



## Geologia da Guiné-Bissau *Geology of Guinea Bissau*

Paulo H. Alves

LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.  
Estrada da Portela, Bairro do Zambujal – Alfragide, Ap. 7586, 2720-866 Amadora  
paulo.hagendorn@ineti.pt  
IICT - Instituto de Investigação Científica Tropical

### Resumo

Apresenta-se a geologia da República da Guiné-Bissau de forma sintética, partindo do enquadramento no NW de África e englobando, quer características particulares decorrentes da cartografia geológica empreendida, nomeadamente em termos geomorfológicos, lito-estratigráficos e sedimentológicos, neste caso com uma contribuição referente à análise de proveniência sedimentar, quer algumas particularidades dos trabalhos de geologia no país.

**Palavras chave:** geologia de África, bacia do Senegal, Bissau, Cenozóico, laterito, vendu

### Abstract

The geology of Guinea-Bissau is summarized and reference is made to the correlation with the main units of Northwest Africa; the eastern half of the country is the Palaeozoic-Precambrian basement that rarely outcrops, as sediments up to  $\pm 30$  m thick cover it, and the western half corresponds to the Guinea-Bissau sub-basin, as part of the Meso-Cenozoic Senegal basin. This sub-basin presents important Oligocene to Present deposits on the onshore, generally with sandstone to clayish lithologies, such as those represented by the *Continental Terminal* and also widespread lateritization.

Inter-parameter correlations in textural analyses shows a predominant fluvial depositional environment, indicating a change in the spatial distribution of the hydrographic networks or in their pattern (e.g. braided) as samples are more than 5 km away from any main fluvial channel.

In the analyses of the main sources of the Cenozoic sediments, an interaction between fluvial systems and hypsometry covering a large area of Africa suggests that the Fouta Djallon (Guinea) must have contributed as the main source of sediment supply to Guinea-Bissau as a mountain chain rooted in Africa's general topography. As parent units for sediment contribution and conveyance mainly along the Corubal Basin, the Youkounkoun Group and the Paleozoic rocks occurring in the western Fouta Djallon and in the lowest regions situated to the west, such as the Bove Basin, assume a specific role.

The peculiar characteristics of the continental platform that includes the Bijagos Delta and Archipelago show that it was part of the emerged territory of Guinea Bissau and genetically related to the same sedimentary processes and sources. The Bijagos Archipelago is well defined by the -20 and -10 m isobaths and its pattern as a cluster of islands, islets and shoals separated from the continent must be due to the Holocene transgression.

The contribution of laterites to the morphology 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 cuestras, slope deposits and also collapsed duricrusts near some rivers. 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.

Field work disclosed the vendus as a peculiar morphological feature. They only occur in eastern Guinea-Bissau, on Cenozoic formations over a Paleozoic or Neoproterozoic basement and their distribution follows a pattern, evidencing the tendency for positioning on N30°-40°E lineaments. Geological studies undertaken on 50% of the vendus indicate that they form essentially in areas of low relief or no relief at all, generally planations, with evidence of widespread laterites in the vicinity, although frequently only lateritic gravel is observed (e.g. in excavations). The main genetic processes include cracking and weathering along discontinuities and iron dissolution; another condition is the prevalence of a tropical or sub-tropical monsoon type climate. The reduction of precipitation that is verified presently may already be leading to the reduction of the area of some vendus.

**Keywords:** Geology of Africa, Senegal Basin, Bissau, Cenozoic basin, laterite, vendu

## Introdução

O conhecimento da geologia da Guiné-Bissau decorre não só da cartografia geológica executada entre 1990 e 2002 pelo IICT (Instituto de Investigação Científica Tropical, Portugal) e pela Direcção Geral de Geologia e Minas local, com o objectivo de publicar a carta geológica, mas também das contribuições de inúmeros autores, como é o caso de geólogos portugueses no período anterior à independência, do BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), de técnicos de países do Leste Europeu ao longo dos primeiros 10 anos de independência e ainda de dados de inúmeras empresas dedicadas a recursos hídricos ou a pesquisa de hidrocarbonetos. Para o enquadramento na geologia do NW de África é de destacar os trabalhos de autores franceses nas décadas de 70 e 80, após o que se assinala a contribuição crescente de autores africanos e se generaliza a intervenção de investigadores de todo o Mundo.

