

SST15 - P-675

TÍTULO: MAPEAMENTO GEOQUÍMICO DE AMOSTRAS DE SOLO EM AMBIENTE LATERÍTICO NA MINA DO AMAPARI, AMAPÁ.

AUTOR(ES): ANDREA DE ALMEIDA TEIXEIRA¹, JOSÉ CARLOS SÍCOLI SEOANE¹, CLAUDIO GERHEIM PORTO¹, SEBASTIÃO RODRIGO CORTEZ DE SOUZA^{1,2}

INSTITUIÇÃO: ¹ DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/ ² AFILIAÇÃO ATUAL: ROOTS ROCK LTDA.

Os trabalhos na mina do Amapari tem como objetivo principal caracterizar o regolito da Província Vila Nova (PVN), que é caracterizado por mineralizações associadas a sequências greenstones belts, e da Amazônia em geral, através de análises geoquímicas de solo. Para que esse trabalho fosse realizado, foram utilizados dados de amostras de solo disponibilizados pela Mineração Pedra Branca do Amapari (MPBA), cujo acervo constitui-se de dados levantados por diversas empresas entre 1994 e 2001, em um total de 67.526 amostras de solos analisadas. Devido à grande variabilidade de laboratórios (Acme, Act Labs, Bondar Clegg, ALS-Chemex, MMV, Nomos e X-Ral), métodos de abertura e análise das amostras (AA (Au)-Água Regia; Colorimetria (As); ICP-AES/ICP-MS/(Au)Zarg) e ainda variados limites de detecção, este estudo se concentrou nas amostras mais recentes, totalizando assim 14.268 amostras. Nestas amostras foi utilizada a abertura por digestão em água régia e análise por uma combinação de ICP-AES e ICP-MS para 50 elementos. Após essa fase, os dados foram separados pela área de interesse e então sumarizados os parâmetros estatísticos, com valores máximos e mínimos, médias, curtoses, entre outras. Os elementos com baixos níveis de contrastes ou com poucas análises foram eliminados. Os que se encontravam abaixo do limite de detecção foram substituídos por metade do limite.

Após essa etapa, foi criada uma matriz de correlação a partir do ouro com os demais elementos e assim, plotar e interpolar cada um dos elementos através de gradeagem, usando o método do inverso da distância, sendo que essa mesma potência variou em função do semivariograma calculado. Além disto, foi efetuada uma análise por componentes principais (PCA), e plotados os resultados das 4 primeiras componentes (PC's). A variação da primeira componente, ou PC1 é composta por Al, Fe, Ga, Ti, Hg, S, Zr, Hf, P, Ge, Sb, Sr, V, Se e Ta, devendo refletir os diferentes materiais regolíticos. A PC2 é constituída por Cs, Mn, Co, Y, Rb, Ti, Li, Ba, K, Be, Ce, La, Sr, Zn, talvez refletindo a composição das litologias originais ou de alguma alteração hidrotermal. A PC3 varia em função de Cu, Cr, Sc, V, Ni, As, Zn, Co, Te, Se e S, o que parece refletir a presença de corpos mais máficos e/ou de mineralizações de metais-bases. A PC4, última componente principal analisada, traz uma assinatura possivelmente ligada a intrusões mais tardias, devido a variação de Pb, Bi, Sn, In, Mo, U, Th, Zr, Nb, Ta, W. Todos os elementos são apresentados em ordem de importância para a análise de PC's. Estes dados e mapas foram incorporados ao SIG, e deverão ser utilizados em conjunto com esta base para o mapeamento geológico.

