU PAPEL NO SISTEMA PETROLÍFERO ATRAVÉS DE IMAGEAMENTO DE POÇO COM PERFIS DE IMAGEM ULTRASSÔNICA E MICRORESISTIVA

Fornero, S.A.¹, Lima, E.F.², Bevilaqua, L.A.³, Marins, G.M.⁴, Jesus, C.M.⁵, Millett, J.M.⁶

¹PETROBRAS, Rio de Janeiro, Brasil, fornero@petrobras.com.br; ²UFRGS, Porto Alegre, Brasil, evandro.lima@ufrgs.br; ³Petrobras, Rio de Janeiro, Brazil, leandroarrais@petrobras.com.br; ⁴Petrobras, Rio de Janeiro, Brazil, gmarins@petrobras.com.br; ⁵Petrobras, Rio de Janeiro, Brazil, candida.jesus@petrobras.com.br; ⁶VBPR AS, Oslo, Norway, john.millett@vbpr.no

As soleiras da Bacia do Parnaíba estão relacionadas a grandes volumes de magma que intrudiram esta província durante o período Jurássico e Cretáceo. Muitas alcançaram espessuras da ordem de centenas de metros e tiveram um papel vital no desenvolvimento do sistema petrolífero servindo como trapa, maturação da matéria orgânica e migração de hidrocarbonetos. Os dados de subsuperfície utilizados para caracterização destes litotipos são, em sua maioria originários de perfis elétricos básicos, mas em alguns poços foram adquiridos dados de imagem de alta resolução, que permite revelar estruturas até uma escala de observação milimétrica. Avaliando dados de um poço da porção oeste desta bacia, foi possível descrever as fácies ígneas de 174 metros de uma soleira de diabásio interpretada a partir de imagens ultrassônica e microresistiva integradas com dados de outros perfis elétricos e de amostras laterais. A soleira foi dividida em 5 domínios que compreendem um topo de diabásio de cristalinidade fina a média (D1) com poucas fraturas e algum bandeamento que é sucedido por uma zona de mais altos valores de Gama Ray (D2) de cristalinidade média a grossa e enclaves alongados de bordas difusas. Este domínio é seguido de um diabásio fino a médio (D3) com destacável bandeamento e fraturas naturais de alto e baixo ângulo que cortam enclaves arredondados com bordas crenuladas e difusas. A porção inferior da soleira é representada pela zona D4 de diabásio fino a médio contendo bandeamento descontínuo com poucas fraturas e, finalmente, a base da soleira (D5) que é marcada por um diabásio de fina cristalinidade com textura intersertal e enclaves de alta amplitude acústica com bordas difusas na zona de contato com o folhelho encaixante. A análise petrográfica das amostras apresenta mineralogia e textura que indicam um resfriamento mais rápido nas bordas (D1 e D5) e mais lento na porção média superior da soleira que permitiu o crescimento da fácies gabro (D2). A interpretação da resistividade, amplitude acústica, tempo de trânsito acústico, textura, geometria e posição das estruturas encontradas nos perfis de imagem sugere que o bandeamento de D1 e D3 pode estar associado à segregação mineral cumulática ou mescla/mistura de magmas e as fraturas de baixo e alto ângulos podem, por análise angular e de temporalidade, se tratar de estrias horizontais e juntas de resfriamento. Os contrastes de amplitude e resistividade dos enclaves podem indicar variações de cristalinidade de mesma composição (autólitos) ou diferentes litologias (xenólitos). E o arredondamento e o contato difuso das suas bordas, por sua vez, indicam contemporaneidade entre os magmas e evidencia processos de assimilação, o que reforça a possibilidade de recarga com mescla ou mistura de magmas em D3 e a fusão parcial da encaixante no contato inferior da base da soleira (D5). Do aspecto petrolífero, as fraturas de alto ângulo não interferem no papel de trapa uma vez que estão restritas na porção central da soleira, resultado da fase final de resfriamento. As informações contidas neste trabalho revelam, pela primeira vez, evidência geofísica de processos de mistura de magma e assimilação associado ao grande sistema magmático da Bacia do Parnaíba, e pode ter implicações importantes no entendimento da evolução desta província.

Financiador: Petrobras

Palavras-chave: soleira; diabásio; sub-vulcânica; Bacia do Parnaíba; imagem acústica; imagem microresistiva, mistura de magma.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

CARACTERIZAÇÃO COMPOSICIONAL DE SOLEIRAS NA BACIA DO PARNAÍBA USANDO PERFIS GEOFÍSICOS E ANÁLISES DE FLUORESCÊNCIA E DIFRAÇÃO DE RAIOS-X EM AMOSTRAS DE CALHA

Imbuzeiro, B.M.¹, Oliveira, F.V.C.S.R.S.², Rego, J.S.³, Rocha, B.S.N.⁴, Silveira, C.S.⁵, Silva, C.G.⁶, Freire, A.F.M.⁷

¹ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; bruna_maia@id.uff.br; ² Petrobras; Edsen, Rua do Senado, 115 - Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; filipe.vidal@petrobras.com.br; ³ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; juliasilvarego@id.uff.br; ⁴ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; brsa@id.uff.br; ⁵ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; carlasemirais@id.uff.br; ⁶ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; cguizan@id.uff.br; ⁷ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; fernando_freire@id.uff.br

As intrusões magmáticas têm sido apontadas como eventos fundamentais para o fornecimento de calor para a geração de gás nas bacias paleozoicas brasileiras. A Bacia do Parnaíba possui rochas magmáticas, identificadas como soleiras e diques de diabásio, que correspondem às Formações Mosquito e Sardinha. Correlações feitas a partir de análises químicas, utilizando fluorescência de raios-x, perfis geofísicos básicos, além da descrição detalhada de amostras de calha, mostraram-se eficazes para entender as características físico-químicas e as variações mineralógicas desses corpos ígneos, que posteriormente foram confirmadas com análises de difração de raios-x. Esse estudo permitiu reconhecer corpos ígneos espessos com o padrão “barriguda” e “caixote”, usando perfis de raios gama. Para isso, foram utilizados poços perfurados no Parque dos Gaviões, principal área produtora de gás da Bacia do Parnaíba. Observa-se uma variação composicional de acordo com a espessura dos corpos ígneos, que corresponde às feições vistas no perfil de raios gama. Dessa forma, os corpos ígneos mais espessos apresentam variações nos perfis ao longo de sua seção, assim como variações nos elementos Mg, Cr, Ni, Fe, K, Al, Ca, Rb, Zr, P, principalmente, indicando uma variação mineralógica e permitindo a caracterização das soleiras de diabásio com feição “barriguda” em eletrofacies e quimiofacies distintas. Foram identificadas quatro quimiofacies com variações mineralógicas e em perfis, evidenciando uma provável ordem de cristalização, de acordo com a Série de Bowen.

Palavras-chave/Keywords: diabásio; fluorescência e difração de raios-x; Bacia do Parnaíba.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PETROGÊNESE E GEODINÂMICA DE INTRUSÕES ALCALINAS EOCÊNICAS NO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS, BRASIL

Louback, V.S.¹, Valente, S.C.², Almeida, C.N.¹, Ross, J.³, Borghi, L.¹, Arena, M.¹, Santos, J.¹, Ribeiro, R.¹, Raitz, G.¹

¹Laboratório de Geologia Sedimentar (Lagesed), Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-916, Rio de Janeiro, Brasil, louback@geologia.ufrj.br, neysi@geologia.ufrj.br, lborghi@geologia.ufrj.br, michele@geologia.ufrj.br, jeferson@geologia.ufrj.br, carolina.ribeiro@geologia.ufrj.br, gilbertoraitz@geologia.ufrj.br; ² Departamento de Petrologia e geotectônica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 23890-000, Rio de Janeiro, Brasil sergio@ufrj.br; ³ New Mexico Bureau of Geology and Mineral Resources, New Mexico Tech, Socorro, New Mexico 87801, USA, jake.ross@nmt.edu

A Bacia de Santos é a maior província produtora de petróleo do Brasil, onde espessas camadas de evaporitos do final do Aptiano selam volumosos reservatórios carbonáticos da sequência Pré-Sal. A identificação e discriminação de rochas e processos ígneos são um desafio para a modelagem de reservatórios do Pré-Sal brasileiro, uma vez que o vulcanismo pode introduzir maiores gradientes térmicos e maior aporte de fluidos que afetam tanto as rochas geradoras e reservatório, quanto os selos e trapas dos sistemas petrolíferos. Intrusões de lamprófiro alcalinos e fonolitos foram amostradas na sequência Pré-Sal do poço 1-BRSA-905-RJS, no Alto Estrutural de Cabo Frio, norte da Bacia de Santos. Estas rochas alcalinas indicam a existência de um trend fortemente insaturado em sílica. No entanto, a modelagem de cristalização fracionada, bem como os dados isotópicos de Sr-Nd-Hf-Pb mostram que os lamprófiro alcalinos não são composições parentais adequadas para os magmas fonolíticos mais evoluídos. As composições isotópicas de Sr-Nd-Hf-Pb dos magmas lamprófiro representam a mistura dos componentes mantélicos EM1 e da pluma de Trindade. O EM1 está possivelmente relacionado com a fusão e/ou processos metassomáticos induzidos por fluidos no Manto Litosférico Subcontinental (MLSC), que ocorreram sob a Plataforma Sul-Americana durante os processos de subducção Neo-Proterozóico-Cambriano associados aos estágios finais de amalgamação do Gondwana, conforme registrado pelas idades TDM (601-499 Ma) das intrusões alcalinas estudadas. A análise $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ apresentou uma idade integrada de $41,06 \pm 0,02\text{Ma}$ e $38,62 \pm 0,02\text{Ma}$ para as amostras de fonolito e lamprófiro, respectivamente. Uma atribuição de idade “platô” para a idade de cristalização das amostras não pôde ser obtida devido à discordância das idades nas etapas individuais. Essa discordância foi atribuída à perda de ^{40}Ar radiogênico que pode ocorrer na natureza devido a eventos de reaquecimento ou metassomatismo. Uma interação entre a pluma de Trindade e o MLSC é proposta para a geodinâmica da Bacia de Santos no Eoceno (*ca.* 40 Ma). A presença de um manto anormalmente quente representado pela deflexão da cabeça da pluma da Trindade abaixo da Bacia no Eoceno é corroborada pelos dados petrológicos e geocronológicos. Portanto, pode ser relevante considerar regimes de alto fluxo geotérmico em modelos de evolução da bacia propostos para o Eoceno.

Financiador: Shell Brasil via projeto de P&D (ANP 20225-9)
Palavras-chave: Pré-Sal; Intrusões Alcalinas; Bacia de Santos



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

CRYSTALLIZATION HISTORY AND TECTONIC SETTING OF DIKES AND SILL COMPLEXES IN THE EQUATORIAL ATLANTIC MAGMATIC PROVINCE: EVIDENCE FOR AN INTERCONNECTED PLUMBING SYSTEM

Macêdo Filho, A.A.¹, Hollanda, M.H.B.M.¹, Archanjo, C.J.¹, Ávila, C.F.R.¹, Oliveira, A.L.¹

¹Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 05508-080, São Paulo, Brasil, e-mail: antomat@alumni.usp.br

Early Cretaceous mafic dikes and sills intrude the Precambrian rocks of the Borborema Province and the Paleozoic deposits of the Parnaíba Basin in NE Brazil. The giant Rio Ceará-Mirim dike swarm of approximately 1,000 km in length shows an arcuate geometry formed by sets of dikes ranging from E-W to NE-SW directions. The second main set of dikes extends for 380 km in the WNW-direction to join the Rio Ceará-Mirim dikes close to the Potiguar rift. We investigated the tectonic setting of the mafic magmatism through the crystallization history based on plagioclase crystal size distribution (CSD) and on the dike structural trends to shed light on the connection between the dikes and sills. Plagioclase compositions show normal crystallization trends with the magma becoming more evolved towards the final stages of crystallization. CSD data indicate that residence times between dikes and sills are generally similar, although some dikes display higher residence times in agreement with a longer crystallization history. These results suggest a deeper crystallization setting for the dikes in agreement with a plumbing system in that dikes penetrate the “stiffer” basement units to feed upward the sills accommodated between sedimentary layers with contrasted rheologies. The regional distribution of the mafic magmatism resulted from a bulk NW-trending extensional deformation, where the reactivation of both fracture sets and pre-existing crustal weakness zones allowed the nucleation of the arcuate dike system.

Financiador(es): FAPESP, CAPES, CNPq

Palavras-chave: Continental tholeiites; giant dike swarms; sill complexes



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CHARACTERIZATION OF VOLCANIC RESERVOIRS; INSIGHTS FROM THE BADEJO AND LINGUADO OIL FIELD, CAMPOS BASIN, BRAZIL

Marins, G.M.¹, Parizek-Silva, Y.¹, Millett, J.M.^{2,3}, Jerram, D.A.^{4,5}, Rossetti, L.M.M.⁶, Souza, A.J.¹, Planke, S.^{2,3}, Bevilaqua, L.A.⁷, Carmo, I.O.¹

¹ Petrobras, Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello – CENPES, Av. Horácio de Macedo, 950, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. gmarins@petrobras.com.br; yaro@petrobras.com.br; icarmo@petrobras.com.br; ² VBPR AS, Høienhald, N-0361 Oslo, Norway. john.millett@vbpr.no; planke@vbpr.no; ³ Department of Geology and Geophysics, University of Aberdeen, UK; ⁴ DougalEARTH Ltd., Solihull, UK. dougal@dougalearth.com; ⁵ CEED, University of Oslo, Oslo, Norway; ⁶ Faculdade de Geociências, Universidade Federal do Mato Grosso - Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Cuiabá, MT, Brazil. lucas.rossetti@ufmt.br; ⁷ Petrobras, Av. República do Chile, 330, 15th floor, Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. leandroarrais@petrobras.com.br

The Badejo and Linguado oil fields are hosted within non-conventional volcanic reservoirs which produced commercial hydrocarbons from the Lower Cretaceous Cabiúnas Formation, Campos Basin, offshore Brazil. Despite over 30 years of production, limited characterization of the nature and reservoir properties of the volcanic reservoirs have been presented to date. A comprehensive reappraisal of the Cabiúnas Formation volcanic reservoirs is presented in this study incorporating extensive existing and new data including core descriptions, laboratory petrophysical analyses, petrography, QEMSCAN, SEM, wireline, and microtomography results from five cored intervals of wells spanning the main reservoirs of the Badejo and Linguado fields. Volcanic facies analyses of the sequences reveal a predominance of subaerial effusive basic composition volcanic rocks interbedded with sediment and in several cases comprising peperites revealing intricate lava-sediment interaction products. Four volcano-sedimentary units are identified, showing alternations between low (compound pahoehoe lava dominated Units 1 and 3) and high (tabular rubbly pahoehoe lava dominated Units 2 and 4) effusion rates. Paleoenvironmental conditions also varied between units with extensive oxidation present in Unit 1 inferred to relate to extended periods of subaerial exposure and weathering in an arid environment. Overlying Units 2-4 reveal an increase in humidity evidenced by an increase in the presence of well sorted fine-grained sediment interlayers, peperites, and non-marine ostracods. Both original facies and alteration reveal key controls on reservoir properties. Extensive weathering and alteration of Unit 1 caused pervasive filling of original porosity (vesicles and fractures) and resulted in reservoir degradation. Lesser weathering of overlying Units 2, 3 and 4, resulted in improved reservoir properties which can be clearly linked to volcanic intra-facies including vesiculated and autobrecciated lava flow tops which commonly reveal extensive oil staining. This study reveals the intricate interplay between primary volcanic facies and subsequent alteration history in dictating volcanic reservoir properties in a successful offshore oil field development.

