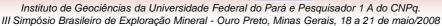


A IMPORTÂNCIA DA LATERITIZAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS E SUAS PERSPECTIVAS PARA OS TERRENOS BRASILEIROS

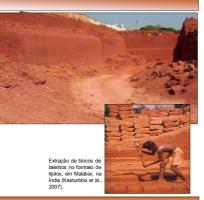
Marcondes Lima da Costa,





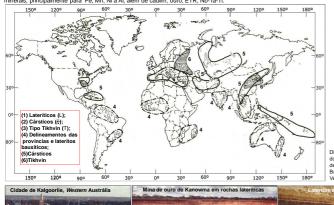
Há 200 anos atrás, em 1807, Buchanan publicava as suas impressões sobre os materiais encontrados na região de Malabar, Estado de Kerala, no sudoeste da Índia, até então não registrados Há 200 anos atrás, em 1807, Buchanan publicava as suas impressões sobre os materiais encontrados na região de Malabar, Estado de Kerala, no sudoeste da India, até então não registrados pelo mundo geológico, e que ele denominara de LATERITO: "What I have called indurated clay is one of the most valuable materials for building. It is diffused in immense masses, without any appearance of stratification and is placed over the granite that forms the basis of Malayala. It is full of cavities and pores and contains a very large quantity of iron in the form of red and yellow ochres. In the mass, while excluded from the air, it is so soft, that any iron instruments readily cuts into the sape wanted with a trowel or large knife. It very soon after becomes as hard as brick, and resists the air and water much better than any bricks that I have seen in India. The most proper English name would be laterite, from lateritis, the appellation that may be given to it in science".

Materials equivalentes já eram empregados para construção de estradas, castelos, igrejas, entre outras obras civis, em países dafrica, no Brasil en a Nustrália, sem que, no entanto tenham sido reconhecidos como novos materiais, muito menos como lateritos.



Lateritos: Produtos de Condições Climáticas Tropicais Através da História da Terra

Terrenos lateríticos têm sido identificados na Índia, Brasil e África contendo bauxitas, óxi-hidróxidos de ferro e de manganês, niquel, inci fosfatos de alumínio. Na Europa também têm sido identificados formações lateríticas autóctones e alóctones, dentro de seqüências estratigrá em terrenos antigos, do Paleocácico ao Cenozócico. A lateritização assim se apresenta de fato como importante processo formador de dep minerais, principalmente para Fe, Mn, Ni a Al, além de caulim, ouro, ETR, Nb-Ta-Ti.



dos principais tipos de depósitos de bauxitas Bárdossy & Aleva (1990) Veja Costa (2007).



(a,b) Paisagem peneplanizada desenvolvida sobre terrenos lateríticos modificados pelas intempéries do clima árido a semi-áridos (05.1997). (c) Rochas ligeiramente metamorfizadas, obliteradas por pacote sedimentar, em pleno deserto de Israel, em total desequilibrio com o ambiente atual (01.06.1997).

O Que se Entende Atualmente por Lateritos?

Schellmann (1983) assim se expressa: "Laterites are products of intense sub aerial rock weathering. They consist predominantly of mineral assemblages of goethite, hematite, aluminum hydroxides, kaolinite minerals and quartz". Tardy (1993) por sua vez escreve: "Le terme latérite sera utilisé dans son sens le plus large pour désigner tous les matériaux meubles ou indurés qui constituent les sols, les horizons superficiels ainsi que les horisons profonds des profils d'altération du milieu intertropical actuel et des natérmilleur kronicaux arciers.

actuel et des paléomilieux tropicaux anciens".

Freyssinet et al (2005) propõem que: "Lateritization is a weathering process, occurring under humid tropical climates. The principal deposits of this type are bauxite, Ni (Co) laterite, Au, Fe, Mn, No and/or phosphate, Pt, and U".

Para Bárdossy & Aleva (1990): os LATERITOS são simplesmente produtos do intemperismo tropical, o QUARTO GRUPO DE ROCHAS, as rochas residuais.

E assim resumimos: Os lateritos são materiais geológicos resultantes dos processos de lateritização, ou seja, rochas, formadas pelo

intemperismo tropical e paleo-tropical a partir de qualquer tipo de rocha exposta à superficie dos terrenos ou próximo identificados através de perifs laterificos, denominados coletivomente de formações laterificas. Os perifis são estruturados e representados estruturados estru





Identificação de Bauxitas (cársticas) e de Lateritos Niquelíferos

Em 1821 na comunidade de Les Baux Provence, França, Berthier identificou pela primeira vez as bauxitas. Inicialmente não se constatou qualquer relação com os lateritos, então recém-descobertos em Malabar. Estas bauxitas foram por muitos anos o principal minério de alumínio da França e do mundo. Somente no final do século XIX se descobria a primeira mineralização reconhecidamente como relacionada a materiais lateríticos: os grandes depósitos de niquel associados com oxi-hidróxidos de ferro de Nova Caledónia. As pesdas e as explorações para niquel nesta região persistem até o presente, e mostram quão importantes são os processos lateríticos para formação de depósitos de niquel, intimamente conectados a proto-rocha ultramáfica. Nas primeiras décadas do século XX são descobertas novas coorrências de lateritos, niqueliferos ou não, na Austrália, na Europa e na Ásia. A maioria dos depósitos representados por acumulações associadas com paísagens cársticas, denominadas de bauxitas cársticas. Os estudos sucessivos demonstram então que as bauxitas tipo Les Baux têm forte conexão com a lateritização.