ST15 - P-676

TÍTULO: MINERALOGIA E GEOQUÍMICA DE PERFIS LATERÍTICOS NO NORDESTE DO ESTADO DO AMAZONAS

AUTOR(ES): PEIXOTO, S. F.¹; HORBE, A. M. C.²; PRADO, M.²; FERRON, J. M. T. M.²; LIMA, E. B.¹

INSTITUIÇÃO: ¹DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS-UFAM/ ²MINERAÇÃO TABOCA S/A-GRUPO PARANAPANEMA

Este trabalho foi desenvolvido no município de Presidente Figueiredo, NE do estado do Amazonas. Teve como objetivos investigar os efeitos da lateritização nas rochas sedimentares da Formação Prosperança (perfil 1), vulcânicas do Grupo Iricoumé (perfil 2) e graníticas da Suíte Intrusiva Mapuera (perfil 3) no município de Presidente Figueiredo, avaliar a qualidade das bauxitas, além de contribuir para a reconstrução paleoclimática da região. Os perfis foram estudados segundo os parâmetros: estruturais, texturais, mineralógicos e químicos. O perfil 1 é constituído da base para o topo pelo saprolito, mosqueado, crosta maciça a protonodular (fácies Fe-Al), desmantelado e solo, o perfil 2 pelo saprolito, crosta protonodular a pisolítica (fácies: Al, Al-Fe, Fe-Al e Al), desmantelado e solo, enquanto o perfil 3 pelo saprolito, crosta vermiforme e nodular (fácies: Al, Fe-Al, Al-Fe e Al), desmantelado e solo. A Gibbsita, caulinita, hematita, goethita, quartzo e anatásio são os minerais mais abundantes nos três perfis, contudo a presença de muscovita e illita diferencia o P1 dos demais. Os teores de gibbsita são significativamente mais altos nos perfis 2 e 3, enquanto hematita e goethita dominam na crosta do P1. O Anatásio ocorre em teor baixo (~2%) nos três perfis. No P1 $SiO_2 > Al_2O_3 > Fe_2O_3 > TiO_2 > P_2O_5$, enquanto no P2 $Al_2O_3 > Fe_2O_3 > SiO_2 > TiO_2 > P_2O_5$ e no P3 $Al_2O_3 > SiO_2 > TiO_2 > Fe_2O_3$. Tudo indica que essas diferenças foram fortemente influenciadas pela natureza do protólito, uma vez que o processo atuante nos três perfis foi o mesmo. Zr, Ba, V, Sr, Y, Hf, Mn, Pb, Sc, Zn, U, Sb, Cu e Co são mais abundantes no P2, Nb, Th, Ga, Sn, W, Ta, As, Mo, Au e Hg no P3, enquanto Rb e Ni predominam no P1. Os teores mais altos nos perfis 2 e 3 resultam das características mineralógicas e químicas do protólito, pois derivam de rochas ígneas, geralmente, portadoras de minerais que contêm esses elementos. A análise dos ETR mostrou que os maiores conteúdos estão no P2, os menores no P3, enquanto no P1 são intermediários. Houve enriquecimento dos ETRL em relação aos ETRP no P1 e P2, enquanto no P3 houve enriquecimento dos ETRP em relação aos ETRL. Os resultados químicos dos perfis P2 e P3 indicaram qualidade industrial para bauxita refratária, especialmente no P2. Os três perfis estudados são classificados como maduros, pois apesar do fácies aluminoso não ter sido visualizado no P1 a caracterização textural, estrutural, mineralógica e geoquímica sugere sua existência, e portanto, juntamente com os P2 e P3, são perfis completos. É possível que tenham se desenvolvido no intervalo Cretáceo Superior/Eoceno. Essa idade é coerente com as condições climáticas favoráveis à formação das bauxitas, uma vez que na Amazônia e nas Guianas o clima úmido era dominante, além de ser uma idade sugerida para depósitos correlatos da região de Paragominas (PA), Juruti (PA), Guiana Francesa e Suriname.

ST15 - P-677

TÍTULO: OS SOLOS FOSFATADOS DA ILHA RATA, FERNANDO DE NORONHA (PE)

AUTOR(ES): S. M. B. OLIVEIRA¹, D. J. T. FÁVARO², L. C. R. PESSENDA³, S. E. M. GOUVEIA³, A. SIFFEDINE⁴, E. MENOR⁵

INSTITUIÇÃO: ¹INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - USP/SP, ²IPEN/CNEN-SP/³CENA/USP, ⁴IRD, FRANÇA, ⁵UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

O arquipélago de Fernando de Noronha (PE) compreende, além da ilha principal, pequenas ilhotas, das quais a maior é a ilha Rata, situada no extremo nordeste. Essa ilha, com pouco menos de 1 km² de área, é constituída geologicamente de rochas vulcânicas da Formação Quixaba, recobertas parcialmente pelos arenitos calcários de origem eólica denominados Arenitos das Caracas. Na superfície da ilha, ocorrem fosfatos originados provavelmente a partir de excrementos de aves (guano). Foi estudado um perfil de solo, até a profundidade de 70 cm, amostrado a cada 10 cm por trado. A composição mineralógica das amostras foi determinada por DRX e a composição química, por FRX e AAN. Os resultados indicaram que esses solos contêm fosfatos aluminosos da família da crandallita e hematita, além de grande quantidade de material amorfo. A composição química média é dominada por Fe₂O₃ (31,3%), P₂O₅ (13,9%), Al₂O₃ (18,6%) e TiO₂ (8,5%), com teores subordinados de CaO (4,3%) e MgO (1,2%). Apresentam altas concentrações de alguns elementos incompatíveis como Ba (1535ppm), Nb (206ppm), Ta (13,2ppm) e ETR (668ppm), em relação à crosta continental superior; além disso, mostram um padrão de distribuição dos ETR marcado por forte fracionamento das ETRL em relação às ETRP ((La/Yb)_{cn}=25). Essas características são herdadas das rochas vulcânicas da Formação Quixaba (Ba = 746ppm, Nb = 106ppm, Ta = 6,8ppm, ETR = 297ppm, ((La/Yb)_{cn}=26)), que é o material parental dos solos. Estes representam, portanto, crostas fosfatadas, semelhantes às descritas em outros arquipélagos, como, por exemplo, Abrolhos na Bahia e Green Island, na Nova Zelândia, e que são resultantes da interação entre rocha vulcânica e guano. O balanço isoTi, tomando por referência a composição média da rocha vulcânica aflorante na ilha, e comparando-a com a composição média para os primeiros 70 cm de solo, mostra que, de modo geral, a pedogênese se dá com perda acentuada (>85%) de Si, Mg, Ca, Na, K e Rb, perda moderada (50%) de Mn, Co e Ni, e aportes consideráveis de P (+600%), Sr (+154%), U (+119%), Zn (86%) e Cu (62%). Os demais elementos analisados (Al, Fe, Ba, Cr, Cs, Ga, Hf, Nb, Sc, Ta, Th, Y, Zr e ETR) permanecem mais ou menos conservados na formação dos solos. Não se registram grandes variações verticais nos teores dos elementos traços analisados. No entanto, é digna de nota a variação dos teores de P₂O₅, que aumentam com a profundidade de 12,2 % na superfície a 19,2% à profundidade de 60-70 cm, correlativamente à diminuição dos teores de SiO₂, que passam de 10,2% na superfície a 5,9% na amostra mais profunda do perfil.