Financiador(es)/Financial Support: Petrobras (CENPES – Research Center and Exploration)

Palavras-chave/Keywords: Cabiúnas formation, non-conventional volcanic reservoir, volcanic facies, paleoenvironment, subaerial lava-flow, offshore



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CARACTERIZAÇÃO DE FÁCIES VULCÂNICAS A PARTIR DA ANÁLISE DE PERFIS GEOFÍSICOS EM POÇOS EXPLORATÓRIOS DA BACIA DO PARANÁ

Marques, R.G.¹, Rossetti, L.M.M.², Millett, J.M.^{3,4}

¹ Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC), PROPEq – UFMT, Cuiabá, BR, email: rafaela-2010016@hotmail.com; ² Faculdade de Geociências, Universidade Federal do Mato Grosso, e-mail: lucasross@hotmail.com; ³ VBPR AS, Høienhald, N-0361 Oslo, Norway, e-mail: john.millett@vbpr.no; ⁴ University of Aberdeen, UK

Dados petrofísicos obtidos ao longo de poços exploratórios fornecem evidências indiretas das propriedades físicas e litológicas das rochas em subsuperfície e permitem, assim o estudo da estratigrafia em áreas onde informações diretas são escassas. Na bacia do Paraná registros geológicos chegam à espessura máxima de 7.000 m em seu depocentro, incluindo todo um sistema petrolífero atípico. Ao longo dos anos, os poços exploratórios estratigráficos foram utilizados tradicionalmente para definir as características geológicas de intervalos sedimentares. O estudo detalhado de sequências vulcânicas a partir da análise de dados de poços e a integração destes dados com análogos de campo e dados petrofísicos de laboratório podem fornecer um grande avanço na interpretação geológica destes depósitos, porém, este tipo de estudo nunca foi realizado para as rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral. O Grupo Serra Geral representa a Província Magmática do Paraná-Etendeka, no Brasil, um extensivo vulcanismo fissural do Cretáceo Inferior que antecede o rifteamento continental e a separação entre a África e a América do Sul. A estratigrafia do Grupo Serra Geral é subdividida de acordo com o magma-tipo e agrupadas em alto-Ti ($\text{TiO}_2 > 2\%$; Ti e Zr) na porção norte e baixo-Ti ($\text{TiO}_2 < 2\%$; Ti, Zr e Y) na porção sul. Nesse projeto, os alvos de estudos foram majoritariamente as lavas da porção sul (baixo-Ti), caracterizadas pelas Formações Botucatu, Torres, Vale do Sol, Palmas e Esmeralda. Os poços estudados distribuem-se ao longo de toda a bacia do Paraná, mas apenas os mais representativos foram escolhidos. À princípio, os poços foram separados de acordo com o número e tipos de intervalos eruptivos, espessura total de rochas vulcânicas e delimitação dos intervalos vulcânicos (metros) a partir de perfis geofísicos detectáveis, com ênfase em Raio Gama (GR), Cáliper, Potencial Espontâneo, Resistividade, Sônico, RHOB e Porosidade Neutrão. Com base nestas propriedades petrofísicas foram definidas eletrofácies específicas, e em seguida estes dados foram processados e interpretados a partir do uso do software Petrolog, e os dados obtidos foram comparados com análogos de campo. A exemplo, têm-se o poço 1-ES-001-RS localizado na região sul da província com 2418 m de profundidade, seus dados sugerem quatro unidades principais sendo interpretadas (da base para o topo) como os arenitos eólicos da Formação Botucatu, seguidos pelos derrames subaéreos basálticos das Formações Torres e Vale do Sol, e as rochas ácidas da Formação Palmas recobertas por basaltos da Formação Esmeralda. A petrofísica indicou valores menores de GR para rochas basálticas (35-65 API) e valores maiores para rochas ácidas (> 120 API). Os altos valores de resistividade, velocidade da onda acústica e RHOB indicam fácies maciças, interpretadas como os núcleos dos derrames. Em contrapartida, os valores menores desses mesmos perfis indicam fácies vesiculadas, brechadas ou alteradas, sugerindo os topos dos derrames. A porosidade é mais expressiva nos arenitos eólicos da formação Botucatu e nas fácies de topo de derrames (vesiculadas), do que nas fácies maciças. Logo, apesar da geração flash ocorrer na bacia do Paraná, as sequências sedimentares que ocorrem intercaladas em meio as vulcânicas, mostram-se mais propícias a serem reservatórios. Além do mais, ocorre uma mudança brusca de densidade marcando o contato entre os andesitos basálticos da Formação Vale do Sol ($> 2,7 \text{ g/cm}^3$) e os arenitos da Formação Botucatu ($< 2,45 \text{ g/cm}^3$). Percebe-se também que os padrões geofísicos variam ao longo do poço, apresentando padrões serrilhados nos derrames compostos e padrões em sinos nos derrames tabulares. Portanto, os resultados mostram que é possível identificar fácies vulcânicas através da resposta de perfis geofísicos, bem como prever a distribuição vertical de litofácies através da geração de um modelo estratigráfico correlacionando as rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral a partir da identificação das principais fácies vulcânicas.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

METODOLOGIA DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA PARA ANÁLISE LITOGEOQUÍMICA DE ROCHAS ÍGNEAS

Martoni, A.C.¹, Queiroz, B.S.², Valente, S.C.³

¹Instituto de Geociências, UFRRJ, Seropédica, Brasil, amandamartoni17@gmail.com; sergio@ufrj.br; ²Programa de Pós-Graduação em Geociências, UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, b.queiroz18@hotmail.com

O entendimento de processos magmáticos em sistemas petrolíferos é de grande interesse das indústrias do setor de óleo e gás. Rochas ígneas podem integrar sistemas petrolíferos, seja durante a maturação dos hidrocarbonetos, seja como rocha selante ou reservatório. Além disso, algumas rochas ígneas são formadas a partir de processos mantélicos que podem ser integrados em modelos geodinâmicos de formação de bacias sedimentares. Finalmente, processos vulcânicos podem ser concomitantes aos processos sedimentares dos sistemas deposicionais relacionados às rochas geradoras e reservatórios, sendo relevantes na reconstituição de paleoambientes vulcanosedimentares. O estudo do magmatismo depende da disponibilidade de amostras para análises petrográficas, geoquímicas, geocronológicas, dentre outras. Amostras de rochas ígneas obtidas por testemunhagem ou amostragem lateral são mais raras que a amostragem de calha. Entretanto, a ausência do controle estratigráfico, a granulometria fina e a mistura de litotipos são fatores desestimulantes ao estudo petrológico ígneo de amostras de calha. Além disso, o tempo necessário para a separação das amostras, a insuficiência quantitativa das alíquotas, o alto custo para confecção de lâminas petrográficas e possíveis contaminações que comprometem bons resultados litogeoquímicos, tais como presença de fluidos de perfuração, interação com formações adjacentes e processos de alteração, tornam o trabalho com esse tipo de amostragem mais difícil. A metodologia apresentada nesse estudo tem como objetivo principal refinar o controle estratigráfico e diminuir possíveis problemas nas análises litogeoquímicas a fim de obter dados petrológicos de qualidade. A primeira fase consiste em seleção e limpeza das amostras. Na etapa de limpeza, as amostras são peneiradas (peneira padrão mínima adotada de 48#) e a porção retida é lavada inicialmente em água corrente. As alíquotas secam em estufa, sob temperaturas de 150 °C a 200 °C por um período de 20 a 25 minutos. A alíquota restante é codificada e armazenada. A segunda etapa consiste em refinamento da seleção utilizando os parâmetros petrofísicos do perfil de poço e seleção de litologias em lupa binocular para confecção de lâminas petrográficas. A nova seleção envolve a subdivisão das seções magmáticas de perfil composto, reforçando o controle estratigráfico. Para seleção de litologias, 15 a 20 fragmentos com mesmas características são separados. Os critérios para a seleção sob lupa são composicionais e, principalmente, texturais e estruturais, além do magnetismo e reação ao HCl. Assim, são selecionadas diferentes alíquotas que representam litologias presentes no intervalo de profundidade da amostra analisada. Grãos de referência dessas alíquotas são separados para auxiliar na catação de 5g necessárias para análise litogeoquímica futura. Para laminação, o espaço disponível na lâmina delgada é dividido a fim de comportar alíquotas iguais de diferentes amostras de uma única seção, permitindo comparações e diminuindo os custos. A descrição microscópica permite a distinção de alíquotas de rochas magmáticas representativas na seção, com algum controle estratigráfico. A terceira fase consiste na preparação das amostras de rocha ígnea para análise litogeoquímica. As amostras são lavadas em lavadora ultrassônica por 300 segundos, a 30°C em 250ml de água destilada e secas em estufa a 150°C por 15 minutos, envasadas e etiquetadas. Os resultados litogeoquímicos apresentaram valores de Perda ao Fogo satisfatórios, no geral, abaixo de 5%, e teores de óxidos dentro dos intervalos esperados para as rochas analisadas, validando a metodologia de preparação das amostras.

Financiador(es)/Financial Support: Projeto FAPUR 07/19, ANP 21110-2
Palavras-chave/Keywords: calha; bacia de santos; metodologia



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

WET PEPPERITES OF PARANÁ-ETENDEKA LIP: A SNAPSHOT OF MICROFOSSILIFEROUS LIFE DURING THE EARLY CRETACEOUS

Mouro, L.D.^{1,2}, Janasi, V.A.², Carvalho, M.A.³, Ortega-Hernandez, J.¹, Waichel, B.L.⁴, Lima, E.F.⁵, Rossetti, L.M.M.⁶, Cruz, V.⁵, Silva, M.S.⁴, Becker-Kerber, B.⁷

¹Department of Organismic and Evolutionary Biology and Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA, ldelmouro@fas.harvard.edu; ²Institute of Geosciences, University of São Paulo, São Paulo, 05508-080, Brazil; ³National Museum/Federal University of Rio de Janeiro, CEP, Brazil; ⁴Espepetro, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, CEP, Brazil; ⁵Federal University of Rio Grande do Sul, CEP, Brazil; ⁶Federal University of Mato Grosso, CEP, Brazil

The fossil record is almost exclusively recovered from sedimentary rocks. Recognized as a reliable guide to understand the rise and evolution of life on Earth, fossils and microfossils are a result of certain conditions that allow the preservation of biological matter (e.g., anoxia, rapid burial, and others), which are sporadically available in sedimentary deposits. Over the last decades, several reviews have emphasized the abundance of life in uncommon environments as in deep igneous rocks and associates (e.g. extreme conditions of pH, temperature and others), encouraging studies on igneous and metamorphic rocks which may be suitable for retain fossil remains. In this work, we investigated the fossiliferous content of wet peperites recovered from the Paraná-Etendeka Large Igneous provinces (PELIP), Early Cretaceous, South Brazil. Wet peperites can be defined as a volcanoclastic rock formed by an intruding-mingling interaction of a lava flow with a wet unconsolidated sediment. Therefore, aiming to recover fossil remains, we performed a modified palynological preparation (1 kg of triturated rock/each) on samples from six outcrops of peperite distributed along the Paraná (PR), Santa Catarina (SC) and Rio Grande do Sul (RS) states. PR and SC samples are related to the Paranapanema Formation, while RS is related to the Esmeralda Formation. The recovered organic walled microfossils (OWM) comprise spores (1), fungal spores (2), sporomorphs (12), Unidentified baccates (pollen grain - 2), non-opaque phytoclasts pitted (2), degraded (6), cuticle (2), unidentified (3) and amorphous organic matter (2). Even with limited presence, most of them showed an expected pale yellow to dark color, and at least two degrees of preservation (low-grade of preservation potential). Ornamentations as ridges or saccis were observed. The recovered of OWM allowed to suggest the presence of wetter conditions as postulated by other researchers. Results obtained by non-volcanic sedimentary and volcanoclastic rocks interbedded with PE lava flows have suggested a transition from dry to more humid conditions during the volcanism emplacement. This paleoenvironmental change was probably related to the SO₂ degassing which led to climate cooling and significant precipitation redistribution, resulting in wetter paleoenvironments, perhaps isolates ponds. Moreover, our findings not only propel further investigation related to the paleoclimatic change induced by PELIP emplacement, but also establish a microfossiliferous potential to wet peperites, which are usually considered devoid of evidence of life. In this sense, our work highlights that several other igneous/volcanoclastic units (often underestimated for its paleontological potential) throughout the geological time may be hiding important evidence for past paleoenvironments. This has great implications for understanding life in deep time (e.g., Archaean and Proterozoic eons), since fossils in such ancient rocks are often scarce.

Financial Support: FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - (process number: 2019/08422-8, 2021/14704-6 - 2021/01886-9)

Palavras-chave/Keywords: Igneous Rock; Microfossils; Pollen Grains; Paraná-Etendeka



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

CARACTERIZAÇÃO DE FALHAS CONDUTOS HIDROTERMAIS NA BACIA DO ESPÍRITO SANTO

Novais, L.C.C.¹, Vieira, V.S.²

¹ Aposentado Petrobrás – Vitória, ES, lcnovais54@hotmail.com; ² Serviço Geológico Brasileiro (CPRM) – Belo Horizonte, MG, valter.vieira@cprm.gov.br

Através do modelo tectono-estrutural, na Pedreira Brasil-Itália Vitória -ES, Bacia do Espírito Santo, há um reconhecimento de falhas e fraturas em afloramentos de diques de diabásios, basaltos e granitos G5, com direções estruturais onshore NNW-SSE, NW-SE com prolongamento offshore. A evolução tectônica da Bacia está associada a ruptura continental que inclui os processos de exumação de complexos litoestruturais, extensão crustal e zonas transcorrentes (Alinhamentos Piúma, São Mateus, Faixa Colatina, Rio Doce etc.). Efeitos térmicos (vulcanismo de contato) de parte do rifte são rochas toleíticas, alinhadas aos condutos de fluidos aquosos. Essas rochas são denominadas de Fm. Cabiúnas e foram descritas como parte de depósitos piroclástico, possivelmente análogos ao vulcanismo bimodal da África Oriental ou Serra Geral (Paraná). Nas fraturas dos diques na pedreira há orientações de estrias e fibras destrais. Seus moldes estão preservados em camadas de óxido de ferro e deixaram registros de falhas transversais recorrentes, onde sinalizaram condições favoráveis para o hidrotermalismo. Além dessas, os resultados sugerem que os veios hidrotermais são os melhores indicadores da circulação de fluidos quentes, nas fraturas enriquecidas em sílica, magnésio, carbonatos etc., melhores indicadores das fases finais do vulcanismo eocretáceo. Foi identificado, também, nas fraturas dos diques, um argilomineral magnesiano, identificado por EDS/MEV, como Paligorsquita, gerada nas fases finais do resfriamento vulcânico. O hidrotermalismo em geral associa-se com áreas de anomalias térmicas onde há circulação de fluidos quentes ascendentes. Parte dos afloramentos encontra-se muito alterado, associado com óxido-hidróxido de Fe, podendo mascarar as características originais das amostras.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

CARACTERIZAÇÃO DE DERRAMES BASÁLTICOS SUBAÉREOS USANDO PERFIS GEOFÍSICOS NO INTERVALO DO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS

Oliveira, F.V.C.S.R.S.¹, Carmo, I.O.², Costa, J.³, Bittencourt, B.T.⁴, Calonio, L.W.⁵, Freire, A.F.M.⁶

¹ Petrobras; Edsen, Rua do Senado, 115 - Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; filipe.vidal@petrobras.com.br; ² Petrobras, CENPES, Avenida Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; icarmo@petrobras.com.br; ³ Fundação Gorceix / Bureau Veritas; R. Joaquim Palhares, 40 - Cidade Nova, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; jucosta.bureau_veritas@petrobras.com.br; ⁴ Petrobras; Edsen, Rua do Senado, 115 - Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; brunobittencourt@petrobras.com.br; ⁵ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; lidiacalonio@id.uff.br; ⁶ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; fernando_freire@id.uff.br

O intervalo Pré-sal da Bacia de Santos, Brasil, é uma importante região de exploração offshore, sendo encontradas diversas rochas vulcânicas durante a perfuração de poços de petróleo. Por isso, este trabalho visa melhorar a caracterização da sequência vulcânica dentro do intervalo estratigráfico denominado Formação Camburiú, que foi anteriormente descrito a partir de perfis de imagem, como uma sucessão de fluxos de lava subaérea constituídos por pahoehoe composta, pahoehoe inflada e rubbly pahoehoe. Para isso, foram utilizadas amostras laterais, análises petrofísicas, petrográficas e mineralógicas para identificar padrões nos fluxos de lava subaérea e definir cinco eletrofácies e três litofácies petrográficas. Estas eletrofácies e litofácies foram correlacionadas tornando possível a interpretação das fácies vulcânicas, bem como das morfologias vulcânicas sugeridas pelo seu padrão de empilhamento, características petrográficas, e interpretação dos perfis de imagens. Com relação a petrofísica dessas rochas, a porosidade foi calculada para cada uma das cinco fácies vulcânicas e comparadas com dados de laboratório, indicando falhas nos métodos tradicionais de cálculo de porosidade quando se aplica nessas rochas. Foram identificados intervalos alterados, usando-se crossplots para sugerir as fácies mais favoráveis para reservatórios. Esta metodologia que utiliza perfis geofísicos básicos de poços para caracterizar as fácies de rochas vulcânicas é sem precedentes no Brasil, dentro da sequência do Pré-sal, e pode ser facilmente aplicada para avaliar áreas dentro desta fronteira de exploração que é definida por uma estreita associação com o vulcanismo.

Palavras-chave/Keywords: basalto; perfis geofísicos; morfologia de lava.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

FEIÇÃO DE IGNEABILIDADE: UM MÉTODO EFETIVO, FÁCIL E DE BAIXO CUSTO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ROCHAS ÍGNEAS BÁSICAS, USANDO PERFIS A CABO EM POÇO ABERTO

Oliveira, F.V.C.S.R.S.¹, Gomes, R.T.M.², Carmo, I.O.³, Calonio, L.W.⁴, Silva, K.M.S.⁵, Bittencourt, B.T.⁶, Imbuzeiro, B.M.⁷, Silveira, C.S.⁸, Silva, C.G.⁹, Freire, A.F.M.¹⁰.