Face às características próprias da Guiné-Bissau, como território muito aplanado, com depósitos de cobertura espessos e parco em afloramentos, recorreu-se à amostragem sistemática em poços artesanais como forma de obter amostras representativas para análise sedimentológica, bem como à recolha e estudo de logs de sondagens e poços para conhecer a litologia mais profunda. A amostragem de 118 poços, com as descrições litológicas da sequência atravessada e das 1111 amostras correspondentes (das quais cerca de 550 foram estudadas em análise textural), bem como a interpretação de cerca de 1450 logs contribuíram para o conhecimento da litostratigrafia presente e para a definição cartográfica.

## Enquadramento geológico - Geologia geral

1. A apresentação resumida da geologia da Guiné-Bissau torna-se mais perceptível se for considerada sob duas facetas, intrinsecamente ligadas: *i)* a evolução geodinâmica da região, considerada sobretudo nos últimos 700 Ma e, *ii)* as consequência desta, ou seja, a distribuição no terreno das diferentes unidades litostratigráficas ou tipos litológicos.

Para a caracterização geológica da Guiné-Bissau destaca-se a separação África / América, responsável pelo desenvolvimento de séries sedimentares mesocenozóicas espessas no sector W do país, enquanto a Leste ocorre o substrato, com rochas paleozóicas e precâmbricas, raramente aflorantes, já que se encontram em geral cobertas por sedimentos pouco espessos, do Cenozóico terminal.

As características morfológicas actuais do território e o modo como as diferentes rochas ocorrem dependem ainda da evolução do relevo, muito marcada pela evolução geodinâmica e geomorfológica que se fez sentir durante o Quaternário, com grande intervenção de factores tais como as alterações do nível do mar e do clima.

2. A Guiné-Bissau está integrada numa vasta região do NW de África, geologicamente constituída por três unidades estruturais: o Cratão Oeste Africano, Cadeias orogénicas e Bacias mesocenozóicas, das quais apenas as duas últimas têm expressão no país.

O referido Cratão constitui a unidade mais antiga, ocorrendo sobretudo em países próximos como o Mali, Senegal e Guiné Conakry, enquanto que as cadeias referidas rodeiam a margem ocidental do Cratão, sob a forma de um cinturão móvel poliorogénico, afectado por três eventos tectónicos (*in* Villeneuve & Cornée, 1994; Villeneuve, 2005): Panafricano I (660 - 640 Ma), Panafricano II (550 - 530 Ma) e Hercínico (320 - 270 Ma).

O Panafricano está representado na Guiné-Bissau no extremo nordeste do país, com as unidades litostratigráficas mais antigas do território, cujas idades vão do Neoproterozóico ao Câmbrio, sendo essas unidades incluídas por correlação geológica nos Grupos de Koulountou, Batapá e Youkounkoun, definidos nos países vizinhos (Tabela 1). As unidades correspondentes a estes grupos na Guiné-Bissau são, respectivamente, o Complexo Vulcânico e Sedimentar (ou simplesmente VS), os Argilitos multicores (C1) e, finalmente, os Grés do Caium (C2).