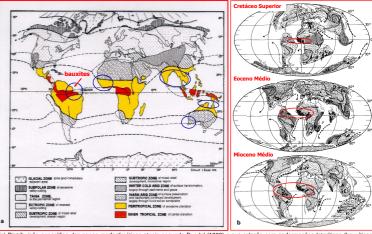




(a) Igreja construída com blocos de crostas lateríticas ferro-aluminosas, Westem Australia. Imagem tomada e fornecida pela Profa. Dra. Adriana Coimbra Horbe, da UFAM, Manaus-AM. (b) Vista do castelo da comunidade de Les Baux, França (Google).

A Prospecção Mineral em Terrenos Tropicais e Paleo-Tropicais

Não há qualquer dúvida que sob os trópicos, e, portanto os paleo-trópicos se encontram as paisagens intimamente relacionadas com a formação de lateritos. Por exemplo, os lateritos bauxíticos constituem o minério de alumínio cuja formação depende fundamentalmente dos processos de de lateritos. Por exemplo, os lateritos bauxíticos constituem o minério de alumínio cuja formação depende fundamentalmente dos processos de lateritização. Foi assim que a partir dos anos 1960 se renovaram os interesses pela pesquisa por bauxitas, e desta vez nos terrenos lateriticos sob zona tropical atual. Como conseqüência foram descobertos grandes depósitos na África Equatorial, na Ásia e no Brasia, e mesmo na Austrália (sub-trópico e antes palea-trópico), da mesma forma como minérios de ferro. Expande-se o conhecimento sobre os processos de lateritização, permitindo a identificação de lateritos em terrenos paleo-tropicais. Novos terrenos lateriticos são identificados na África, Austrália, na Europa Mediterrânea e países Árabes, entre outros. Entre os anos 1980 e 1990, as pesquisas descoberne a importância da lateritização para formação de depósitos de ouro na Austrália, África e Brasil, inclusive para PGE, Ti, Cr, Sn, Nb-Ta, entre outros.



(a) Distribuição geográfica das zonas morfoclimáticas atuais segundo Buedel (1982) e sua relação com as formações lateríticas (bauxiticas) dominantemente cenozóicas e atuais. (b) Configuração dos continentes no Cretáceo superior, Eoceno médio e Micceno médio e suas condições paleoclimáticas favoráveis à formação de lateritos. Os pequenos círculos negros indicam ocorrências de lateritos bauxíticos e as curvas com número precipitações pluviométricas (cm/ano).

As Perspectivas dos Terrenos do Brasil para a Pesquisa de Depósitos Lateríticos

Enquanto as pesquisa em terrenos lateríticos se intensificaram no mundo afora nos anos 1980 e 1990, as mesmas não coorreram em igual intensidade no Brasil. Nos anos 2000 os terrenos lateríticos se tornam mais uma vez importantes para pesquisa por alumínio, caulím, níquel e ferro, em parte manganês, entre outros. O Brasil por conta de suas condições manganés, entre outros. O Brasil por conta de suas condições climáticas tropicais oscilando com semi-áridas a partir do final do Cretáceo e relativa estabilidade tectónica, conjugadas com a complexidade dos seus terrenos geológicos do Arqueano ao Mesozócio, logrou a formação de diversos depósitos lateríticos, ainda pouco estudados. Portanto o País se apresenta como importante fronteira para pesquisas de novos depósitos minerais em pleno início de século XXI. O Nordeste, o Centro-Oeste e a Amazônia constituem as fronteiras mais importantes.









(I)Perfis lateríticos maturos (abaixo) e imaturos (acima) na Amazônia e suas principais coberturas (Costa 1991, 2007). (II) Zoneamento metalogenetico seguemático ao longo de um perfil laterítico, mostrando as diferentes possibilidades de mineralizações conforme cada horizonte. Os tipos de enineralizações, no entanto dependem da natureza da rocha-mãe, e/ou a mineralização primária. Atemção: não há noticia de um mesmo perfil com todas essas possíveis mineralizações, embora um perfil possas ser polimetático ou polimierática.

Alexa, G. J. J. (1981). Proceedings on Lateritisation Processes. Trivandrum. 1979, p. 261-269.

Anand, R.R. & Paine, M. 2002. Australian Journal of Earth Sciences, 49: 3-162.

Bardossy, G. & Alexa, G. J. J. 1990. Lateritic basuities: Elsevier, Ameterdam. 624p.

Buedel, J., 1982, Climatic geomorphology, Princeton University Press, Princeton.

Costa, M.L. 1991. Lateritos na Amazbina. Peviste Brasileria de Geocráficias.

Costa, M.L. 2007. Introdução ao intemperisimo lateritico e à lateritização. In: Licht et al (2007).

Freyssinet, P.n., Butt, C.R.M. Morris, R.C. & Plantanno, P. 2005. Economic Geology, p. 681-722

Kasthuta, A.K., Santhanam, M., Mahews, M.S., 2007. Construction and building material, 21:

Schellmann, W., 1983, Geologica Survey of India, Memoris, volume 120, pp. 1-7.

Tardy, Y., 1993, Pétrologie des Latérites et des Sols Tropicaux. Masson, Paris. 459p.