¹ Petrobras; Edsen, Rua do Senado, 115 - Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; filipe.vidal@petrobras.com.br; ² Petrobras; Edsen, Rua do Senado, 115 - Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ricardo.tepedino@petrobras.com.br; ³ Petrobras, CENPES, Avenida Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; icarmo@petrobras.com.br; ⁴ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; lidiacalonio@id.uff.br; ⁵ Petrobras; Edsen, Rua do Senado, 115 - Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; krishnamilani@petrobras.com.br; ⁶ Petrobras; Edsen, Rua do Senado, 115 - Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; brunobittencourt@petrobras.com.br; ⁷ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; bruna_maia@id.uff.br; ⁸ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; carlasemira@id.uff.br; ⁹ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; cguizan@id.uff.br; ¹⁰ Universidade Federal Fluminense; Av. Milton Tavares de Souza - Gragoatá, Niterói, RJ, Brasil; fernando_freire@id.uff.br

A identificação correta das rochas ígneas é fundamental durante a perfuração para o sucesso da avaliação inicial do seu papel nos sistemas petrolíferos. Estas rochas apresentam características em perfis geofísicos de poços que são distintas das rochas sedimentares. Após a calibração com dados laboratoriais, propomos um método para identificar e caracterizar rochas ígneas utilizando perfis geofísicos básicos. Este método consiste num cruzamento entre perfis de densidade e fator fotoelétrico para identificar rochas ígneas básicas em seções sedimentares, denominado “feição de igneabilidade”. Esta feição consiste em utilizar o perfil de densidade na escala 2,0 a 3,0 g/cm³ na mesma trilha que o perfil de fator fotoelétrico na escala invertida, de 12 a 2 b/e. Então, quando o perfil de densidade está à direita do fator fotoelétrico, denota a presença de rocha ígnea básica. As rochas ígneas ácidas também foram estudadas e caracterizadas por um método complementar, que consiste num cruzamento entre o perfil de raios gama e um fator calculado a partir das curvas de densidade e do fator fotoelétrico, assim como a correlação com outros perfis geofísicos básicos com intuito de identificar as respostas de cada um e relacionar com as rochas ígneas. Assim, este método abrange a maioria das variedades de rochas ígneas encontradas nas bacias brasileiras, tais como as bacias de Santos, Parnaíba e Paraná.

Palavras-chave/Keywords: rochas ígneas; perfis geofísicos; feição de Igneabilidade.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

DE-RISKING ATYPICAL PETROLEUM SYSTEMS WITH IN-SITU U-PB DATING OF MAFIC IGNEOUS ROCKS: EXAMPLE OF THE PARNAÍBA BASIN, NE BRAZIL

Oliveira, A.L.¹, Lopes, H.A.², Michelon, D.³, Santos, R.V.⁴, Dantas, E.L.⁵

¹ Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, alison.oliveira@unb.br; ² Eneva S.A., henrique.lopes@eneva.com.br; ³ Eneva S.A., diogo.michelon@eneva.com.br; ⁴ Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, rventura@unb.br; ⁵ Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, angicos63@gmail.com

The Parnaíba Basin (PB) is a ~5 km sandstone-dominated succession including subordinate mudstones/shales and, more locally, limestones and evaporites, occupying a surface area of approximately 600,000 km². The basin is filled by three successive super-sequences delimited by regional erosive discordances: Silurian, Mesodevonian-Eocarboniferous, and Neocarboniferous-Neotriassic, representing a long-term (~245 m.y.) history of subsidence and sedimentation. At the transition between of the Triassic and Jurassic periods, the Parnaíba basin hosted the Mosquito flood basalts related to the Central Atlantic Magmatic Province. A second magmatic event is represented by sills and dikes grouped as the Sardinha Formation, which has been correlated in age to the Equatorial Atlantic Magmatic Province at the Cretaceous Period. In the PB, an atypical petroleum system occurs, where the hydrocarbon (HC) generation is triggered by the heat input of igneous rocks within or nearby source rock intervals of Devonian shales of the Pimenteiras Formation. In addition, the igneous rocks form the main four-way closure traps and seal structures for all proven plays in the basin. Considering it, the age of the igneous intrusion that triggered maturation and the age of the trapping sill are determinant to characterize this atypical petroleum system. Dating the igneous intrusions is equivalent to dating HC generation, seal, and trap structures. Recent U-Pb dates of the igneous rocks on well samples correlate most of the structural and stratigraphic trapping to the Mosquito basalts emplacement, at ca. 201 Ma. On this scenario, the Cretaceous magmatism may represent an exploratory risk of the proven plays in the PB petroleum system, since Juro-Triassic traps can be breached by crosscutting Cretaceous dikes, releasing previously accumulated HC. However, no age for the HC generation triggering sills were obtained so far. Therefore, the generation age of proven plays with ca. 201 Ma seal and trap structures is still open for debate. Making use of geochronological methods, we could reduce exploratory risks for the petroleum system of the PB, dating the generation and trap for each well during exploratory campaigns. The in-situ laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICPMS) U-Pb dating method is a powerful tool that allows rapid dating experiments of igneous rocks, uncovering the geological history of a tectonomagmatic environment with a relatively low-cost strategy. In this work, we show how systematic dating of igneous rocks can have a positive impact on HC exploration, using examples of the PB from drilling boreholes made by the Eneva company and an outcrop sample of a dike cutting a sill. We show that productive wells are mainly sealed and trapped by Juro-Triassic igneous rocks, and the Cretaceous magmatism may act as an indicative of non-viable deposits. Also, once the objective is to identify when the maturation and trap occurred, in situ techniques are viable to distinguish the two main igneous events, but in wells that have only one magmatism, high-precision techniques must be employed. On such cases, the chemical abrasion isotopic dilution mass spectrometry methodology (CA-ID-TIMS) might be used to produce dates with less than 0.05% (2s) errors, which has resolution to resolve geological problems at a scale of less than 100 kyr for the Mesozoic Era.

Financial Support: Eneva S.A., CNPq and CAPES.

Keywords: LA-ICPMS, CA-ID TIMS, Atypical Petroleum System, hydrocarbon exploration



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022

Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

INTERPRETAÇÃO PETROGRÁFICA E PETROFÍSICA DE ROCHAS MÁFICAS E FÉLSICAS EXTRUSIVAS EM SEÇÃO MAGMÁTICA DE POÇO NA BACIA DE SANTOS

Queiroz, B.S.¹, Valente, S.C.², Santos, A.C.¹, Heilbron, M.¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Geociências, UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, b.queiroz18@hotmail.com; andcostasantos@gmail.com; monica.heilbron@gmail.com; ² Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Evolução Geológica, UFRRJ, Seropédica, Brasil, sergio@ufrj.br

A Bacia de Santos é uma bacia sedimentar de margem passiva, localizada no sudeste do Brasil e considerada uma das mais importantes bacias de exploração petrolífera do país. As ocorrências magmáticas na bacia são registradas nas três fases de evolução: dois eventos na fase rifte, 138Ma e 130Ma; um evento na fase pós-rifte de 117Ma e dois eventos na fase drifte, 85-75Ma e 50Ma. O poço em estudo apresenta cerca de 800m de rocha magmática sem intercalação com rochas sedimentares, com cerca 125 amostras laterais, das quais 76 foram selecionadas para confecção de lâminas petrográficas. Os dados petrofísicos disponíveis são das ferramentas de Raios Gama (GR), Resistividade (Rs), Sônico (Dt), Porosidade Neutrão ($N\Phi$) e Densidade (ρ_B). O objetivo do trabalho é comparar os resultados petrográficos com a interpretação petrofísica a fim de reconhecer padrões discriminativos de diferentes rochas magmáticas. O perfil composto do poço apresenta 12 seções intercaladas de rocha ígnea vulcânica e rocha vulcanoclástica. O estudo petrográfico permitiu integrar os litotipos em 3 seções de rochas vulcânicas félsicas e 3 seções de rochas vulcânicas máficas intercaladas. As rochas félsicas são formadas por riolitos e dacitos em intervalos efusivos; e tufos, tufos soldados, perlita, lapilito, púmice e rocha vulcanoclástica em intervalos explosivos. As rochas máficas são formadas essencialmente por basaltos maciços ou amigdaloidais/vesiculares em intervalos intercalados ao longo do perfil. A presença de veios e fraturas é comum em ambos os tipos de rocha. A interpretação dos dados petrofísicos aponta que baixos valores de GR estão associados a um *gap* entre as curvas de ρ_B e $N\Phi$, enquanto altos valores de GR estão associados à sobreposição das curvas de tais ferramentas. Os intervalos com maiores valores de Rs nos perfis de invasão coincidem com menores valores de Dt. Por sua vez, intervalos com menores valores de Rs correspondem aos intervalos com maiores valores de Dt. Adicionalmente, padrões com Rs baixo coincidem com intervalos de baixo ρ_B e alto $N\Phi$. Com a associação dos dados petrográficos foi possível definir que os intervalos com baixos valores de GR representam rochas máficas. Os intervalos máficos amigdaloidais apresentam o *gap* do perfil de ρ_B e $N\Phi$ deslocados para a esquerda, indicando diminuição de densidade e aumento de porosidade. Os perfis de Rs nesses intervalos apresentam baixos valores, sugerindo alta condutividade e maior porosidade, que pode ser correlacionada com a presença de amígdalas. O perfil Dt apresenta altos valores, indicando baixa velocidade de onda em meio poroso. Os intervalos maciços apresentam padrões opostos aos intervalos amigdaloidais. O *gap* de ρ_B e $N\Phi$ se desloca para direita, indicando aumento de densidade e diminuição de porosidade. O perfil de Rs apresenta altos valores e o perfil de Dt, baixos valores. Por sua vez, os intervalos com altos valores de GR coincidem com os intervalos félsicos definidos na petrografia. Nas porções com caráter explosivo, as curvas de ρ_B e $N\Phi$ tendem a se sobrepor à esquerda do perfil, implicando em baixa densidade e alta porosidade. Os perfis de Rs apresentam baixos valores, exceto nas porções representadas por tufos soldados. Os padrões de Dt são altos, indicando baixa velocidade de onda em meio poroso/heterogêneo. Nas porções efusivas, as curvas de ρ_B e $N\Phi$ se sobrepõem à direita do perfil, padrão inverso ao visto nas porções explosivas. Em alguns intervalos, as linhas de ρ_B e $N\Phi$ se cruzam. Os padrões de Rs apresentam valores altos, indicando má condutividade e menor permeabilidade. Os valores de Dt são baixos, indicando alta velocidade de onda em meio maciço/pouco poroso. A correlação dos dados petrográficos com os dados petrofísicos apontou diferenças significativas nos padrões das respostas das ferramentas para rochas máficas e félsicas. Além das diferenças composicionais, também foi possível observar diferentes padrões para características estruturais, como vesicularidade/fraturamento e amostras maciças, bem como o tipo de extravasamento, seja explosivo ou efusivo. O reconhecimento de padrões petrofísicos confirmados com a petrografia pode auxiliar na interpretação mais sofisticada de seções magmáticas de poço sem ou com pouca amostragem lateral ou testemunhagem.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

TRANSITIONAL BASALTS IN SANTOS BASIN AND THEIR CORRELATION WITH THE CAMBORIÚ FORMATION

Queiroz, B.S.¹, Valente, S.C.², Santos, A.C.¹, Heilbron, M.¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Geociências, UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, b.queiroz18@hotmail.com; andcostasantos@gmail.com; monica.heilbron@gmail.com; ² Instituto de Geociências, UFRRJ, Seropédica, Brasil, sergio@ufrj.br

The Camboriú Formation is represented by tholeiitic basalts related to the Paraná-Etendeka magmatism and form the economic basement of Santos Basin, a passive margin basin located in the southeast coast of Brazil. There are few studies about the lithogeochemistry of the Camboriú basalts, despite the ever-growing interest on the magmatic processes that may have affected the petroleum systems in Santos. Lithogeochemical data were published for two samples of basalts from Santos Basin (SPS-4A and SPS-10) in previous studies. Sample SPS-10 was considered altered and sample SPS-4A was dated to 138.1 ± 3.5 Ma. Those basalts were considered enriched and moderate to highly evolved, with high-TiO₂ (2%wt. and 3.5%wt.) and high MgO (5.83%wt. and 9.32%wt.) values. The studies suggested a heterogeneous mantle source, involving a depleted N-MORB component and a fertile plume-like component without any evidence for crustal contamination. The present work presents new lithogeochemical data for eighteen sidewall core samples from an 800 m thick, magmatic section at the bottom of a well drilled in Santos Basin. The basalts are not interbedded with sedimentary rocks and were described as part of the Camboriú Formation in the well profile. The MgO contents of the samples ranged from 4.01wt% to 10.47wt%, SiO₂ varied from 33.95wt% to 54.4wt% and TiO₂ from 1.29wt% to 1.92wt%. The samples presented variable and relatively low values of LOI, between 1.45% to 6.81%. The samples were classified as basalt, trachy-basalt, basaltic trachy-andesite and trachy-andesite, comprising a transitional series with tholeiitic affinity, confirmed by the CIPW norm calculation and by the alumina *versus* alkali-index diagram. Basalts have $La/Yb_N > 1$ and $La/Nb > 1$, typical to continental basalts, except for one sample. Sample SPS-4A plots among the studied basalts in various discrimination diagrams, as opposed to sample SPS-10, possibly due to the high alteration degree of the latter. Sample SPS-4A and eighteen samples studied here had a slightly enriched pattern for the light rare earth elements (REE), whereas the heavy REE showed a flat pattern. Less evolved samples at the top of the new well have a slightly positive anomaly of Eu. Sample SPS-4A had trace element ratios similar to the more evolved samples at the bottom of the studied well. All studied samples and sample SPS-4A showed strong anomalies in mobile incompatible elements and a flat pattern for the immobile incompatible elements in the chondrite-normalized multielement diagram. The coherent match of the studied samples and sample SPS-4A in different diagrams allows to correlate them with the *ca.* 138Ma magmatism in Santos Basin. Therefore, it is probable that the new samples belong to the Camboriú Formation.

Financiador(es)/Financial Support: Projeto FAPUR 07/19, ANP 21110-2
Palavras-chave/Keywords: Camboriú, basalt, Santos Basin



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CARACTERIZAÇÃO PETROFÍSICA DAS ROCHAS ‘VULCÂNICAS’ NO INTERVALO PRÉ – SAL DA BACIA DE SANTOS

Raitz Junior, G.¹, Louback, V.¹, Ribeiro, C.¹, Arena, M.¹, Santos, J.¹, Favoreto, J.¹, Coelho, P.H.G.R.¹, Neves, F.¹, Santos, H.¹, Almeida, L.F.B.¹

¹Laboratório de Geologia Sedimentar (Lagesed), Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-916, Rio de Janeiro, Brasil gilbertoraitz@geologia.ufrj.br, louback@geologia.ufrj.br, carolina.ribeiro@geologia.ufrj.br, michele@geologia.ufrj.br, jeferson@geologia.ufrj.br, julia@geologia.ufrj.br, pcoelho@geologia.ufrj.br, fnves@geologia.ufrj.br, helisson@geologia.ufrj.br, lborghi@geologia.ufrj.br

As rochas magmáticas vêm ganhando destaque nos estudos acerca da caracterização de reservatórios carbonáticos do Pré-sal, nas bacias sedimentares de Campos e Santos. Alguns destes estudos destacam não só a ocorrência de rochas ígneas no intervalo do Pré-sal, bem como, evidências de processos hidrotermais, migração de CO₂ e processos de carstificação, que podem estar associados a eventos magmáticos ocorridos ao longo da evolução dessas bacias. Para as rochas carbonáticas do do Pré-sal, estes eventos podem favorecer ou prejudicar a qualidade dos seus reservatórios, tornado assim necessário, o estudo em detalhes da natureza dessas rochas, os processos e produtos envolvidos. Na Bacia de Santos, foram reconhecidos três eventos magmáticos de idade Pré-Albiano, sendo eles: a) derrames basálticos de 130 Ma, b) intercalações de rochas magmáticas na seção rifte de 121-130 Ma, e c) rochas magmáticas de 114 – 117 Ma. Embora, sem muitos estudos publicados, há uma tendência de todos serem caracterizados, em perfis compostos, como basaltos da Formação Camboriú (embasamento econômico da bacia), ou como “ígneas não identificadas”. Recentemente, estudos geoquímicos em rochas magmáticas coletadas entre os carbonatos Aptianos da Bacia de Santos, em um poço localizado próximo ao Alto de Cabo Frio, caracterizaram a ocorrência de intrusões alcalinas de idades de 38 Ma e 41 Ma (⁴⁰Ar/³⁹Ar), evidenciando a existência de diferentes eventos magmáticos afetando as rochas do intervalo do Pré-Sal O estudo de perfis geofísicos em poços torna-se uma importante ferramenta para a caracterização das rochas magmáticas nas bacias sedimentares, sendo por muitas vezes, o único material disponível. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar as rochas magmáticas e seus eventos no intervalo do Pré-sal da Bacia de Santos, com base em dados de perfis geofísicos e dados geoquímicos, buscando entender as propriedades petrofísicas dos diferentes tipos de derrames ou intrusões que ocorreram ao longo do intervalo. Os perfis foram interpretados e correlacionados às análises geoquímicas das rochas quando disponíveis. Foram caracterizadas algumas assinaturas típicas dos perfis aos diferentes litotipos e extrapolados quando não havia dados de rocha, uma vez que raramente ocorrem recuperações destas rochas em poços exploratórios de hidrocarbonetos. Os resultados obtidos neste trabalho, permitiram distinguir rochas ígneas com propriedades petrofísicas distintas, possibilitando a separação de dois eventos magmáticos do tipo intrusivo e extrusivo, os quais foram classificadas como: derrames basálticos do embasamento econômico (Formação Camboriú) e rochas magmáticas intra – Formação Barra Velha, de naturezas distintas. Além disso, foi possível reconhecer rochas metamórficas referentes ao embasamento cristalino (correlatas à Faixa Ribeira). Este trabalho também elucidou a importância da caracterização adequada dessas rochas para melhor entendimento dos processos que podem afetar significativamente os reservatórios de petróleo. Portanto, dados de perfis de poços se mostram como uma importante ferramenta para o estudo destas rochas em subsuperfície, sobretudo com o uso dos padrões estabelecidos com estudos de correlação rocha x perfil, que envolvem petrologia e petrogênese e caracterização petrofísicas. Tais estudos permitem a diferenciação dos tipos de rochas e os eventos magmáticos, além de fornecer dados substanciais para correlacionar com dados sísmicos a fim de obter geometria de corpos, espessuras e volumes.