Seguem-se as unidades litostratigráficas do Paleozóico, afectadas pela orogenia hercínica e ocorrendo na metade oriental do país, estando representado o intervalo compreendido entre o Ordovícico e o Devónico superior, com uma espessura de sedimentos que atinge mais de 2 km. Estão integradas na bacia sedimentar paleozóica constituída em grande parte pelo Sinclinal de Bafatá, que corresponde à extensão da Bacia de Bové desde a Guiné Conakry. Inclui rochas do Ordovícico (predominando quartzitos e arenitos), do Silúrico (raramente observável, sendo constituído por siltitos, argilitos, quartzitos e xistos negros) e do Devónico, representado por xistos, argilitos e arenitos. Os quartzitos e arenitos constituem, juntamente com os doleritos a

seguir referidos, os únicos afloramentos de grande dimensão existentes no país (caso dos Rápidos de Cusselinta, Janséne e Saltinho, ou das escarpas de Canjadude e Nhampasseré)<sup>1</sup>.

Sendo as unidades já referidas constituídas basicamente por rochas sedimentares e metamórficas, as rochas ígneas estão, por seu turno, representadas na Guiné-Bissau pelos Granitos de Pirada (Bechennec, 1982), com idade compreendida entre 740 e 550 Ma (Rb-Sr; Heitor de Carvalho, com.oral), e ainda pelos doleritos e microdoleritos que, pela sua resistência, constituem uma das unidades mais frequentemente observadas no Leste do país, com idade compreendida entre 153 e 197 Ma (idades K-Ar em rocha total; Bassot *et al.*, 1986).

Tabela 1 – Unidades Precâmblicas e Paleozóicas da Guiné-Bissau

Modificado de: - Bassot *et al.*, 1986 (1); Bechennec, 1980 (2); Teixeira, 1968 e Bechennec, 1980 e 1982-b (3), Villeneuve, 1990 e Villeneuve *et al.*, 1991 (4) e do Projecto de Cartografia Geológica (5). Incluem-se as rochas eruptivas (granitos e doleritos); estes doleritos são jurássicos, intrusivos sobretudo no Devónico e Silúrico.

Idade e/ou ciclo	Unidade na África Ocidental	Unidade na Guiné-Bissau	Litologia na Guiné-Bissau	Espess. (4)
153 a 197 Ma <sup>(1)</sup>		Doleritos	doleritos, microdoleritos, doleritos com micropegmatitos	
Devónico médio e superior <sup>(2)</sup>	Grupo de Bafatá	Devónico médio e superior	xistos argilosos, argilitos, arenitos quartzíticos	150 a
Devónico inferior <sup>(2)</sup>	Grupo de Bafatá	Devónico inferior	quartzitos, quartzo-arenitos, arenitos com intercalações siltíticas	430 m
Silúrico <sup>(3)</sup>	Formação Pridoli (topo do Grupo de Téliimélé)	Silúrico	siltitos, argilitos carbonosos, arenitos, quartzitos, grauvaques bandados, xistos negros e cinzentos, piritosos e carbonosos	150-330m Grupo Téliimélé
Câmbrico-Ordovícico <sup>(3 e 5)</sup>	Grupo de Pita	Ordovícico	quartzitos, quartzo-arenitos, conglo-merados, argilitos, xistos gresosos	250-930m
<i>discordância angular</i>				
Panafricano II <sup>(4 e 5)</sup> (Câmbrico ? ? Ordovícico)	Grupo de Youkounkoun	Grés do Caium ou C2	arenitos poligénicos, arcoses e conglomerados em geral de cor castanha-avermelhada ou violácea	
<i>discordância angular</i>				
Panafricano II <sup>(4)</sup> Câmbrico-Proterozóico superior <sup>(4)</sup>	Grupo de Batapá Grupo de Mali ( > 558 Ma)	Grupo de Batapá "Argilitos multicores" ou C1	argilitos amarelados, rosados e alaranjados, siltitos; raros calcários, arenitos e siltitos (metamorfismo na fácies dos xistos verdes)	
Panafricano I e II <sup>(4)</sup>	Formação de Simenti Grupo de Koulountou	"Complexo Vulcânico e Sedimentar"	xistos e quartzitos sericíticos, siltitos quartzosos, metagrauvaques, tufos ácidos, chertes, quartzitos cataclasados	
550 Ma <sup>(2 e 5)</sup> - 740 Ma	Niokolo-Koba	Granitos de Pirada	granitos, granodioritos, tonalitos	

