

Lateritos da Guiné-Bissau. Morfologia e Geodiversidade

Guinea-Bissau Laterites. Morphology and Geodiversity

Paulo Hagendorn Alves¹, Teresa P. Silva², Maria Ondina Figueiredo², Fernando J.S. Ramalhal³

¹ LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P., Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira, Estrada da Portela, Apartado 7586, 2610-999 Amadora, Portugal, * paulo.hagendorn@lneg.pt

² LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P., Unidade de Recursos Minerais e Geofísica, Estrada da Portela, Apartado 7586, 2610-999 Amadora, Portugal

³ ICT – Instituto de Investigação Científica Tropical / Universidade de Lisboa, Edifício C6, Campo Grande 1749-016 Lisboa

Resumo

A contribuição dos lateritos e dos solos vermelhos para a geodiversidade do território da Guiné-Bissau é representada por formas de relevo e erosão diversas, com destaque para bouais, planaltos tabulares, depósitos de vertente, depressões de abatimento e vendus. Os processos de lateritização incluem encouraçamentos que ocorrem em todo o território, por vezes com espessura da ordem dos 10 m, ou correspondentes a fases distintas de lateritização, por vezes em superfícies hierarquizadas; destacam-se o *Lateritos do litoral e Bijagós* (Quaternário), o *Lateritos do Planalto de Bafatá-Gabu* (Eocénico superior – Oligocénico) e os *Lateritos e Bauxitos do Boé* (Paleocénico – Eocénico médio). Numa sistematização das fácies presentes, mantem-se as designações anteriormente seguidas, com couraças ferralíticas, conglomeráticas e arenito-ferruginosas. Algumas observações de campo e certas características petrográficas observadas sugerem que a lateritização se tenha processado essencialmente em sedimentos cenozóicos.

O estudo químico-mineralógico de amostras correspondentes sobretudo a níveis lateríticos incluiu o exame mineralógico da fração argilosa, que se mostrou pouco diversificada e também da fração total, observando-se predomínio de caulinite, illite, esmectite, gibbsite, quartzo. A distribuição num diagrama ternário [caulinite / quartzo+silica amorfa / goethite+hematite], de molde a ensaiar correlações entre os resultados obtidos e o contexto geomorfológico, formacional ou litológico de lateritos, contribuiu para a sua caracterização, mas de forma pouco expressiva como apoio à cartografia geológica.

Palavras-chave: Guiné-Bissau, lateritos, geomorfologia, Cenozóico, geodiversidade

Abstract

The contribution of laterites and red soils to the geodiversity of the territory is represented by varied forms of relief and erosion, with focus on the boual / bowal plateaus (hard and dry lateritic flat surfaces), plateaus with associated discrete mesas or cuestas, slope deposits, collapsed duricrusts near some rivers, and wendous/vendus. Lateritization processes include duricrusts seen all over the country, sometimes discrete but also as 10 m thick weathering profiles or as extensive duricrusts on successive planation surfaces correspondent to distinct lateritization phases; the following ones are considered: the coastal and Bijagos laterite (Quaternary), the Plateau of Bafata-Gabu laterite (upper Eocene - Oligocene) and the Boé/Bové laterites and bauxites (Paleocene – middle Eocene). Some field observations and certain petrographic characteristics suggest that lateritization affected the Cenozoic sediments; many Paleozoic outcrops also show laterite weathering.

In this paper we present results of the chemical and mineralogical study of the clay fraction from laterites, trying to establish a link to geomorphological regions probably related to lateritization levels or "units". The clay mineralogical analyses show little variation within the studied samples, with a predominance of kaolinite, illite, gibbsite, smectite and quartz. Distribution in a ternary diagram [kaolinite / quartz + amorphous silica / goethite + hematite] contributed to the characterization of lateritic facies but with limited application to geological mapping.

Keywords: Guinea-Bissau, laterites, geomorphology, Cenozoic, geodiversity.