Financiador(es)/Financial Support: Esta pesquisa foi realizada em conjunto com o projeto de P&D registrado como ANP 20225-9 (PRESAL – Caracterização geológica de reservatórios carbonáticos do pré-sal da Bacia de Santos, correlatos e análogos), financiado pela Shell Brasil como parte do “Compromisso com Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento” da ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Os autores agradecem à ANP/BDEP pela disponibilização dos dados digitais por meio da política de livre cessão de dados públicos para fins acadêmicos. Agradecemos também à Schlumberger pelas licenças acadêmicas do software Techlog Petrophysics.

Palavras-chave/Keywords: Rochas Vulcânicas, Reservatório, Pré-Sal, Petrofísica



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTIMATIVA DE VARIAÇÕES TEXTURAIS E ESTRUTURAIS EM SEÇÃO MAGMÁTICA DE POÇO NA BACIA DE SANTOS POR MEIO DE DADOS PETROFÍSICOS E PETROGRÁFICOS

Rosa, G.M.¹, Queiroz, B.S.², Valente, S.C.¹

¹Instituto de Geociências, UFRRJ, Seropédica, Brasil, giovanamedeirosrosa@ufrj.com; sergio@ufrj.br; ²Programa de Pós-Graduação em Geociências, UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, b.queiroz18@hotmail.com

A Bacia de Santos está localizada na margem sudeste do Brasil, com cerca de 350.000km² de área. A formação da bacia está associada à ruptura do supercontinente Gondwana e registra dois eventos magmáticos na fase rifte, no Hauteriviano e Aptiano. A fase pós-rifte registra um evento magmático de 117Ma e a fase drifte registra dois magmatismos, o primeiro no Santoniano-Campaniano e o segundo no Eoceno Inferior. O poço estudado perfurou mais de 500m de espessura em que rochas magmáticas se alternam com calcários. Onze seções de composição basáltica foram identificadas no perfil composto, com quatro amostras laterais. A integração dos dados petrofísicos com os resultados petrográficos das amostras laterais permitiu uma extrapolação para seções sem ou com pouca amostragem para refinar a classificação das rochas magmáticas registradas no perfil do poço. O perfil composto do poço disponibiliza cinco tipos de dados petrofísicos: i) Raios Gama; ii) Resistividade; iii) Sônico; iv) RHOB e v) NPHI. As lâminas petrográficas das amostras laterais disponíveis, referentes a quatro profundidades distintas (A, B, C e D), foram descritas detalhadamente. A seção 1 apresenta raios gama, sônico e NPHI baixos; resistividade e RHOB altos indicando provável basalto maciço com poucas amígdalas. A seção 2 mostra valores de raios gama mais altos, resistividade, sônico e NPHI mais baixos e RHOB estável em relação à seção 1; um padrão interpretado como de basalto maciço. A seção 3 apresenta raios gama semelhante à seção 1, enquanto resistividade, RHOB e NPHI variam nos intervalos da seção e o sônico apresenta resposta semelhante à seção 2. Tais parâmetros foram interpretados como alternância de zonas maciças e zonas mais fraturadas/amigdaloidais. Na seção 4, o padrão de raios gama permanece constante e baixo, a resistividade, sônico e RHOB altos, sugerindo a presença de basalto com poucas amígdalas/fraturas. A seção 5 mostra padrão semelhante à seção 1 alternando com 2, sugerindo uma sucessão de zonas mais maciças e zonas amigdaloidais. As seções 6 e 7 possuem menos de 3m o que torna a resposta imprecisa. A seção 8 mostra padrão semelhante à seção 1. A seção 9 responde como uma sucessão de zonas com poucas amígdalas, como a seção 4, e zonas amigdaloidais, como a 2. A parte superior da seção 10 é semelhante à seção 2, apresentando padrão esperado para porções com muitas amígdalas/fraturas, e na zona mediana inferior mostra resposta similar à de basalto maciço, como a seção 1. A seção 11 superior se comporta como a parte superior da seção 10 e a parte inferior apresenta o padrão da seção 2, representando um provável basalto com poucas amígdalas. O estudo petrográfico mostrou que a assembleia mineralógica das amostras laterais constitui-se de plagioclásio, clinopiroxênio, olivina, apatita, minerais opacos, além de vidro. Os produtos de alteração são, principalmente, carbonato e clorita. As principais texturas observadas foram: esquelética, rabo de andorinha, ofítica e subofítica, intersertal, hialofítica e poiquilítica. Três lâminas apresentam veios de carbonato. A lâmina A está inserida na seção 8 e representa um basalto mais maciço, com menos amígdalas e sem fratura, condizendo com a interpretação petrofísica da seção. As demais lâminas estão inseridas na seção 11, onde B e C possuem maior quantidade de carbonato, possivelmente por se encontrarem no limite superior da seção. A lâmina D situa-se na parte inferior, com poucas amígdalas, concordando com o esperado a partir dos dados petrofísicos. Apesar da escassez de amostras no poço em estudo, a integração dos dados petrofísicos com petrográficos permitiu inferir que as seções sem amostragem lateral possivelmente representam rochas ígneas de composição basáltica, com diferença entre porções maciças e amigdaloidais.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CARACTERIZAÇÃO DE ROCHAS MAGMÁTICAS DE UM POÇO DA BACIA DE SANTOS UTILIZANDO DADOS PETROFÍSICOS E PETROGRÁFICOS

Silva, E.¹, Queiroz, B.S.², Valente, S.C.¹

¹Instituto de Geociências, UFRRJ, Seropédica, Brasil, edjane@ufrj.br; sergio@ufrj.br; ²Programa de Pós-Graduação em Geociências, UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, b.queiroz18@hotmail.com

A Bacia de Santos está localizada nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, abrangendo os litorais dos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, com área de aproximadamente 350.000 km². O poço estudado perfurou 10 seções (1 a 10, do topo para a base) com rochas magmáticas intercaladas com folhelho, arenito e calcário, num total de 450 m. Foram confeccionadas 6 lâminas delgadas a partir das amostras laterais disponíveis coletadas em seis profundidades diferentes (A - F). O estudo teve por objetivo correlacionar qualitativamente os dados de petrofísica disponíveis no perfil composto com os dados petrográficos. A utilização dos dados petrofísicos de rochas magmáticas em perfil de poço pode ser uma boa ferramenta para caracterizar seções sem amostras laterais. Os dados disponíveis no perfil composto são referentes às ferramentas de raio gama, resistividade, sônico, neutrão e densidade. Três amostras (A, B e C) foram recuperadas da seção 3, que tem 54 m de espessura. Os dados petrofísicos apresentam valores de raios gama alto, resistividade alta, sônico baixo, neutrão baixo e alta densidade. Há picos em todos os perfis petrofísicos ao longo de quatro metros na parte superior da seção 3, caracterizados por raios gama baixo, resistividade baixa, sônico alto, neutrão alto e densidade baixa. As amostras A e B deste intervalo foram classificadas como basalto amigdaloidal composto por plagioclásio, piroxênio e amígdalas preenchidas por clorita, em contato com calcário. A presença de basalto amigdaloidal neste intervalo justifica a mudança brusca dos padrões petrofísicos. As ferramentas não apresentaram respostas correspondentes às esperadas para o calcário. A amostra C, na mesma seção 3, é um basalto equigranular, de granulação fina, sem amígdalas, composto por plagioclásio e piroxênio. A seção 6 tem apenas 1m de espessura e é caracterizada por folhelho, registrando valores de raios gama alto, resistividade alta, sônico alto, neutrão alto e baixa densidade. A amostra D é um arenito fino, predominantemente constituído de quartzo. Os perfis petrofísicos são coerentes com as de uma rocha sedimentar, com diminuição da densidade e aumento da porosidade e raios gama. A seção 7 é caracterizada por rocha vulcanoclástica, com 2m de espessura, registrando valores de raios gama alto, resistividade alta, sônico alto, neutrão alto e baixa densidade. A amostra E está na base da seção, correspondendo a uma rocha vulcanoclástica. A descrição petrográfica permitiu caracterizar esta amostra como siltito, composto por piroxênio, mica e quartzo. A seção 8 possui 100m de espessura, sendo marcada por dois padrões distintos. Os primeiros 40m (8a) apresentam baixa densidade e resistividade e alto padrão de raios gama, sônico e neutrão. Os 60m seguintes (8b) apresentam baixos valores de raios gama, neutrão e sônico, e altos valores de resistividade e densidade. A amostra F, inserida no início da seção 8b, é um siltito, de granulação fina, com cimento silicoso, sericita e piroxênio. As diferentes respostas para as seções 8a e 8b podem indicar diferentes corpos magmáticos, distinguidos por lente fina de material sedimentar, marcada pela amostra F. A correlação dos perfis petrofísicos com a petrografia de descrição microscópica das amostras complementam as análises dos perfis compostos, respondendo de forma relativamente adequada às mudanças litológicas.

Financiador(es)/Financial Support: Projeto FAPUR 07/19, ANP 21110-2
Palavras-chave/Keywords: Bacia de Santos; Petrografia e Petrofísica; Basaltos



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PETROGRAFIA DE AMOSTRAS LATERAIS E ANÁLISE PETROFÍSICA EM PERFIL DE POÇO DE SEÇÕES MAGMÁTICAS E VULCANOCLÁSTICAS DA BACIA DE SANTOS

Vale, B.O.¹, Verdugo, V.¹, Queiroz, B.S.², Valente, S.C.¹

¹Instituto de Geociências, UFRRJ, Seropédica, Brasil, brunavaleufruralrj@gmail.com ; victoriavs@msn.com; sergio@ufrj.br; ²Programa de Pós-Graduação em Geociências, UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, b.queiroz18@hotmail.com

A Bacia de Santos é uma bacia de margem continental passiva, do tipo exploratória, localizada na região Sudeste do Brasil entre os litorais dos estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina. O poço em estudo perfurou as rochas da Formação Barra Velha (fase pós-rifte) e 4 seções magmáticas relacionadas a essa formação, síncronas à discordância Intra-Alagoas de 117 Ma, com cerca de 320m de rochas magmáticas e vulcanoclásticas. O trabalho compreende as seções vulcanoclásticas 2 e 4 do poço. As duas seções são formadas por intercalações de basalto e lentes de rochas vulcanoclásticas de acordo com os dados do perfil composto, sendo a seção 2 menos profunda que a seção 4. O objetivo do estudo foi associar dados de petrografia e de interpretação qualitativa de dados petrofísicos de poço com a finalidade de identificar padrões típicos de rochas vulcanoclásticas. As ferramentas de petrofísica disponibilizadas no perfil composto foram: raio gama (GR), sônico (Dt), Neutrão-NPHI (NΦ) e RHOB (ρB). Dezoito lâminas petrográficas foram confeccionadas a partir das amostras laterais retiradas das seções 2 e 4 em diferentes profundidades. A seção 2 apresentou baixos valores de GR e Dt, ambos com picos positivos, baixos valores de NPHI e altos valores de RHOB com picos negativos (perfis de RHOB e NPHI se aproximando). A seção 4 apresentou respostas distintas para GR, sendo dividida em 4a, 4b e 4c, desde a menos até a mais profunda. Os padrões petrofísicos na seção 4a são baixos valores de GR com presença de picos positivos, baixos valores de Dt com um pico positivo, baixos valores de NPHI e altos valores de RHOB com picos negativos. A seção 4b apresenta baixos valores de GR, baixos valores de Dt e NPHI, ambos com picos positivos, e altos valores de RHOB com picos negativos. Por fim a seção 4c apresenta padrões semelhantes à seção 4a, exceto que as linhas de RHOB e NPHI se aproximam até se cruzarem. Através da análise microscópica da seção 2 foi possível dividi-la em basalto, vulcanoclástica e rocha sedimentar. A amostra de basalto apresenta granulometria média, com a seguinte assembleia mineralógica essencial e de alteração: plagioclásio, piroxênio (augita), biotita, clorita e minerais opacos. As amostras de rocha sedimentar são laminadas, de granulometria fina e possuem carbonato. As rochas vulcanoclásticas são de granulometria fina com cristaloclastos de piroxênio e matriz carbonática. A seção 4 apresenta uma divisão semelhante a seção 2, exceto pelo maior grau de alteração das rochas vulcanoclásticas e rochas sedimentares (marga). O final da seção 4 apresenta granulometria muito fina, estrutura e aspecto sedimentar e ocorrência mais significativa de minerais opacos e sericita. Na seção 4a, os picos positivos de GR indicam um leve aumento na concentração de K, Th e U e os perfis de RHOB e NPHI se aproximam (picos negativos de RHOB e baixos valores de NPHI), podendo indicar um padrão de rocha vulcanoclástica, ou seja, uma rocha menos densa. O mesmo ocorre na seção 4b, exceto pela baixa concentração de K, Th e U devido a maior espessura do intervalo de basalto maciço do que de lentes vulcanoclásticas. Já na seção 4c as linhas de RHOB e NPHI se cruzam, o que pode confirmar que esse padrão é típico de rocha vulcanoclástica. A interpretação que prevaleceu para a seção 4a foi de vulcanoclástica, a 4b de basalto e a 4c de vulcanoclástica, indicando uma alternância de basalto e lentes de rocha vulcanoclástica na seção 4 como um todo, correspondendo com as intercalações observadas nas lâminas dessa seção. Já na seção 2 o predomínio da interpretação é de rocha vulcanoclástica e a análise microscópica desta seção indica essa litologia, corroborando os padrões petrofísicos. Isso demonstra que a análise petrofísica conseguiu distinguir as diferentes proporções de rochas basálticas e vulcanoclásticas de cada seção, apresentando padrões que indicam a litologia mais abundante. As respostas distintas da petrofísica que podem representar a diferença composicional e a presença de rochas sedimentares na seção 2 e 4 são os picos significativos de GR e o *gap* nos perfis de RHOB e NPHI. A correlação da petrofísica com a petrografia se mostrou muito útil para distinguir padrões que podem representar lentes de rocha vulcanoclástica.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

POST-APTIAN MAGMATISM AND VOLCANOSEDIMENTARY PALEOENVIRONMENT IN CAMPOS BASIN, SE BRAZIL

Veloso, Y.M.¹, Valente, S.C.¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Evolução Geológica (PPGMEG) da UFRuralRJ, Seropédica, Brasil, ymveloso@outlook.com; sergio@ufrj.br

The Campos Basin offshore SE Brazil originated as a rift basin during the Gondwana breakup in the Lower Cretaceous and evolved to a passive margin sedimentary basin throughout the opening of the South Atlantic ocean. Magmatic processes occurred coeval to the sedimentary and tectonic evolution of the basin as recorded in its rift, post-rift and drift supersequences. The crustal structure of Campos Basin is well constrained on the basis of 2D and 3D geophysical data. However, the lack of petrological data prevents the assessment of the composition and structure of the mantle underneath the basin. Well data, petrographic and lithochemical data were obtained for post-Aptian magmatic rocks drilled by two wells in an area of Campos where magmatic structures are well discriminated by geophysical data. The wells include volcanoclastic, volcanic and intrusive magmatic alkaline rocks. Magmatism in well A and well B are taken as a record the Santonian magmatic event in the basin. Geochemical modelling showed that differentiation involved fractional crystallization, indicating the presence of continental crust thick enough to sustain subvolcanic-volcanic linked structures or plumbing systems. Binary modelling pointed to mixing between shallow-seated, depleted mantle source and the enriched, local SCLM. It is proposed that the geodynamics at the Santonian-Coniacian in Campos Basin involved continental lithosphere thinning that allowed the uprising of the depleted asthenosphere. Heat conduction would have been enough to melt the most fusible, volatile-rich portions of the local SCLM whose composition is well represented by alkaline lamprophyres that occur in the continental area adjoining Campos and Santos basins.