ST15 - P-678

TÍTULO: URANIUM SUPERGENE MINERALOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE LAGOA REAL URANIFEROUS DISTRICT (BA-BRAZIL)

AUTOR(ES): ADRIANA MONICA DALLA VECCHIA CHAVES¹, JOSÉ MARQUES CORREIA NEVES¹, ALEXANDRE DE OLIVEIRA CHAVES¹, JAMES VIEIRA ALVES¹, EVANDO CARELLE DE MATOS², KAZUO FUJIKAWA¹, FRANCISCO JAVIER RIOS¹, WALTER DE BRITO¹

INSTITUIÇÃO: ¹CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR (CDTN-CNEN)/² INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL (INB)

X Ray Diffraction and Infrared Spectroscopy (FTIR) analysis reveal that the following uranyl hydroxysilicates are the main compounds of the oxidized uranium mineralogy from albitites of the Cachoeira and Laranjeiras uranium anomalies (Lagoa Real -BA - Brazil): b - Uranophane - Ca[(UO₂)(SiO₃OH)]₂·5(H₂O); Uranophane - Ca[(UO₂)(SiO₃OH)]₂·5(H₂O); Sklodowskite - Mg[(UO₂)(SiO₃OH)]₂·6(H₂O); Haiweeite - Ca[(UO₂)(SiO₃OH)]₂·3(H₂O). Using only the X Ray Diffraction, the uranyl phosphates below were also characterized: Autunite - Ca[(UO₂)(PO₄)]₂ · 8-12(H₂O); Meta-autunite - Ca[(UO₂)(PO₄)]₂ · 6-8(H₂O); b - Uranophane, Uranophane, Sklodowskite and Haiweeite resulted from the interaction between Ca+2, Mg+2 and UO₂+2 cationic species and hydroxysilicate anionic complexes. These ions originated from the weathering that affected the mineralogy of the albitites, granites and gneisses found in the Lagoa Real Uraniferous District. Ca+2 mainly came from pyroxenes, andradites and calcite. The Mg+2 came from amphiboles and biotites. The mobile uranyl ion (hexavalent U) came from the uraninite (UO₂) by the U+4 oxidation. Ca+2 and UO₂+2 of the autunite and meta-autunite originated in the same way. PO₄+3 came from the weathering that affected the apatites of the albitites and gneisses. A geochemical model that allows explaining the formation of the aforementioned uranyl hydroxysilicates can be condensed as follows: 1) U+4 oxidation from uraninite to U+6 as uranyl ion (UO₂+2). 2) Uranyl hydrolysis and formation of the uranyl hydroxide complexes (low stability). 3) Dissociation of the uranyl hydroxide complexes and hydrolysis of the carbonate ions from calcite, resulting in groundwater pH increasing which allows the silica dissolution from silicatic minerals and consequent precipitation of the Ca and Mg uranyl hydroxysilicates. 4) Intensification of the dissociation of uranyl hydroxide complexes, which dislocates the equilibrium of the carbonate ion hydrolysis, allowing the formation of the uranyl carbonate complexes (stable in aqueous solution). The last ones affect the equilibrium of uranyl hydroxysilicates. The Lagoa Real oxidized uranium mineralogy shows the existence of permanent groundwater in the weathering profile during a recent geological past, capable to maintain the uraniferous albitites in permanent contact with water, without which the processes above would not have happened. The erosion in a more recent geological past lowered the groundwater sheet and exposed this oxidized uranium mineralogy at the surface. The inexistence of uranyl sulfates and carbonates corroborates the lack of a strong evaporation setting during the formation of the investigated mineralogy.