Introdução

Os lateritos constituem um dos aspetos mais marcantes da geodiversidade da República da Guiné-Bissau (RGB). Os processos envolvidos na lateritização têm sido investigados, nomeadamente no âmbito da geoquímica, pedologia, geografia e zoologia. Utilizar-se-á o termo laterito de forma não necessariamente genética ou petrográfica, mas em sentido lato e descritivo, como sugerido em Butt & Zeegers [1]. Esta opção deve-se à extrema difusão que o termo tem, designando os produtos de uma alteração muito intensa e penetrativa, nos quais o conteúdo de ferro e/ou alumínio é superior ao das rochas originais, enquanto o de sílica é inferior (solos ferralíticos); esses produtos são constituídos, sobretudo, por associações de goethite, hematite, gibbsite, boehmite, caulinite e quartzo, tendo os minerais primários, incluindo os micáceos, sofrido hidrólise total e, daí, desaparecido por completo.

Com uma área de 36.125 km², a RGB, tem uma morfologia aplanada, em que menos de 3% do território tem cota superior a 100 m. Apresenta uma rede hidrográfica muito penetrativa e extensas áreas de aluviões e mangal. A cartografia geológica é condicionada pela raridade de afloramentos, pela omnipresença de solos avermelhados e lateritos e ainda pelo denso coberto vegetal. As formações lateríticas cobrem, de forma mais ou menos superficial, quase 95% do território [2].

Dada a escassez de publicações sobre a geologia, geomorfologia, pedologia e geoquímica da RGB, apresentam-se neste trabalho as formações lateríticas realçando a sua importância para a geodiversidade, como factor motivador à continuidade da investigação naquele país, na qual se destaca, em pedologia, a obra de Teixeira [3].

Geologia e Geomorfologia. Lateritos

A evolução geológica do território da RGB durante o Cenozóico e especialmente no Quaternário, foi marcante para a geomorfologia e litostratigrafia (referências em [4]; [5]), com maior relevância para:

i) Sedimentação fluvial, responsável por muitos dos depósitos que cobrem o território, inclusive no Arquipélago Bijagós;

ii) Formação de couraças lateríticas desde o final do Paleocénico [6], correspondendo às fácies que mais caracterizam a superfície do território, por vezes com espessura da ordem dos 10 m, ou em fases de lateritização distintas;

iii) Importante evolução do relevo no Quaternário, não só com desenvolvimento de vastos glaciais e encouraçamentos, com hierarquização de patamares, mas também, sobretudo nos últimos 100.000 anos, através da ação de episódios transgressivos e regressivos.

Os lateritos estão representados por formas de relevo e erosão diversas, marcando de forma particular o litoral, os planaltos do centro (Bafatá-Bambadinca-Galomaro), ou a região do Boé, onde se situam jazigos de bauxito. São considerados [7]: *Lateritos do litoral e Bijagós* (e o *Médio-Glaciais*), Quaternário; os *Lateritos de Bafatá-Gabu*, Eocénico superior – Oligocénico [6] e os *Lateritos e Bauxitos do Boé*, Paleocénico – Eocénico médio [6, 8]. Observações de campo e algumas características petrográficas sugerem que a lateritização se tenha processado, sobretudo, em sedimentos cenozóicos [4].

Lateritos e morfologia da Guiné-Bissau

A contribuição dos lateritos para o modelado do território é representada por formas de relevo e erosão diversas. A Figura 1 representa uma interpretação de superfícies sucessivas que se assemelha ao que se observa na Guiné-Bissau, inclusive em termos estratigráficos.

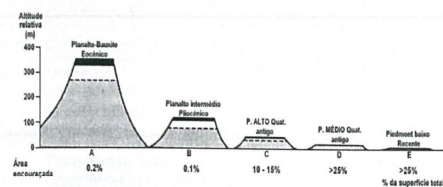


Fig. 1 – Superfícies morfológicas indexadas a lateritizações, na Costa do Marfim [9, modificado], com semelhança ao que se verifica na Guiné-Bissau.

Observações em vários locais confirmam que há diversos episódios e unidades, sendo usual encontrar, em superfícies ou em afloramentos, apenas os testemunhos da destruição de lateritos pré-existentes.