Financiador: Projeto FAPUR 07/19, ANP 21110-2

Palavras-chave: Magmatismo; Petrologia; Geodinâmica; Bacia de Campos.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CRITÉRIOS PETROFÍSICOS E PETROLÓGICOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ROCHAS VULCÂNICAS NA BACIA DE SANTOS

Verdugo, V.¹, Vale, B.O.¹, Queiroz, B.S.², Valente, S.C.¹

¹Instituto de Geociências, UFRRJ, Seropédica, Brasil, victoriavs@msn.com; brunavaleufruralrj@gmail.com; sergio@ufrjr.br

²Programa de Pós-Graduação em Geociências, UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, b.queiroz18@hotmail.com

A Bacia de Santos é uma bacia de margem passiva localizada na margem sudeste brasileira. O poço estudado apresenta quatro seções magmáticas intercaladas com rochas da Formação Barra Velha. As seções magmáticas apresentam cerca de 319m de espessura. Foram interpretadas duas seções magmáticas, a Seção 1 a menor profundidade, e a Seção 3, a maior profundidade, tendo sido ambas descritas como rocha ígnea não-identificada no perfil composto. O estudo tem como objetivo principal correlacionar a análise microscópica aos dados petrofísicos das seções magmáticas em perfil de poço e comparar os resultados entre as seções. As ferramentas petrofísicas utilizadas foram: perfil de Raio Gama (GR), resistividade, sônico (Dt), Porosidade Neutrão (NPHI – $N\Phi$) e Densidade (RHOB – ρ_B). Associado a isso, 16 lâminas de amostras laterais foram analisadas. A seção 1 apresenta dois padrões petrofísicos diferentes e intercalados: I) baixo GR, baixa resistividade, baixo Dt, baixo NPHI e alto RHOB e II) baixo GR, menor resistividade, baixo Dt, baixo NPHI e alto RHOB. A seção 3 apresenta dois padrões distintos: III) baixo GR, baixa resistividade, baixo DT, baixo NPHI, alto RHOB e IV) baixo GR, alta resistividade, baixo DT, alto NPHI e alto RHOB. A seção 1 é composta por 12 amostras laterais, as quais apresentam duas texturas predominantes: gabroica (grãos médios a grossos) e anortosítica (formadas predominantemente por plagioclásio). As amostras de textura gabroica apresentam assembleia mineral formada por plagioclásio, piroxênio, minerais opacos, apatita, biotita e carbonato. As principais texturas observadas foram *birds-eye* e subofítica. As amostras são maciças e sem presença de amígdalas. As amostras com textura anortosítica apresentam granulometria média a grossa e presença de carbonato, provenientes da alteração dos grãos de plagioclásio. Os minerais acessórios são zircão, apatita, biotita. Outras texturas observadas nas amostras anortosíticas são poiquilítica e *birds-eye*. Os dados petrofísicos da seção 1 mostram que o intervalo de amostras com textura gabroica é mais maciço e denso que o intervalo com textura anortosítica. No intervalo gabroico, as amostras com mais minerais opacos mostram um aumento de RHOB. A seção 3 possui quatro amostras laterais, divididas em textura gabroica e piroxenítica-cumulática. As amostras de textura gabroica possuem assembleia mineral formada por grãos de piroxênio, plagioclásio, biotita, e apatita, com saussurita e carbonato. As principais texturas são porfírica e *birds-eye*. As amostras de piroxenito apresentam piroxênio, plagioclásio, celadonita, biotita e clorita, exibindo textura ortocumulática. Os intervalos de piroxenitos da seção 3 mostram o mesmo padrão: de alta resistividade, alto NPHI e alto RHOB. As lentes gabroicas das seções 1 e 3 apresentam respostas petrofísicas muito semelhantes, as distinções são petrológicas: a seção 3 tem granulometria mais fina e menos alteração que a seção 1, indicando que a petrofísica não é sensível a esses parâmetros. Adicionalmente, os padrões de baixo GR associados à assembleia mineral observada na petrografia, permitem inferir que as seções magmáticas correspondem a rochas de composição basáltica. Foram observados, portanto, padrões petrofísicos semelhantes nas mesmas litologias. A correlação permitiu o reconhecimento de padrões comparativos entre seções magmáticas, apontando a sensibilidade das ferramentas petrofísicas em parâmetros mineralógicos, composicionais e texturais de rochas ígneas.

Financiador(es)/Financial Support: Projeto FAPUR 07/19, ANP 21110-2

Palavras-chave/Keywords: Bacia de Santos; petrografia; petrofísica



ST-5

**Modelagem de sistemas vulcânicos
e vulcano-plutônicos**



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

O USO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA VULCANOLOGIA

Alves, J.V.A.¹, Silva, I.N.M.², Costa, S.G.³, Jesus, A.B.⁴, Barreto, C.J.S.⁵

¹ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, jully.alves@ufpe.br; ² Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, ivanna.monterazo@ufpe.br; ³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFPE, Recife, Brasil, sara.costa@ufpe.br; ⁴ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, anabeatriz.jesus@ufpe.br;

⁵ Professora adjunta do Departamento de Geologia da UFPE, Recife, Brasil, carla.barreto@ufpe.br.

Uma das premissas da educação é proporcionar a capacidade de aprender de forma flexível, eficaz, autônoma e desenvolver o raciocínio crítico, estratégico e lógico, a fim de superar possíveis obstáculos. Dessa forma, reconhecendo a dificuldade em ministrar conteúdos sobre vulcanologia para o ensino básico, torna-se explícita a necessidade de buscar ferramentas metodológicas com o intuito de facilitar a compreensão dos discentes. Em vista disso, o projeto de extensão “Práticas educativas no ensino da Vulcanologia”, vinculado à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pernambuco, buscou oferecer uma alternativa para esta problemática com a criação de jogos didáticos. As atividades lúdicas funcionam como meio para o educando contextualizar o conteúdo ao invés da abordagem prioritariamente teórica, o que auxilia na fixação do conhecimento, além de atuar no desenvolvimento de competências afetivas, motoras, cognitivas, sociais e morais. Em vista disso, foram confeccionados os jogos intitulados “Dominó Vulcânico”, “Quem Sou Eu?”, “Memorizando das Rochas à Crosta de Pão” e “Se Joga no Vulcão!”. O primeiro deles consiste em um dominó com vinte e oito peças de madeira combinadas com imagens impressas de vulcões famosos em substituição das numerações, os quais selecionamos: Kilauea, Vesúvio, Krakatoa, Yellowstone, Mt. Fuji, Mt. Olympus e Volcán de Fuego. O segundo jogo funciona com dois tipos de cartas de papel plastificadas, uma possuindo uma imagem e nome de rochas, produtos vulcânicos, vulcões, tipos de lavas e feições geomorfológicas associadas ao vulcanismo, enquanto o outro tipo de carta terá o conceito para o educando relacionar com a imagem. Já o terceiro é um jogo da memória com dezessete pares de peças, também em madeira, com duplas figuras impressas de púmice, obsidiana, bomba vulcânica, fotos de erupções famosas, estilos eruptivos e caldeira vulcânica. Por fim, o último jogo é um tabuleiro em papelão onde os jogadores respondem perguntas encontradas em fichas acerca da temática, desde placas tectônicas à erupção do Cumbre Vieja e, apenas avançam no tabuleiro caso acertem as perguntas quando, ao final do trajeto, vão de encontro a um vulcão. Os jogos desenvolvidos pelo projeto foram apresentados a estudantes de ensino fundamental e ensino médio em dezoito escolas de Pernambuco e Paraíba visitadas durante o período de março à julho de 2022. Os extensionistas que apresentaram as oficinas tinham um mecanismo de rápida execução para avaliar a atenção e compreensão do conteúdo por parte dos estudantes, o que possibilitou adequar a linguagem e materiais utilizados para faixa etária de cada grupo, melhorando as capacidades de comunicação entre as partes. Utilizar recursos que despertem o interesse do estudante durante o ensino é indispensável para a efetivação da aprendizagem, principalmente quando são envolvidas temáticas que muitos professores da educação básica não possuem familiaridade, como é o caso do ensino das Geociências. A extensão universitária obteve um papel fundamental tanto no oferecimento de alternativas didáticas quanto na divulgação do conhecimento científico sobre vulcanologia para além do ambiente acadêmico.

Financiador(es)/Financial Support: Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pernambuco.

Palavras-chave/Keywords: Jogos; Vulcanologia; Recurso didático.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

PALEOMAGNETISMO DE ROCHAS VULCÂNICAS DO GRUPO SERRA GERAL NA USINA HIDRELÉTRICA BARRA GRANDE, EM ANITA GARIBALDI/RS

Baioco, A.G.¹, Lima, E.F.¹, Savian, J.F.¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, baiocoalana@hotmail.com; evandro.lima@ufrgs.br; jairo.savian@ufrgs.br

A primeira metade do Cretáceo foi marcada por extensivos eventos vulcânicos gigantes, como a Província Basáltica Continental Paraná-Etendeka (135 e 130 Ma) e a origem destes gera grandes debates na literatura. Esses eventos coincidem com elevadas taxas de espalhamento oceânico, estimadas a partir de reconstruções paleogeográficas para o período do Superchron Normal do Cretáceo, o que sugere que esses processos estão associados a alterações na dinâmica de funcionamento do manto. Neste âmbito, associado ao magmatismo da Província Magmática Paraná (PMP), têm-se a presença de três grandes enxames de diques expostos ao longo da costa sudeste-sul, representados pelo Enxame de Diques de Santos-Rio de Janeiro, Ponta Grossa e Florianópolis, e caracterizados por serem derrames predominantemente basálticos. Por definição, as Grandes Províncias Ígneas (Large Igneous Provinces – LIPs) são enormes “emplacements” crustais, predominantemente máficos, extrusivos, que se originam de outros processos que não o espalhamento do assoalho oceânico. Como manifestações físicas de processos do manto, estes fenômenos globais incluem basaltos continentais, margens passivas vulcânicas, platôs oceânicos e cadeias de montanhas submarinas. O debate que ocorre na literatura é o papel das províncias nas principais mudanças climáticas e ambientais no planeta, pois, idealmente, precisamos saber a duração do vulcanismo, seu ritmo e o fluxo volátil de cada província. As restrições sobre esses parâmetros são difíceis de obter, embora um rápido progresso esteja sendo feito em diversas áreas. Sendo assim, a utilização de técnicas geofísicas, especificamente o paleomagnetismo, é essencial para o entendimento do vulcanismo no Grupo Serra Geral. A área de estudo concentra-se na Usina Hidrelétrica Barra Grande, localizada no município de Anita Garibaldi/RS, fronteira com o estado de Santa Catarina. Como parte do processamento paleomagnético, as amostras foram desmagnetizadas no Laboratório de Paleomagnetismo da Universidade de São Paulo, o qual possui sala magneticamente isolada do campo magnético atual da Terra. O processamento e interpretação dos dados obtidos no laboratório estão em andamento e serão finalizados em breve.

Financiador(es)/Financial Support: BIC UFRGS

Palavras-chave/Keywords: Paleomagnetismo; LIPs; Grupo Serra Geral.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ENSINO E APRENDIZAGEM DA VULCANOLOGIA NAS REDES SOCIAIS: A EXPERIÊNCIA COM O INSTAGRAM VULCÕES E VIAGENS

Costa, S.G.¹, Silva, I.N.M.², Alves, J.V.A.³, Jesus, A.B.⁴, Barreto, C.J.S.⁵

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geociências pela UFPE, Recife, Brasil, sara.costa@ufpe.br; ² Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, ivanna.monterazo@ufpe.br; ³ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, jully.alves@ufpe.br; ⁴ Graduanda em Licenciatura em Geografia pela UFPE, Recife, Brasil, anabeatriz.jesus@ufpe.br; ⁵ Professora adjunta do Departamento de Geologia da UFPE, Recife, Brasil, carla.barreto@ufpe.br.

O uso das mídias digitais em prol da divulgação científica obteve um crescimento significativo durante o período pandêmico causado pelo COVID-19 entre os anos de 2020 e 2021. Esse crescimento foi resultado das iniciativas que visaram levar informação para população que encontrava-se sem acesso a ambientes físicos de educação. Em meio a esta realidade surgiu a ideia de compartilhar assuntos referentes à vulcanologia fazendo uso do Instagram. Tal ideia, proveniente de uma docente doutora em vulcanologia do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco foi proposta na forma de projeto de extensão e intitulada “Introdução à Vulcanologia: o conhecimento científico através das redes sociais”. Para auxiliar a coordenadora na organização desse projeto foi formada uma equipe de estudantes extensionistas que produziam publicações informativas acerca do vulcanismo e seus impactos na história e sociedade vigente. O objetivo deste projeto foi expor a sociedade a um conteúdo confiável sobre vulcanologia, traduzido para o português e em uma linguagem de fácil entendimento, que informasse fatos e conhecimentos anteriormente restritos ao âmbito acadêmico. A princípio, a página foi mantida por publicações realizadas por cada aluno sobre diferentes vulcões do mundo. Contudo, diante da quantidade de temas que podem ser trabalhados dentro da proposta traçada, algumas categorias foram criadas para organizar as publicações com diferentes concepções. Essas categorias incluem “Dicionário vulcânico”, “Destinos e Turismo Vulcânico”, “Benefícios Econômicos do Vulcanismo”, “Mitos e Curiosidades Vulcânicas”, “Volcano Geek” e “Vulcões vão às Escolas”. A primeira categoria buscou trazer o significado de termos comuns dentro da vulcanologia com descrição e imagens ilustrativas. O seguinte quadro foi destinado à repercussão de pontos turísticos caracterizados pela ação vulcânica na região. O terceiro tópico visou contrariar as especulações de que vulcões causam apenas destruição, trazendo possibilidade de ganhos com sua atividade. Logo após, foi incluída a categoria designada a narrar histórias e eventos ligados à humanidade e sua relação com vulcões. Houve também o quadro voltado para menção do vulcanismo dentro da cultura pop que envolve filmes, animações, jogos, música e literatura. Por fim, está a divulgação dos feitos desenvolvidos nas visitas às instituições educacionais, onde são apresentadas oficinas sobre vulcões e seus processos, com demonstrações em maquetes, amostras de rochas vulcânicas e jogos didáticos. Os indicativos de alcance da conta vulcões & viagens no Instagram mostraram a interação constante do público com tais assuntos e serviram como índice para produção de mais material. Vídeos, fotos e publicações com texto dividem a mesma página inicial e oferecem um conteúdo plural e dinâmico acerca da vulcanologia, que acompanha discussões da atualidade e recupera bases históricas para fornecer um maior acervo de conhecimento. Todo esse conteúdo permanece disponível, e é mantido pela ação voluntária dos extensionistas e da coordenadora do projeto que pretendem continuar a expandir a aprendizagem obtida na universidade para o domínio popular.