3. Como consequência directa da abertura do Atlântico na geologia do país verificou-se o aprofundamento gradual das rochas paleozóicas para W, em relação com a flexura continental que bordeja a costa africana nesta margem passiva. À região correspondente à Guiné-Bissau nas margens continentais do NW de África e do NE da América equivalem, respectivamente, a Bacia Mesocenozóica Mauritania-Senegal-Guiné-Bissau (ou apenas Bacia do Senegal) e a Bacia de Blake (correspondente à costa dos EUA a N da Florida; Jansa & Wiedmann, 1982).

O Paleozóico da Guiné-Bissau está inserido na Bacia Paleozóica de Bové (incluída sobretudo na Guiné Conakry), que constituiu, assim, uma antiga plataforma de abrasão marinha, sendo colmatada, em discordância, por sequências sedimentares marinhas correspondentes à Sub-bacia de Bissau, parte integrante da Bacia do Senegal, uma das maiores bacias mesocenozóicas do Mundo, já que ocupa uma área da ordem dos 350.000 km<sup>2</sup>. Estas séries sedimentares apresentam um espessamento notável de E para W, atingindo espessura da ordem de 12 km

<sup>1</sup> Localizações: - Cusselinta, 55 km a SSW de Bafatá; Janséne, 25 km a NNE de Bafatá; Saltinho, 60 km a S de Bafatá; Canjadude, 22 km a S do Gabu; Grutas de Nhampasseré, 5 km a SW do Gabu.

no depocentro, situado a cerca de 150 km a W de Bissau (Dumestre & Carvalho, 1985), ao passo que, sob esta cidade, a sua espessura já não atinge 1 km e em Mansoa é apenas da ordem dos 200 m.

Da formação da Bacia do Senegal decorre uma das características marcantes da geologia da Guiné-Bissau, que consiste na distribuição das unidades litostratigráficas, como já foi referido: as unidades mais antigas, correspondentes ao Precâmbrico e Paleozóico (e ainda com os doleritos jurássicos), apenas ocorrem na metade oriental do país, enquanto que os espessos sedimentos mesocenoicos ocorrem apenas na metade ocidental. Acrescente-se que este substrato presente no Leste apenas aflora em cerca de 5% da área, devido a coberturas cenozoicas de espessura até 30m.

4. A coluna estratigráfica mesocenoica inclui unidades desde o Jurássico superior ao Quaternário, sendo a espessura mais importante representada pelo Cretácico. Esta sequência é constatada sobretudo no *offshore* através de sondagens profundas, efectuadas para pesquisa de hidrocarbonetos, enquanto que no restante território da Guiné-Bissau é sobretudo o Cenozóico que apresenta expressão mais desenvolvida, com relevo para o Quaternário. Esta lito-estratigrafia mesocenoica, definida com fraca contribuição da geologia de campo, devido à reduzida expressão em afloramento, é de fácil consulta em BROWNFIELD & CHARPENTIER (2003; <http://pubs.usgs.gov/bul/b2207-a/b2207-a.pdf> ).

A Bacia Mesocenoica da Guiné-Bissau apresenta uma região elevada com orientação NE-SW situada sobre a fronteira marítima com a Guiné Conakry, que marca o fim da zona de halocinese no NW de África. A Bacia é caracterizada por incluir um depocentro próprio, com espessura de sedimentos mesocenoicos da ordem de 12 km (situado cerca de 180 km a W de Bissau) e ainda cerca de 20 diapiros no *offshore* (Dumestre & Carvalho, 1985). A espessura no *onshore* aumenta rapidamente para W, de forma a atingir, já no Atlântico, na região ocidental dos Bijagós 2,5 a 3 km (120 km a WSW de Bissau); em terra, escassos 40 km a E de Bissau, o soco ocorre a 200 m de profundidade (a N do rio Geba), enquanto a Sul do mesmo rio, em Fulacunda, apenas a 30 m (o que sugere movimentação tectónica vertical relevante sensivelmente ao longo do troço E-W ou ENE-WSW do rio Geba. A litostratigrafia do Cenozóico permanece algo indefinida em diversos intervalos, sendo consideradas Unidades litostratigráficas ou, por vezes, apenas Conjuntos litológicos; as principais unidades cenozoicas são: *i*) O Continental Terminal (Mio-Pliocénico), ocorrendo sobre 20 a 30% do território da Guiné-Bissau, com 30 m de espessura média (refira-se que, embora a designação de continental se mantenha, trata-se de uma unidade que inclui fácies marinhas; Lappartient, 1985) e *ii*) Os calcários margosos do Miocénico, em que o recurso ao estudo de uma extensa amostragem permitiu aferir a sua idade ao intervalo Miocénico inferior - Miocénico médio.