As morfologias ou ocorrências lateríticas mais representativas para o modelado e paisagem da RGB são as seguintes:

i) Superfícies tipo *boual* (no Boé), ou seja, superfícies aplanadas ou ligeiramente inclinadas, desnudadas e encouraçadas, situadas no sopé ou no topo de colinas relíquias de aplanagens.

ii) Planaltos tabulares com rebordos que se assemelham a costeiras (Figura 2), incluindo, por vezes, blocos instáveis na periferia ou já nas encostas ou no sopé;

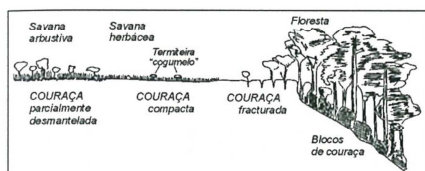


Fig. 2 – Esboço representando o bordo de um planalto encouraçado (Michel, 1973; modificado), visível, por exemplo, no SE da RGB (Boé), nas margens do rio Corubal e na região de Bafatá-Bambadinca-Gaiomaro.

iii) Observam-se ainda, com pouca frequência e apenas no Boé, relevos em patamares sucessivos, no topo com relíquias do Planalto do Boé e, a cotas mais baixas, superfícies não individualizadas;

iv) Evolução de couraças por dissolução e diaclasamento, com posterior desmantelamento e abatimento originando grutas, pequenos vales ou depressões;

v) Vendus: depressões aplanadas formando lagos temporários, com vegetação pouco desenvolvida, em geral sem afloramentos, limitadas por um ligeiro desnível; ocorrem no leste, em áreas já ocupadas por lateritos, evoluindo por fracturação e dissolução, com lateritização subjacente.

Algumas zonas deverão a sua particular beleza à ocorrência de encouraçamentos:

i) As ilhas Bijagós, que resultarão, em primeira instância, de um processo de

formação deltáica, mas em que o principal factor será, provavelmente, a preservação da couraça que ocorre actualmente ao nível do mar ("laterito da cota zero", ou *Laterito do litoral e Bijagós*), sobre a qual, mais protegidos da erosão, se mantêm os sedimentos que constituem as ilhas.

ii) É este mesmo laterito que favorecerá a resistência à erosão das raras arribas marinhas da RGB, actualmente em recuo, visíveis em Varela e em diversas ilhas.

iii) As lagoas de Cufada, incluídas numa superfície aluvionar de cota pouco mais elevada do que a do leito de cheia do rio Corubal, que terá sido preservada (e assim permitindo a instalação das lagoas) devido à ocorrência na margem esquerda de encouraçamentos ainda não erodidos.

Tipos de lateritos na Guiné-Bissau

Nos reconhecimentos empreendidos constatou-se uma grande diversidade de fácies, abrangida na amostragem efectuada que considerou ainda a cota do local e aspectos geomorfológicos particulares, com o objectivo de indexar fácies distintas a zonas particulares, numa caracterização minuciosa conducente a um zonamento cartográfico dos lateritos.

A evidência de campo e a sistematização tentada com o agrupamento e estudo das amostras, inclusive por petrografia e geoquímica, não permitiram obter elementos que alterassem a classificação seguida por [10], deixando para o futuro estudos mais aprofundados:

i) Couraças ferralíticas antigas, representadas sobretudo nos bouais do SE, onde correspondem aos restos da superfície eocénica, presente sobretudo no topo dos relevos de cota superior a 150 ou 200 m.

ii) Couraças conglomeráticas que ocorrem sensivelmente na mesma região, geralmente a cota inferior (bouais de vertente, fundos de vale ou vertentes cobertas por materiais da desagregação dos bouais).

iii) Couraças arenito-ferruginosas, compactas ou de estrutura vacuolar ou tubular, concrecionada ou conglomerática, que se distribuem sobretudo a N do rio Corubal, nos

vales de diversos rios (Corubal, Geba, Mansoa) e sobre o Planalto Bafatá-Gabu.

Mineroquímica vs lateritizações

A análise sedimentológica em amostras recolhidas em poços atravessando níveis lateríticos incluiu o estudo da fracção argilosa, sendo a metodologia apresentada em [11]. Estuda-se agora a sua provável indexação a diferentes contextos de lateritização.

A mineralogia da amostra total revelou a presença de caulinite, ilite, esmectite, gibsite, quartzo, goethite e hematite, tendo algumas amostras apresentado caulinite desordenada. De acordo com os resultados da análise química, as amostras são constituídas maioritariamente por SiO₂ (acima de 25%), Al₂O₃ (até 40%) e Fe₂O₃ (até 60%).