Financiador(es)/Financial Support: Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pernambuco.
Palavras-chave/Keywords: Mídias digitais; Educação; Vulcanologia.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

GEOFÍSICA DO VULCANISMO RODEIO VELHO (BACIA DO CAMAQUÃ/RS) A PARTIR DA ANÁLISE DE DADOS MAGNETOMÉTRICOS E GAMAESPECTROMÉTRICOS

Endrizzi, G.¹, Sommer, C.A.¹, Savian, J.F.¹

¹ Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970 Porto Alegre, Brasil, gabriel.endrizzi@outlook.com; carlos.sommer@ufrgs.br; jairo.savian@ufrgs.br

O vulcanismo máfico correspondente ao Membro Rodeio Velho (MRV) é associado ao Grupo Guaritas na Bacia do Camaquã, sendo relacionado ao último evento magmático vinculado a evolução tectônica do Escudo Sul-Rio-Grandense (ESRG). Esta unidade ocorre na base do grupo como membro da Fm. Pedra Pintada (FPP), em áreas dispersas ao longo de um trend NE-SW, situado na porção centro-leste da bacia, com embasamento estruturado em um sistema hemi-graben. O MRV é constituído por rochas predominantemente basálticas a andesíticas, de afinidade moderadamente alcalina a toleítica, com idades variando entre 535 e 547Ma. Este trabalho tem como objetivo a investigação da distribuição espacial e estrutural em aspecto regional deste vulcanismo, a partir de geofísica aplicada. Foram utilizados os métodos aerogeofísicos com dados pré-existentes fornecidos pela CPRM (2010) sobre o ESRG, apoiados por geofísica terrestre gamaespectrométrica e magnetométrica em atividade prática realizada nas principais ocorrências cartografadas do MRV. Os alvos deste estudo abrangem, principalmente, as ocorrências do Arroio Carajá, Carajá Seival e Rodeio Velho (Arroio Moimho - Rio Camaquã), nas regiões de Caçapava do Sul e Santana da Boa Vista, RS. Foi realizado a compilação bibliográfica e geoprocessamento envolvendo o processamento digital de dados aerogeofísicos, SIG, atividade de campo com perfis geofísicos e integração de todos os dados. Destaca-se a definição dos domínios magnéticos DMG-Oeste, DMG-Central e DMG-Leste no Grupo Guaritas, onde o MRV ficou associado territorialmente aos domínios Oeste e Leste. No DMG-Leste descreveu-se um eventual sistema de hemi-graben atuando no embasamento, podendo ter sido ativado em estágio posterior ao sistema principal, disposto praticamente perpendicular às zonas de cisalhamento que definem os domínios magnéticos. A magnetometria terrestre de CMT mostrou-se comumente compatível entre os afloramentos do MRV e FPP (valores em geral 22250 nT a 22500 nT), sendo as anomalias relatadas (maiores que 22700 nT), explicadas pela presença de estruturas regionais (zonas de falhas) observadas no aeroprocessamento. A resposta gamaespectrométrica de contagem total (CT) mostra-se muito aplicável na delimitação da Fm. Varzinha (FV) constituída principalmente por arenitos e arenitos conglomeráticos polimíticos (valores relativos médios-altos) e a FPP com arenitos finos a médios bem selecionados (resposta relativa baixa-média). A aerogamaespectrometria entre o vulcanismo e a FPP é muito similar, mas pôde-se verificar uma assinatura de contagem total inferior a 60 nGyh⁻¹ para o MRV além de um padrão (Th > K > U). Em campo, observou-se que o MRV está superestimado na região Rodeio Velho, assim como na localidade Carajá Seival de acordo com a delimitação realizada pela CPRM (2008). Uma explicação pode ser justamente o uso do critério de baixo valor de CT para delimitar o vulcanismo, sendo que neste trabalho comprovou-se que a resposta gamaespectrométrica entre as rochas do MRV e FPP possuem similaridade. As localidades investigadas mostram compatibilidade entre os afloramentos do MRV e estruturas regionais associadas a sistemas de falha e cisalhamento, sendo isto um fator importante na busca de novos afloramentos e continuação dos estudos do magmatismo associado a este vulcanismo, além de implicações metalogenéticas e geológicas correlacionas. A interpretação de dados geofísicos permitiu um maior entendimento sobre a distribuição espacial deste ciclo vulcânico e sua relação com a evolução da Bacia do Camaquã e, conseqüentemente, sobre a estabilização tectônica do ESRG. Novas frentes de pesquisa ou de maior detalhamento poderão ser realizadas a partir das discussões e conclusões encontradas.

Financiador(es): Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IGEO/UFRGS); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – processos: 406925/2018-6 e 309031/2021-4.
Palavras-chave: Distribuição Espacial; Basaltos; Grupo Guaritas.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

MODELAGEM GEOQUÍMICA E EVOLUÇÃO MAGMÁTICA DOS GRANITÓIDES ARROIO DIVISA, REGIÃO DE QUITÉRIA, RIO GRANDE DO SUL

Garcia, P.¹, Matte, V.¹

¹Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Avenida Pedro Anunciação 111, CEP 96570-000, Caçapava do Sul, RS, BR, paulo-garcia.aluno@unipampa.edu.br

A modelagem geoquímica e evolução magmática dos Granitóides Arroio Divisa (GAD), localizados na região de Quitéria, São Jerônimo (RS), foi realizada através de dados disponibilizados na literatura. Os granitóides do Arroio Divisa são interpretados como resultados de uma complexa sucessão de eventos petrogenéticos e geoquímicos. Porém, o entendimento sobre a origem e a evolução do magma a partir do qual essas rochas foram formadas ainda não está consolidado. O emprego de métodos quantitativos através da análise de elementos maiores e elementos-traço forneceram informações eficientes para o deciframento dos mecanismos evolucionários do magma, desde a sua fonte por fusão, até o resfriamento do líquido magmático, combinando uma sucessão de processos físico-químicos individuais. Os testes de balanço de massa foram realizados nos softwares *Petrograph*, as modelagens por elementos-traço no *FC-AFC-FCA* e *PetroGram*, e os diagramas discriminadores utilizando as fases minerais identificados na petrografia. Os resultados obtidos demonstraram que os GAD's são resultados das interações de uma série de processos dinâmicos, incluindo fusão parcial, cristalização fracionada, assimilação crustal, mistura de magmas e segregação de material fundido. Diagramas geoquímicos ratificam as séries toleíticas a cálcio-alcálicas de caráter peraluminoso a metaluminoso, em composições miscigenadas entre dioríticas e graníticas, gerados a partir da fusão parcial de um manto primitivo condizente com a fácies espinélio-lherzolito. Isto ocorreria partindo de um líquido parental de composição gabrótica de maior afinidade de fusão mantélica, com composições assimilantes da crosta continental inferior, sofrendo miscibilidade (*mixing*) com composições dioríticas, seja em *liquidus* ou invadindo estruturalmente, por uma mistura homogênea orientada por difusão, ou transferência de fases cristalizadas; resultando em composições gabrodioríticas que após *AFC* e *FCA* atingem composições granodioríticas e graníticas. Os estágios finais da cristalização das composições graníticas dos GAD's são demarcados pelo fracionamento (F) de 45% do líquido inicial granodiorítico, e uma relação entre material assimilado e material cristalização (r) igual à 0,6; onde o material fundido é separado do material sólido após atingir uma porosidade de massa crítica ($\phi = 1,2\%$), restando 55% de líquido magmático para originar rochas mais evoluídas. Os resultados preliminares utilizando dados do Cerro Ana Dias (RAD) de rochas riolíticas sub-vulcânicas pós-colisionais (*stocks*), indicam que os RAD's são potenciais equivalentes extrusivos dos GAD's, a partir da cristalização fracionada e assimilação de composições granodioríticas e graníticas do tipo A em contextos hipabissais. O forte decréscimo dos ETRP's e a ausência de anomalias negativas de Eu em rochas graníticas mais empobrecidas em ETR's, indicaram uma origem ou evolução independente das demais rochas granodioríticas, evidenciando que os GAD's são reflexos de diferentes pulsos magmáticos por misturas magmáticas máficas-félsicas heterogêneas e homogêneas. Os valores elevados das razões de K_2O/Na_2O e Rb nas rochas máficas, e a vasta dispersão dos conteúdos de Al_2O_3 nas rochas máficas e félsicas, são reflexos do processo de hibridização dos magmas básicos pelas fusões graníticas. Discriminações geotectônicas dos GAD's demonstraram proveniência de magmatismos pós-colisionais em arcos magmáticos. Os padrões dos ETR's dos tonalitos-trondhjemitos-granodioritos (TTG's) do Complexo Arroio dos Ratos (CAR) corrobora forte semelhança aos identificados nos GAD's, indicando os TTG's do CAR como potenciais rochas-fonte por fusão parcial. Por fim, os resultados obtidos explicam quantitativamente a origem e evolução dos GAD's, e são coerentes à ocorrência dos enclaves, diques sin-plutônicos, xenocristais, injeções e produtos de hibridização.

Palavras-chave/Keywords: Magmatismo pós-colisional; Granitóides Arroio Divisa; Evolução magmática; Riólito Ana Dias



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ASM APLICADA NA RECONSTRUÇÃO DA DINÂMICA DO FLUXO E DO PALEOAMBIENTE DE DEPOSIÇÃO DOS IGNI MBRITOS RISCOS BAYOS, COMPLEXO VULCÂNICO CAVIAHUE-COPAHUE (ARGENTINA)

Haag, M.B.¹, Sommer, C.A.², Savian, J.F.², Caselli, A.T.³, Moncinhatto, T.R.⁴, Hartmann, G.A.⁵, Poletti, W.⁶, Trindade, T.I.F.⁴

¹ Department of Earth Sciences - University of Toronto, Canadá, mauricio.haag@mail.utoronto.ca; ²IGEO - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, carlos.sommer@ufrgs.br, jairo.savian@ufrgs.br; ³Universidad Nacional de Río Negro – (CONICET), General Roca, Argentina, atcaselli@unrn.edu.ar; ⁴ IAG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, thgpaleo@gmail.com, ricardo.trindade@iag.usp.br; ⁵ IGEO - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, gelvam@unicamp.br; ⁶ ICT - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil, .

Correntes de densidade piroclásticas (CDPs) são importantes fenômenos geológicos associados ao vulcanismo explosivo. Apesar de sua importância, o entendimento de elementos chave sobre a dinâmica das CDPs e seus depósitos resultantes (i.e., ignimbritos) ainda constitui um desafio geológico. Localizado na Zona Vulcânica Sul dos Andes, o Complexo Vulcânico Caviahue-Copahue (CVCC) compõe um dos centros vulcânicos mais ativos dos Andes, com extensivos depósitos efusivos e explosivos de baixo a alto grau de soldagem. Especialmente relevantes para a evolução do CVCC e este trabalho, os Ignimbritos Riscos Bayos (IRB) constituem uma sequência de ignimbritos maciços, não soldados, composta por quatro unidades de fluxo. O centro emissor e a dinâmica responsável pela deposição dos IRB são questões em aberto, ainda discutidas na literatura. Neste trabalho, foi aplicada a caracterização de campo, magnética e de petrotrama dos IRB, por meio da técnica de anisotropia de susceptibilidade magnética (ASM). Esta técnica permite a obtenção da orientação dos minerais em uma amostra rochosa, o que pode ser usado para identificar processos de deposição, fluxo e deformação. A caracterização magnética foi realizada utilizando as curvas termomagnéticas, curvas de magnetização remanente isotérmica, ciclos de histerese, diagramas de first order reversal curve (FORC) e microscopia eletrônica de varredura. Estes experimentos revelam temperaturas de transição magnética próximas a 580 °C, sugerindo a ocorrência de titanomagnetitas primárias, multi-domínio (MD) e com baixo teor de Ti como os principais portadores magnéticos da ASM nas amostras. Os dados de ASM indicam a ocorrência de elipsóides predominantemente oblatos e com baixo grau de anisotropia. Esse resultado pode estar relacionado a dinâmica de deposição sedimentar dos CDPs, sob regimes de fluxo laminar. Apesar da organização maciça, a análise da petrotrama magnética dos IRB por meio da ASM sugere sua deposição de forma agradacional, possivelmente relacionada ao comportamento pulsatório dos CDPs, até então pouco observado em depósitos desse tipo. Todas as unidades de fluxo analisadas apresentam resultados de orientação de trama magnética similares, com imbricamento do elipsóide magnético para ESE. Esse resultado indica uma fonte comum para todas as unidades, corroborando a hipótese de um centro emissor localizado a WNW dos Ignimbritos Riscos Bayos. Finalmente, os dados direcionais obtidos em campo e com a ASM revelam a paleocaldeira de Las Mellizas (onde atualmente está localizado o vulcão Copahue) como o possível centro emissor dos IRB.

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [400724/2014-6, 441766/2014-5, 304036/2018-8, 406925/2018-6, 425728/2018-8, 312737/2020-3; 309031/2021-4] e CAPES AUXPE [2043/2014].

Palavras-chave: Ignimbrito; Andes; Caldeira; Vulcanismo; Anisotropia de Susceptibilidade Magnética.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

PETROGÊNESE DE ENXAMES DE DIQUES GIGANTES E CONSIDERAÇÕES GEODINÂMICAS SOBRE AS ASSINATURAS EMI-GOUGH NA PROVÍNCIA MAGMÁTICA DO ATLÂNTICO EQUATORIAL

Macêdo Filho, A.A.¹, Hollanda, M.H.B.M.¹

¹Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 05508-080, São Paulo, Brasil, e-mail: antomat@alumni.usp.br

O magmatismo do Rio Ceará-Mirim tem como sua principal feição um enxame de diques gigante arqueado que se formou no estágio inicial de fragmentação do Gondwana Ocidental, próximo ao Oceano Atlântico Equatorial (NE do Brasil). Estes diques incluem diabásios toleítos e rochas intermediárias subordinadas ($\text{SiO}_2 > 57\%$ wt.%). Uma abordagem baseada em petrografia, química mineral, geoquímica de rocha total e isótopos (Sr-Nd-Pb) permitem a discriminação de quatro grupos geoquímicos (dois de alto Ti e dois de baixo Ti). Os grupos de alto Ti são compostos por (1) basaltos e andesitos basálticos (toleítos) com TiO_2 superior a 2,0 wt.%, $\text{MgO} > \sim 3$ wt.% e rico em elementos incompatíveis e (2) (traqui)andesitos e traquitos com menor proporção de TiO_2 (<2,5% wt.%; $\text{Mg} < 3$ wt.%) interpretados como magmas fracionados dos toleítos de alto Ti, portanto denominado alto Ti evoluído. Ambos os grupos têm similar $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$ ($\sim 0,706$) e $\epsilon\text{Nd}_{(i)}$ (2,90-2,56), e $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}(m)$ entre 18,66 e 18,21. Por outro lado, toleítos com baixo teor de Ti ($\text{TiO}_2 < 2\%$ wt.%) são compostos por (3) andesitos basálticos evoluídos, com $\sim \text{Ti}/\text{Zr} < 70$, $\text{MgO} < 6\%$ wt.% e $\text{Al}_2\text{O}_3 > 15\%$ wt.%; e (4) basaltos subalcalinos (a transicionais) e andesitos basálticos que exibem $\text{Ti}/\text{Zr} > 70$ e $\text{MgO} > 6\%$ wt.%. Esses dois grupos de baixo Ti são, respectivamente, menos radiogênicos ($\epsilon\text{Nd}_{(i)}$ -4,65 a -4,40) e ligeiramente mais radiogênico em Nd ($\epsilon\text{Nd}_{(i)}$ -1,44 a -1,08) em relação ao grupo de alto Ti. Os grupos geoquímicos apresentam diferentes graus de enriquecimento em elementos litófilos, terras raras leves e depleção em elementos de alta intensidade de campo (Nb-Ta), que quando combinados com dados isotópicos (Sr-Nd-Pb) sugerem fontes compatíveis com manto enriquecido. As assinaturas análogas a EMI (Gough) do magmatismo do Rio Ceará-Mirim podem ser explicadas pela mistura de líquidos derivados do manto empobrecido (DMM) com líquidos enriquecidos do manto litosférico subcontinental mais assimilação crustal, ou pelo envolvimento de magmas OIBs derivados de plumas mantélicas que se misturaram variavelmente com fontes litosféricas. Em uma perspectiva geodinâmica, dada a estreita semelhança de magmas de alto Ti dos diques Rio Ceará-Mirim com magmas tipo EMI-Gough e alto Ti do enxame Transminas, uma conexão entre as províncias do Atlântico Equatorial e Paraná-Etendeka pode ser considerada.

Financiador(es): FAPESP, CAPES, CNPq

Palavras-chave: toleítos continentais; Paraná-Etendeka; EQUAMP



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ABROLHOS VOLCANIC COMPLEX PETROGENESIS AND ITS LINK WITH THE VITÓRIA-TRINDADE RIDGE, SOUTHEAST BRAZILIAN MARGIN, SOUTH ATLANTIC OCEAN

Maia, T.M.¹, Santos, A.C.¹, Valente, S.C.², Rocha Júnior, E.R.V.³, Barros, G.P.W.¹, Heilbron, M.⁴, Valeriano, C.M.⁴

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade de Geologia, Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea (DMPI)¹; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Departamento de Petrologia e Geotectônica²; Universidade Federal da Bahia (UFBA), Instituto de Física, Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente³; Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade de Geologia Departamento de Geologia Regional e Geotectônica (DGRG)⁴.