5. A evolução geológica do país durante o Cenozóico e especialmente durante o Quaternário, foi marcante para a geomorfologia e litostratigrafia actuais da Guiné-Bissau. Os principais aspectos a salientar são a sedimentação fluvial, a formação de rochas lateríticas e os episódios transgressivos e regressivos.

- A sedimentação fluvial, relacionada provavelmente com a erosão de relevos como o Fouta Djallon, como será referido mais adiante, será responsável por muitos dos depósitos arenosos e areno-argilosos que cobrem o território (como é o caso do Continental Terminal, considerado de idade mio-pliocénica), os quais apresentam espessuras que, em geral, serão da ordem de 10 a 30 m.

- Os lateritos ter-se-ão formado sobretudo desde o final do Paleocénico (Michel, 1959 *in* Carvalho, 1964; Michel 1973) e correspondem às fácies que mais caracterizam a superfície da Guiné-Bissau, sendo representadas por formas de relevo e erosão diversas, com destaque para bouais, planaltos tabulares, depósitos de vertente e depressões de abatimento. Constituem couraças ferruginosas ou aluminosas (baxitos) que ocorrem em todo o território, por vezes com espessura da ordem dos 10 m, ou então com episódios sucessivos correspondentes a fases distintas de lateritização; estas rochas marcam de forma particular os planaltos interiores do centro do país (nomeadamente em Bafatá), ou a região do Boé, onde se situam ocorrências de baxitos com eventual potencial mineiro. É de destacar o "Laterito da cota zero", que caracteriza as regiões insulares e o litoral, o Laterito do Planalto de Bafatá-Gabu e os Lateritos e baxitos do Planalto do Boé (Carvalho 1964). Algumas observações de campo e certas características petrográficas observadas sugerem que a lateritização se tenha processado, sobretudo, em sedimentos cenozoicos. Foi profundamente estudada a geoquímica das

formações bauxíticas do Boé, determinando as características que permitem indicar se a rocha mãe é dolerítica ou, por outro lado, xistenta, com base em perfis de alteração que atingem 25 m (Boski & Herbosch, 1990).

A conjugação destes encouraçamentos com os processos de formação do relevo constituiu as superfícies de aplanção sucessivas que se observam nestas regiões, nelas se incluindo os "bouais" do sudeste, designação regional que indica superfícies aplanadas ou ligeiramente inclinadas, desnudadas e encouraçadas, situadas no sopé ou no topo de colinas correspondentes a relíquias de aplanções.

- A evolução do relevo foi particularmente importante no Quaternário, não só com o desenvolvimento de vastos glaciais e encouraçamentos, verificando-se uma hierarquização de patamares com expressão no modelado actual, mas também, sobretudo nos últimos 100.000 anos através da acção de episódios transgressivos e regressivos, responsáveis pelo relevo actual e pela presença de extensas baixas inundadas durante a préia-mar, preenchidas por depósitos arenosos, areno-argilosos e vasas (Faure & Élouard, 1967; Diop, 1990). Diversos processos geológicos são de caracterização objectiva ainda incipiente, como é o caso da intervenção das transgressões quaternárias reconhecidas em países próximos. A constatação de que o nível do mar esteve significativamente abaixo do actual, num período temporal que terá ocorrido sensivelmente entre 38.000 e 6000 anos B.P., com máximo da ordem de -110 a -130 m, salienta a importância dos episódios erosivos que então se verificaram e da deposição que se seguiu.