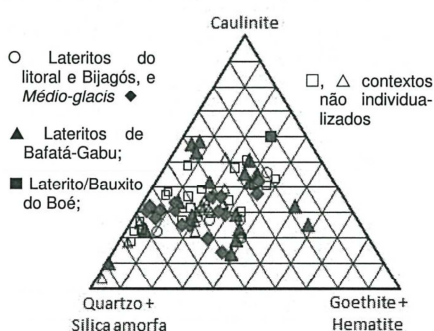


Fig. 3 – Diagrama representando a mineralogia das amostras estudadas.

Numa tentativa de correlação entre estes resultados e a mineralogia da amostra total, calculou-se a percentagem de caulinite, assumindo que o alumínio está contido essencialmente neste mineral; o silício excedente faria parte do conjunto quartzo e sílica amorfa, enquanto o ferro estaria todo na goethite e hematite. Estes cálculos foram efetuados para amostras nas quais a ilite e a esmectite não ocorriam, ou eram apenas vestigiais, estando ausentes a gibsite e a boehmite.

Na Figura 3 apresenta-se o diagrama ternário [caulinite/quartzo+sílica amorfa

/goethite+ hematite], com lateritização em que se insere cada amostra considerada.

A conclusão que se retira desta abordagem é limitada, já que não fornece critérios francos de apoio à cartografia geológica; contudo, a distribuição das amostras contribuiu para a caracterização das fácies lateríticas estudadas.

Agradecimentos

Os trabalhos no terreno e a componente analítica foram efectuadas no âmbito do Projecto da Carta Geológica da Guiné-Bissau (IICT; LNEG; DGGM-Bissau; I.Camões; FCT). Desenvolvida pelo IICT, os trabalhos finais de interpretação, desenho em ArcGis e publicação da Carta foram efetuados pelo LNEG, com data de edição 2011.

Referências bibliográficas

- [1] Butt, C.R.M. & Zeegers, H. (1992) Regolith exploration geochemistry in tropical and subtropical terrains. Handbook of Exploration Geochemistry, Vol. 4, Elsevier, Amsterdam, 607p.
- [2] Mamedov, V., 1980. Geologia e Minérios da RGB. DGGM, Bissau 148p, Carta 1:500.000, inéd.
- [3] Teixeira, A.J.S., 1962. Os solos da Guiné portuguesa. Estudos, Ensaios e Documentos, 100, JIU, Lisboa, 397p., Carta de Solos, escala 1:500.000.
- [4] Alves, P.H., 2007. A Geologia Sedimentar da Guiné-Bissau. Tese Doutoramento, Fac.Ciências, Univ. Lisboa, inédito, 500p., 156 fotos.
- [5] Alves, P.H., 2010. Geologia da Guiné-Bissau. X Congr. Geoquímica Países Língua Portuguesa/XVI Sem. Geog, <http://repositorio.lneg.pt/handle/10400.9/1227>
- [6] Michel, P., 1973. Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Étude géomorphologique. Thèse Strasbourg 1970, Mémoire ORSTOM, 63, 752 pp.
- [7] LNEG, 2011 – Carta Geológica da República da Guiné-Bissau, escala 1:400.000. LNEG-DGGM, Lisboa.
- [8] Yakuchev, V.M. (1985) - Superfícies de aplanamento e sua fixação pelas formações hipergénicas no território da RGB. Parte I. DGGM, Bissau, 86p., inéd.
- [9] Thomas, M.F. (1994) - Geomorphology in the Tropics. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 460p.
- [10] Carvalho, G.S. de (1963) - Formações detriticas e morfologia do litoral setentrional da Província da Guiné. Garcia de Orta, 11 (3), Lisboa, 501-521
- [11] Alves, P.H., Silva, T.P., Figueiredo, M.O. e Ramalhal, F.J.S. 2015. Contribuição para o conhecimento de formações lateríticas da Guiné-Bissau. Livro Resumos, X Congr. Ibérico Geoquímica / 8ª Semana Geoquímica, 19-23 Out.2015, LNEG, 213-216.