The Abrolhos Volcanic Complex (AVC) is an example of a large igneous province with about 63,000 km² located at the Continent-Ocean Boundary (COB). Its magmatic rocks crop out at the offshore section of the Espírito Santo, Mucuri, and Cumuruxatiba sedimentary basins, Southeast Brazilian Margin. The AVC emerges as five small islands (Santa Bárbara, Redonda, Siriba, Sueste, and Guarita) which integrate the Abrolhos Archipelago located about 55 km offshore Brazil. The AVC and the Vitória-Trindade Ridge (VTR) show an eastward decreasing age pattern from the older *ca.* 60 Ma Abrolhos Complex to the younger Martin Vaz and Trindade Islands, located *ca.* 1200 km away from the coastline. This age pattern is consistent with the westward motion of the South American plate over the Trindade hotspot. The AVC magmatism lies northwest of the VTR (*ca.* 110 km) and extends approximately 250 km from the stretched continental to the oceanic lithospheres. This work presents new detailed field mapping, petrographic, and whole-rock chemistry data, besides Sr-Nd isotopic compositions from rocks of the AVC. Mapped magmatic rocks in the Abrolhos Islands have been described as extrusive rocks, but we point out that they are shallow intrusions, mostly sills, and should be grouped into diabase units. The studied Paleocene-Eocene Abrolhos rocks belong to a transitional basalt series of alkaline affinity, with relatively evolved rocks with high TiO₂ contents. Major and trace element diagrams show large data dispersion when plotted versus a fractionation index (*e.g.*, MgO and Zr), thus suggesting a complex evolution. Since the whole-rock samples analyzed in this study have low LOI contents (≤ 3.8 wt.%), they possibly represent fresh basic rocks with minor post-emplacement alteration. Indeed, all the chemical and isotopic variation could be possibly attributed to original variation, and differentiation by magma replenishment, tapping, and fractionation (RTF) seems to have been the predominant process, potentially linked to the subvolcanic plumbing system evolution. New and compiled isotope data suggest a peridotitic mantle source (represented by depleted MORB mantle – DMM) metasomatized by an enriched mantle I (EMI) component and a HIMU-type constituent. Our model mixing calculations suggest a mixture with 75% of DMM, <15% of EMI, and possibly up to 10% of HIMU in the AVC source. The assimilation of oceanic crust of subducted slabs is possibly linked to the Brasiliano Event due to the range of the AVC Nd TDM model ages, from 407 to 767 Ma. A viable mechanism for the EMI-like end member rocks could either be a physical detachment of the South American subcontinental lithospheric mantle during the breakup of the Gondwana or lithospheric delamination of the South American plate caused by edge-driven convection. The volcanic alignment between the VTR and AVC, along with the overlap of geochemical and isotopic data of their different igneous rocks, cannot be a random feature but instead represent the sampling of similar shallow mantle reservoirs, thus suggesting a cogenetic relationship. Finally, a possible petrogenetic link between the AVC and VTR magmatism is discussed.

Financial support: the Universidade do Estado do Rio de Janeiro for PROCAD Program (Capacitation Program) leave and CAPES [Process 88.881.177228/2018–01] for the postdoctoral fellowship, to execute part of this research at Aveiro University, Portugal, and FAPERJ [APQ1 2019 nº 210.179/2019].

Keywords: Abrolhos volcanism, Sr-Nd isotope characteristics, Plumbing system, Eocene-Pleistocene volcanism, Vitória-Trindade Ridge.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ISOTOPIC CONSTRAINTS ON DAVIS BANK, VITÓRIA-TRINDADE RIDGE: A REVISED PETROGENETIC MODEL

Quaresma, G.O.A.¹, Santos, A.C.¹, Rocha-Júnior, E.R.V.², Bonifácio, J.¹, Rego, C.A.Q.¹, Mata, J.³, Valeriano, C.M.⁴, Jourdan, F.⁵, Mattielli, N.⁶, Geraldés, M.C.¹

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade de Geologia, Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea (DMPI)¹; Universidade Federal da Bahia (UFBA), Instituto de Física, Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente²; Universidade de Lisboa, Portugal³; Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade de Geologia Departamento de Geologia Regional e Geotectônica (DGRG)⁴; Curtin University, Australia⁵; Université Libre de Bruxelles⁶

Davis Bank is the largest and most voluminous volcanic building in the Vitória-Trindade Ridge (VTR), which comprehends a notable alignment of volcanic features on the South Atlantic Ocean, located parallel to Vitória city (Espírito Santo state) along the ca. 20°S. The VTR has been interpreted as symptomatic of the passage of the Trindade hotspot underneath the South American Plate, although the importance of structural control on the formation of this ridge is clear. This study presents the first integrated analysis of Sr-Nd-Pb isotopic compositions of the Davis Bank, where scarce data have been published so far, to provide new constraints on the nature of such magmatism. We also present a new groundmass $40 \text{ Ar}/39 \text{ Ar}$ mini-plateau age $21.42 \pm 0.13 \text{ Ma}$ ($P = 0.49$) for one dredged sample from Davis Bank. Sr-Nd-Pb isotopic signature Davis Bank rocks, along with isotopic signatures observed on the Vitória Seamount, are more enriched than the other magmatic manifestations of the VTR. This precludes the fact that Davis Bank was generated via the exclusive melting of a depleted mantle source, requiring the involvement of one or several enriched components. We posit that one of these components is related to recycled oceanic subducted crust and evolved in an environment with low Sm/Nd and slightly high Rb/Sr, U/Pb, and Th/Pb ratios. The enriched component is likely represented by HIMU-type pyroxenite (hybrid component). Our modeling of the isotopic data indicates that Davis Bank isotopic composition is achieved by a dominant asthenospheric component (DMM) hybridized by the addition of EMI ($< 24\%$ in the mixing) and HIMU (up to 20% in the mixture) melts. We further argue that a deep-mantle Trindade Plume hypothesis lacks convincing evidence such as robust geochronology data to attest to the age progression along VTR. We believe the Vitória-Trindade Ridge is the surface manifestation of upwelling flow attributed to anomalous fertile shallow sources within a depleted mantle matrix with ubiquitous heterogeneities. Important contributions of detached SCLM fragments along with subducted slabs from the Brasiliano Orogeny contaminating the mantle underneath the South Atlantic Ocean are suggested. The presence of such materials in the convective mantle may account for the large shallow seismic anomalies that have been observed beneath many intraplate volcanic regions in the South Atlantic.

Financial support: the Universidade do Estado do Rio de Janeiro for PROCAD Program (Capacitation Program) leave and CAPES [Process 88.881.177228/2018-01] for the postdoctoral fellowship, to execute part of this research at Aveiro University, Portugal, and FAPERJ [APQ1 2019 n° 210.179/2019].

Keywords: Sr-Nd-Pb Isotopic ratios; Mantle Heterogeneity; Hybrid Mantle; Brasiliano Orogeny Heritage; Vitória-Trindade Ridge.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

GEOCHEMICAL ANALYSIS OF THE HETEROGENEOUS MANTLE IN THE CAMAQUÃ BASIN VOLCANISM - RS, BRAZIL

Ramos, D.O.¹, Almeida, D.D.P.M.²

¹Unipampa - Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista, Caçapava do Sul - RS, 96570-000, Brazil, diegoramos.aluno@unipampa.edu.br; deliaalmeida@unipampa.edu.br

The Camaquã Basin comprises a volcanic-sedimentary sequence, located in the Sul-Riograndense Shield (Rio Grande do Sul State, Southernmost Brazil), representing the late to post collisional settings of the Brasiliano cycle of the Dom Feliciano orogenic belt. The basin formed in the retroarc region, initially preceded through the accumulation of sedimentary sequences and associated magmatism which reveal an evolutionary trend, from tholeiitic, calc-alkalite high-K to shoshonitic and sodic alkaline, produced from subduction-modified mantle sources, during the later stages of Brasiliano/Pan-African cycle. This study attempts to analyse the heterogeneity of the mantle source of the volcanic episodes filling the Camaquã basin, to better understand the regional geological evolution and the volcanism in post collisional settings and its associated orogenic agents in general. Recently a number of experiments have proposed that mantle heterogeneity can be explained in terms of pyroxenite/eclogite in the source, derived by the high order of metamorphism of subducted oceanic crust or delaminated lower continental crust. In the practical search for this rock's contribution to the melt, many studies have focused in the major elements content of pyroxene, which differs from the olivine in the peridotite mantle. Using the higher melting conditions of pyroxenite in relation to peridotite, it is also possible to establish a direct link between the proportion of pyroxenite contribution in the melt and the thickness of the crust, by which the thicker the crust, the more favorable the pyroxenite is to melt in relation to the peridotite. Based on the principle that pyroxene can accommodate CaO and a lot more SiO₂ in relation to olivine, which is more compatible with FeO and MgO oxides, we used the 0.65 value in the FC3MS index ($\text{FeO}/\text{CaO} - 3 * \text{MgO}/\text{SiO}_2$) as a maximum generated by peridotite melt, in order to distinguish between source-lithologies. We also used trace elements to model the magmatic processes possibly involved in this scenario. Our results show an evolving trend of pyroxenite melt directly correlated with time and relative crustal thickness, with the oldest volcanic episodes (Hilario) being mainly peridotitic in the source, and the newest (both Acampamento Velho and Rodeio Velho) episodes being exclusively pyroxenitic over a thicker crust. We used trace elements modeling to further suggest that all volcanic units can be modeled as either the direct melting of a pyroxenite or as fractional crystallization after a melting percentage of said lithology. To explain the pyroxenite signature in the Camaquã basin's volcanic rocks, we used the "arclogite" model, in which the dense cumulates in the root of the thickest magmatic arcs founder into the mantle which is mainly below the melting point of dry peridotite, but will be above the melting point of eclogite. These sections will eventually heat up, ascend, decompress, and melt. With foundering of the eclogite, a void is generated between this layer and the lower lithosphere. Hot, asthenospheric mantle should then rise passively to fill the void generated, creating a pulse of magmatism associated with decompression in the mantle wedge and possibly some melt of the overlying continental crust, which would explain the more evolved magmas in the basin.

Keywords: eclogite; pyroxenite; arclogite.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

GEOMORFOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE VULCÕES MONOGENÉTICOS RELACIONADOS AO SEGMENTO CENTRAL DA ZONA VULCÂNICA SUL DOS ANDES, PATAGÔNIA (ARGENTINA)

Santos, F.S.¹, Sommer, C.A.¹, Haag, M.B.¹, Caselli, A.T.³, Baez, W.A.², Baez, A.D.³, Arnosio, J.M.²

¹ Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970 Porto Alegre, Brasil, fernandasantos.geo@gmail.com, carlos.sommer@ufrgs.br, mauricio.barceloshaag@gmail.com; ²Universidad Nacional de Salta, Av. Bolívar 5150, A4400 Salta, Argentina, focobaez@hotmail.com, marnosio@unsa.edu.ar; ³Universidad Nacional de Rio Negro, Belgrano 526. Viedma (8500) Rio Negro, Argentina, atcaselli@unrn.edu.ar, adbazez@unrn.edu.ar.

Os vulcões monogenéticos estão entre as formas vulcânicas mais comuns na Terra e podem ocorrer como sistemas isolados, agrupados em campos vulcânicos e como sistemas parasitas, associados a vulcões poligenéticos. Essas formas de relevo são geralmente classificadas de acordo com a morfologia do edifício, que depende de fatores endógenos e exógenos. A morfologia dos vulcões monogenéticos e sua distribuição espacial refletem parâmetros importantes sobre a dinâmica do campo vulcânico e seus controles tectônicos, estruturais e dinâmicas de colocação. O uso de análises espaciais aplicadas aos campos monogenéticos permite o desenvolvimento de análises de agrupamentos estruturais. O segmento Central da Zona Vulcânica Sul dos Andes (CSZVA) corresponde a uma das regiões vulcânicas mais ativas da Terra. Neste trabalho, foram aplicadas ferramentas de geoprocessamento e uma plataforma SIG para identificar e classificar vulcões monogenéticos na região de Zapalla na Patagônia Argentina, construindo o primeiro catálogo completo de formas de relevo monogenéticos desta área. Os alvos foram selecionados a partir das imagens do GoogleEarth, e posteriormente, analisados e classificados no ArcMap 10.5, incluindo estimativa de densidade de Kernel (KDE) e média do vizinho mais próximo. Morfológicamente os vulcões monogenéticos foram caracterizados por suas formas de relevo positivos (cones de cinza e fluxos de lava associados) ou negativos (estruturas freatomagmáticas, incluindo *maars*, *tuff rings* e *tuff cones*). Na CSZVA, foram identificados 335 vulcões monogenéticos, com predominância de cones de cinza (80%) e vulcões freatomagmáticos (20%). Os cones de cinza apresentam uma morfologia relativamente alongada, com edifícios rompidos e extensos fluxos de lava associados, podendo também ocorrer dentro de crateras freatomagmáticas, relacionadas a fluxos de lava mais antigos, o que sugere uma mudança na dinâmica da erupção de freatomagmática para estromboliana. Vários cones formam agrupamentos que podem estar associados a lineamentos e, possivelmente, relacionados a diques e sistemas de alimentação. Os vulcões freatomagmáticos são caracterizados por crateras bem preservadas, geralmente circulares e parcialmente preenchidas por sedimentos aluviais e salinas. As crateras comumente cortam platôs de lava e estão intimamente associadas com cones de cinzas. Os mapas de densidade de Kernel foram criados para avaliar as direções preferenciais dos centros vulcânicos, usando diferentes raios de pesquisa. As maiores densidades de direções foram encontradas na porção central da CSZVA, onde centenas de vulcões monogenéticos se agrupam ao longo de lineamentos locais e formam pequenos platôs geralmente dissecados. Os principais resultados para a análise de ANN na CSZVA revelam que os cones monogenéticos apresentam um alto grau de agrupamento, com valores de R estatístico variando de 0,381 a 0,392. A predominância de cones de cinzas sugere que o principal estilo de erupção foi estromboliano, mas também revela um papel importante da água e do hidromagmatismo na dinâmica de erupção de fontes monogenéticas. A ocorrência de freatomagmatismo está associada, provavelmente a controles climáticos e geológicos (porosidade do embasamento e disponibilidade hídrica).

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (30536/2018-8, 406825/2018-6; 309031/2021-4).
Palavras-chave: Vulcanismo; Cones Monogenéticos; Andes Centrais



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

INFLECTION OF VISCOSITY BY ALKALI FELDSPAR CRYSTALLIZATION IN PHONOLITIC SYSTEM: IMPLICATIONS FOR EMPLACEMENT AND MUSH IN THE SHALLOW CRUSTAL MAGMA CHAMBER

Silva, J.C.L.¹, Valente, S.C.², Almeida, C.N.³

¹Geology postgraduate program from Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brazil. jlopes@geologia.ufrj.br; ²Petrology and geotectonic department from Federal Rural University of Rio de Janeiro. Seropédica, Brazil. sergio@ufrj.br; ³Geology department from Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brazil. neysi@geologia.ufrj.br

In Rio de Janeiro, the alkaline magmatic rocks related to the Upper Cretaceous to Eocene evolution of the Southeast Brazilian Rift System correspond to intrusions, structurally controlled and aligned and discontinuous in time (90-42 Ma) and space. These intrusions are mainly composed by hololeucocratic syenites and subvolcanic correlates (phonolite and trachyte) and form the so-called Poços de Caldas-Cabo Frio Magmatic Alignment. The Passa Quatro alkaline complex (PQAC) is located in the central part of this alignment. Magmatic evolution in the PQAC has been attributed to fractional crystallization from a basanite parental composition according to previous works, despite the general lack of mafic precursors in the complex. Previous petrogenetic models did not consider the variation of physical parameters (e.g., viscosity and density) and the depth of magma chamber(s) into crust to explain the predominantly felsic composition of the PQAC. The present work modelled a thermodynamic isobaric (5 kbar) fractional crystallization of a strongly silica undersaturated ultrabasic-basic magmas using the easyMelts 0.2 software. The results corroborated that these mafic magmas can be precursors of phonolites (potassic and sodic) by fractional crystallization. Significantly, the results indicate an inflection point of viscosity and SiO₂ content associated with the onset of alkali feldspar crystallization in phonolitic compositions in all suites (potassic and sodic). The beginning of fractional crystallization models shows an increase of viscosity together with an increment of SiO₂ in residual melts. However, following the alkali feldspar crystallization, the residual (phonolitic) melt bears lower viscosity and SiO₂ than its parental magma in all suites of the strongly silica undersaturated series. This inflection in viscosity and SiO₂ suggests silica depolymerization by alkali feldspar crystallization and may be associated with the abrupt increase in crystallization rate and high solid fraction in the system. Nevertheless, despite the abrupt increment of solids in the magma chamber, the viscosity and density decrease and this directly affects the mush generation and the buoyancy of residual phonolitic melts. The modelled density suggests that the emplacement of phonolitic melts occurs at shallow depths in the upper continental crust and the high crystallization rate of alkali feldspar produces a mush zone mainly formed by nepheline-bearing alkali feldspar syenitic rock, as is the case of the PQAC. Furthermore, the decrease of viscosity of the residual phonolitic melt eases its interstitial flow within the alkali feldspar mush as well as the chemical diffusion on this solid-melt interface. Therefore, the inflection of viscosity and SiO₂ in residual phonolitic magmas allow its emplacement in shallow depth magma chambers with a mush of alkali feldspar with low-viscosity interstitial phonolitic residual melt.

Financiador(es)/Financial Support: PETROMAGMATISMO project (FAPUR 03/19 and SAP 4600581919)

Palavras-chave/Keywords: Thermodynamic fractional crystallization modeling; phonolite buoyancy; nepheline-bearing alkali feldspar syenite.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

O IMPACTO DO ENSINO DA VULCANOLOGIA NA REDE DE EDUCAÇÃO BÁSICA DE PERNAMBUCO E PARAÍBA ATRAVÉS DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Silva, I.M.¹, Costa, S.G.², Alves, J.A.³, Dantas, D.F.⁴, Cunha, T.C.⁵, Flores, B.A.⁶, Cruz, T.G.⁷, Barreto, C.J.S.⁸

¹ Graduanda em Geografia-UFPE, Recife, Brasil, ivanna.monterazo@ufpe.br; ² Mestranda no PPGEOC-UFPE, Recife, Brasil, sara.costa@ufpe.br; ³ Graduanda em Geografia-UFPE, Recife, Brasil, jully.alves@ufpe.br; ⁴ Graduanda em Geologia-UFPE, Recife, Brasil, dayanne.fonseca@ufpe.br; ⁵ Graduanda em Geologia-UFPE, Recife, Brasil, taciane.cunha@ufpe.br; ⁶ Graduanda em Geografia-UFPE, Recife, Brasil, bhiatriz.flores@ufpe.br; ⁷ Graduando em Geografia-UFPE, Recife, Brasil, thyago.jose@ufpe.br; ⁸ Professora adjunta do Departamento de Geologia UFPE, Recife, Brasil, carlabarreto.geo@hotmail.com.

O presente estudo pretende apresentar os resultados e os impactos obtidos através da realização de oficinas em instituições de educação básica derivadas do projeto de extensão “Práticas educativas no ensino da Vulcanologia” vinculado a Universidade Federal de Pernambuco, no qual teve como principal objetivo compartilhar os saberes científicos relacionados ao ensino da vulcanologia de forma didática e diferenciada para o público juvenil, com ênfase em estudantes de áreas carentes, onde o aprendizado acerca da Geociências pode ser bastante escasso. Para a elaboração das oficinas, foram definidas três etapas, cuja primeira sendo a fase de planejamento, onde foram discutidos quais tópicos seriam abordados e como seriam explicados. Os temas selecionados incluíram estrutura interna da Terra, Tectônica de Placas, erupções explosivas e efusivas, tipos de lavas, produtos piroclásticos, rochas ígneas vulcânicas, morfologias vulcânicas como domo, caldeira, platô basáltico, escudo e estratovulcão, vulcanismo no Brasil, risco vulcânico e curiosidades vulcânicas em filmes, séries e livros. Na segunda etapa, de preparação, construímos maquetes com o uso de isopor, argila, papel, cola, madeira, tintas, espuma expansiva, cartolinas e massas de EVA, também confeccionamos placas tectônicas em impressão 3D, jogos diversos com impressões em papel, plastificação e madeira, alguns banners. Ainda na etapa de preparação, selecionamos rochas vulcânicas tanto do acervo pessoal da coordenadora do projeto quanto de amostras existentes na UFPE, sendo elas basalto, riolito, ignimbrito, obsidiana, cinza vulcânica, bomba vulcânica, púmice, escória, disjunções colunares, enxofre e amostras de lava solidificada como pillow lava, pahoehoe e ‘A’a; Na terceira etapa, de execução, visitamos instituições majoritariamente públicas e previamente agendadas fazendo um rodízio entre os extensionistas participantes. Entre os meses de março e julho de 2022 visitamos um total de dezoito instituições de ensino públicas e privadas nos estados de Pernambuco e Paraíba onde passamos por nove cidades diferentes desde a capital até o sertão e atingimos mais de 1243 estudantes participantes desde o ensino fundamental até o ensino médio. Os alunos demonstraram interesse durante toda a explicação teórica, o que era refletido diretamente na agilidade nas respostas dos jogos que aconteciam durante a prática. Inúmeros estudantes comentaram nunca ter estudado nenhum desses assuntos em suas disciplinas. A escolha dos recursos de aplicação da oficina foi pensada para atender as mais diversas demandas e precariedades que encontraríamos nas instituições visitadas. Por este motivo não utilizamos nenhuma ferramenta que necessitasse de recursos tecnológicos digitais, o que desencadeou na efetivação bem-sucedida de todas as visitas. A extensão universitária nos proporcionou levar para uma gama de estudantes, um conhecimento que nunca tinham sido apresentados, despertando o interesse pelas ciências da Terra e pela academia, o que possivelmente resultará em um impacto positivo nos cursos de graduação em Geologia dos próximos anos.

Financiador(es)/Financial Support: Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pernambuco.
Palavras-chave/Keywords: Ensino de Vulcanologia; Extensão Universitária; Recursos Metodológicos.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

ESTUDO EXPERIMENTAL PRELIMINAR DE FLUIDOS C-O-H NO LIMITE LITOSFERA-ASTENOSFERA SUBCONTINENTAL

Tolotti, C.¹, Conceição, R.V.¹, Corval, A.²

¹Programa de Pós Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Campus Vale, Av. Bento Gonçalves, 9500, Brasil. caroline.kern@ufrgs.br; rommulo.conceicao@ufrgs.br; ²Programa de Pós Graduação em Modelagem e Evolução Geológica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, BR-465, Km 7, Brasil. Filiação. corvalgeo@ufrj.br

O limite entre o manto litosférico-astenosférico é delimitado por suas diferentes propriedades físicas e químicas, sendo que o manto superior litosférico é caracterizado por ser mais rígido, frio e depletado que o manto astenosférico. O entendimento da interação e troca química entre os dois limites é essencial para a interpretação de fontes de fusão geradoras do magmatismo que ascende para a superfície em ambientes continentais. Porém a complexidade desse limite na litosfera continental é aumentada pelas grandes variações de espessura dependendo de onde os dados sísmicos são coletados. Essa diferença é o resultado dos processos tectônicos de amalgamentos continentais. Ao longo da história da Terra, tais continentes foram crescendo, enquanto as placas oceânicas são continuamente consumidas pela subducção levando consigo sedimentos, basalto alterado e manto litosférico para a profundidade. É importante ressaltar que tudo isso afeta diretamente a cunha mantélica em função do transporte de água, carbono e outros voláteis que reagem com o peridotito e metassomatizam a base do manto litosférico. Há uma grande heterogeneidade química no limite entre os mantos litosférico subcontinental e astenosférico, o que se evidencia pela complexidade de composições magmáticas encontradas nos referidos ambientes, como carbonatitos, melilititos, lamproítos, kimberlitos, nefelinitos, basanitos, álcalis basaltos, olivina toleítico, etc. A investigação direta do manto não é possível a não ser através de xenólitos que são trazidos à superfície. No entanto, as ferramentas experimentais petrológicas podem testar diretamente como os elementos se comportam em condições mantélicas resultando em composições sintéticas que podem ser comparadas aos xenólitos naturais e trazer grandes contribuições para o entendimento de texturas, reações e fusões que ocorrem nesses ambientes. Neste trabalho investigativo, os experimentos foram realizados em cápsulas de AuPd de 5 mm de altura por 2 mm de diâmetro contendo na base uma composição sintética representativa da astenosfera enriquecida (MPY+GA1) com adição de carbonatos para a geração de CO₂ e no topo composições representativas da litosfera metassomatizada pela adição de K₂O e hidróxido de magnésio. As condições experimentais foram de 2,5 GPa de pressão e 900 a 1200 °C de temperatura. Com os resultados obtidos até o momento, é possível observar que em temperaturas de 1200 °C, os voláteis entram em estado crítico e degaeseificam criando rastros texturais no topo e na base do experimento, porém parte da água ainda é preservada na geração de anfibólio permeando minerais de olivina (ol), ortopiroxênio (opx) e clinopiroxênio (cpx) na “astenosfera” e ol+opx na “litosfera”. Nessas condições de pressão e temperatura também é possível distinguir claramente o líquido gerado (6-8% no total) que se instala entre as faces de grãos de ol e cpx principalmente. Esse líquido possui composição picrítica e se classifica no limite da linha que divide composições de caráter alcalino e toleítico no diagrama TAS. As condições experimentais de mais baixa temperatura mostram que os voláteis ficam aprisionados em fases minerais e há pouca degaeseificação. As conclusões preliminares mostram que, em ambientes mantélicos litosféricos de 100 km de profundidade, o manto astenosférico enriquecido pode reagir com a litosfera pela transferência de fluidos metassomatizantes em temperaturas de 1200°C, destacando-se que grande parte da água pode ser preservada pela formação de anfibólio. A capacidade de penetração dos fluidos é alta e ocorre ao longo de todas as porções composicionais do experimento, enquanto o transporte de elementos como o Ca é limitado e fica retido principalmente na astenosfera nessas condições de pressão e temperatura. Finalmente, é possível a geração de magmas picríticos que podem evoluir para magmas basálticos a basaltos toleíticos.



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

CARACTERIZAÇÃO GEOFÍSICA NO ESCUDO CATARINENSE DE UM SISTEMA MAGMÁTICO COM PEQUENOS RESERVATÓRIOS INTERLIGADOS ASSOCIADO AOS DERRAMES DE BASALTOS DO GRUPO SERRA GERAL

Waterkemper, J.C.¹, Althoff, F.J.², Aisengart, T.³, Gama, F.⁴, Braga, M.A.S.⁵

¹Grupo GE21, Belo Horizonte, johann.waterkemper@grupoge21.com ²Departamento de Geologia, UFSC, Florianópolis, fernando.althoff@ufsc.br, ³South Arm, Rio de Janeiro, telma.aisengart@gmail.com, ⁴Instituto de Geociências, UFRJ, Rio de Janeiro, gama.filipa@gmail.com, ⁵Centro de Pesquisa em Geofísica Aplicada, UFRJ, Rio de Janeiro, marcobraga@geologia.ufrj.br

Nos sistemas magmáticos dos derrames de basaltos continentais, o transporte de grandes volumes de magma desde o manto até a superfície é possibilitado pela conexão entre reservatórios e diques. Muitos trabalhos têm apontado para a existência de grandes reservatórios de magma ($>10^5$ km³) que alimentam episódios eruptivos individuais graças à sobrepressão do magma, enquanto outros consideram sistemas magmáticos formados por reservatórios pequenos a médios interligados. A fim de contribuir com o debate no âmbito da Província Magmática Paraná-Etendeka, um estudo magnetométrico foi realizado no Escudo Catarinense (detalhes sobre a metodologia em Waterkemper et al., neste simpósio). O trabalho permitiu delimitar, entre a Ilha de Santa Catarina (ao norte) e Laguna (ao sul), 5 anomalias magnéticas que abrangem áreas superficiais entre 35 e 150 km² e têm continuidade para profundidades maiores do que 5 km: 1) região da Praia da Pinheira – encoberta por depósitos aluvionares; 2) região de Garopaba – onde se encontra o Diorito Silveira cortando o Granitoide Paulo Lopes; 3) região marinha na altura da lagoa de Ibiraquera; 4) região a SW de Rio d’Una e região de São Tomás – onde afloram os Granitoides Santo Antônio e Granito Imaruí-Capivari; 5) região entre Imaruí e Capivari de Baixo – onde aflora o Granito Imaruí-Capivari parcialmente encoberto por depósitos aluvionares. Os reservatórios têm formas elipsoidais, com eixos maiores com ~10 km, alinhados segundo a orientação preferencial dos diques do Enxame Florianópolis (N20E), e eixos menores horizontais com ~6 km. O modelo 3D elaborado mostra um grupo de pequenos reservatórios rasos interligados com tamanhos e formas compatíveis com o modelo proposto por Mittal e Richards (2021). Estudos complementares, visando a validação do modelo, foram efetuados no reservatório da região de Garopaba, relacionado ao Diorito Silveira. A hipótese de que o Diorito Silveira materializa um reservatório magmático raso associado ao vulcanismo basáltico da Província Magmática Paraná-Etendeka é corroborada por dados petrográficos, geoquímicos, e isotópicos disponíveis na literatura. A análise morfoestrutural de diques na área da anomalia da região de Garopaba também permitiu caracterizar uma série de estruturas que sugerem a existência de um reservatóriomagmático na região: 1) diques com espessuras centimétricas com vidro vulcânico, indicando resfriamento rápido e localização próxima do centro alimentador; 2) esferulitos e estruturas de fluxo horizontal com indicação de sentido fluxo a partir do Morro do Fortunato; 3) grupos de diques com orientações variadas (incluindo horizontais) e discordantes da orientação regional, sugerindo que nas imediações do reservatório magmático a sobrepressão magmática era maior que o esforço regional; 4) encaixante granítica afetada termicamente, com alta densidade de fraturas preenchidas por basalto; 5) diques múltiplos, indicando fornecimento contínuo de magma. Por fim, a relação espacial entre diques e reservatórios sugere que os diques do Enxame Florianópolis foram alimentadores importantes de derrames do Grupo Serra Geral.

Referências bibliográficas

Mittal, T. e Richards, M. A. 2021. The magmatic architecture of continental flood basalts: 2. A new conceptual model. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 126, e2021JB021807.

Palavras-chave: província magmática Paraná-Etendeka; enxame de diques Florianópolis; reservatórios magmáticos



VIII SIMPÓSIO DE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS

VIII Symposium on volcanism and related settings

**17 a 20 de outubro de 2022
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**

GEOMETRIA DO ENXAME DE DIQUES FLORIANÓPOLIS COM BASE EM DADOS DE MAGNETOMETRIA

Waterkemper, J.C.¹, Althoff, F.J.², Aisengart, T.³, Gama, F.⁴, Braga, M.A.S.⁵

¹Grupo GE21, Belo Horizonte, johann.waterkemper@grupoge21.com, ²Departamento de Geologia, UFSC, Florianópolis, fernando.althoff@ufsc.br, ³South Arm, Rio de Janeiro, telma.aisengart@gmail.com, ⁴Instituto de Geociências, UFRJ, Rio de Janeiro, gama.filipa@gmail.com, ⁵Centro de Pesquisa em Geofísica Aplicada, UFRJ, Rio de Janeiro, marcobraga@geologia.ufrj.br.

Os diques do Enxame Florianópolis, que afloram no Escudo Catarinense, são relacionados ao vulcanismo Serra Geral, do Cretáceo. São diques verticais a subverticais, com orientações em torno de N20E, espessuras centimétricas a decamétricas e comprimentos que chegam a ser quilométricos. Os diques do Enxame Florianópolis são majoritariamente toleíticos e cortam principalmente granitoides relacionados ao Cinturão Dom Feliciano (Brasiliano). A geometria do enxame foi delineada por meio de um estudo magnetométrico que utilizou dados do Projeto Paraná-Santa Catarina, disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM. O processamento geofísico foi efetuado em uma área com aproximadamente 150 km de extensão e 40 km de largura. A profundidade alcançada foi de 6 km. O método empregado foi a Inversão do Vetor de Magnetização, que considera a anisotropia natural da susceptibilidade magnética normalmente encontrada nas rochas, a partir da qual é possível estimar parâmetros estruturais das rochas em subsuperfície. A região é propícia para a aplicação deste método em razão do contraste entre os valores de susceptibilidade magnética dos granitoides encaixantes (<0,0010 SI) e dos diques. Na área abordada, os diques máficos apresentaram valores em torno de 0,030 SI, podendo chegar a 0,0845 SI. A partir deste contraste, foi possível elaborar um modelo 3D para o enxame. O mapa de anomalias magnetométricas mostra que o Enxame de Diques Florianópolis, como definido na literatura, representa a porção emersa, com cerca de 40 km de extensão, de um enxame mais extenso que em parte encontra-se submerso. Diques do Enxame Florianópolis avançam para o mar na altura de Balneário Rincão (para o sul) e a partir da Ilha do Arvoredo - próxima da extremidade norte da Ilha de Santa Catarina - (para o norte). Também foi possível determinar uma faixa no oceano com pelo menos 10 km de largura, paralela ao litoral, onde existem diques do enxame. A partir da Ilha do Arvoredo, para o norte (Itapema, Balneário Camboriú, Penha) as anomalias têm orientação preferencial NW, típica do Enxame Ponta Grossa. O Enxame Florianópolis pode ser utilizado como marcador de paleoesforços. A orientação geral dos diques – N20E - indica que a direção principal de distensão (sigma 3) durante a colocação dos diques era N290-110. Ainda que as anomalias magnetométricas não representem diques individuais, e sim conjuntos de diques, o modelo 3D sugere que houve importante distensão crustal na região do enxame, estimada em > 10%. Por fim, a orientação geral do Enxame Florianópolis é discordante da orientação geral das estruturas tectônicas no Cinturão Dom Feliciano (N60E) e isso sugere que estruturas pretéritas do embasamento possivelmente não tiveram papel preponderante no estabelecimento do sistema de rifte ao qual se associa a abertura do Atlântico sul.

Financiador: PRH-PB 240 - Fomento à formação de recursos humanos em Geologia do Petróleo e Gás
Palavras-chave: Enxame de Diques Florianópolis; Gabro Silveira; reservatórios magmáticos