### **Aplicação de análise sedimentológica**

A análise sedimentológica incluiu a correlação de parâmetros texturais, o que permitiu constatar o predomínio do ambiente fluvial (inclusive em amostras do Arquipélago dos Bijagós), o que indica uma alteração na distribuição espacial ou no tipo da rede hidrográfica, já que nenhum dos poços amostrados se situa, actualmente, a distância menor do que 5 km de qualquer curso fluvial importante. Este estudo sedimentológico evidenciou contrastes nítidos entre níveis litológicos, embora geralmente sem sustentabilidade para definir uma litostratigrafia; as limitações evidenciadas nesta análise dever-se-ão essencialmente a fenómenos de alteração (sobretudo ferralítica) que modificaram as características texturais.

### **Análise de proveniência**

Na análise de proveniência dos sedimentos cenozóicos presentes foi considerada a interacção entre os sistemas fluviais e a hipsometria numa área de  $4 \times 10^5$  km<sup>2</sup>, tendo em conta também dados hidroclimáticos (Orange 1992, Boulvert 2003) e estudos de minerais pesados. Esta abordagem permitiu concluir que é de privilegiar o Fouta Djallon (na Guiné Conakry) como cadeia montanhosa que, implantada na topografia geral de África provavelmente desde o Cretácico, terá contribuído de forma primordial como fonte de fornecimento de sedimentos para a Guiné-Bissau, sobretudo após o seu soerguimento no final do Eocénico. Como principal agente de transporte é salientado o papel da rede hidrográfica do Corubal, que atravessa e desagua neste país, provavelmente desde o Cretácico superior, drenando a região ocidental do Fouta Djallon.

Em termos de unidades que contribuíram com sedimentos através da Bacia do Corubal assumem particular relevo o Grupo de Youkounkoun e as rochas do Paleozóico, presentes no Fouta Djallon ocidental e nas regiões mais baixas situadas a W, como é o caso da Bacia de Bové. Na contribuição sedimentar foram (e serão ainda hoje) remobilizados elementos provenientes, por exemplo, do Continental Terminal (presente na Guiné-Bissau) e das restantes unidades superficiais. Os resultados do estudo mineralógico da fracção pesada representaram também uma contribuição para esta análise de proveniência, indicando a prevalência na origem de rochas sedimentares e de rochas granitóides, bem como de xistos e gnaisses e, de forma complementar, de zonas de auréolas de contacto; o espectro de MP observados não contém minerais provenientes de rochas básicas.

Dadas as evidências de estabilidade paleogeográfica e paleoclimática ao longo das últimas dezenas de milhões de anos, as características de drenagem e transporte apresentadas para a Bacia do Corubal terão uma representatividade alargada ao longo do tempo, incluindo a elevada capacidade de transporte e a natureza dos sedimentos, sendo extrapolados valores de

carga sólida e em solução determinados na parte de montante da rede do Corubal (Orange 1992), como indicadores do seu potencial de transporte.

Pela análise da distribuição dos sistemas fluviais evidenciam-se alguns indícios de que o rio Corubal poderia ter desaguado no SW da Guiné-Bissau, assim se explicando o profundo canal terminal do rio Grande de Buba e a sua continuidade pelos canais de Bolola e Orango, já na plataforma continental, após o que teria sido capturado pelo Geba (na região situada entre Fulacunda e Buba, a ESE de Bissau), passando a seguir o curso actual. Efectivamente, o estuário e canal profundos do rio Grande de Buba sugerem a circulação de caudais muito superiores aos actuais, que não se coadunam com a dimensão da actual bacia hidrográfica, observando-se ainda alguns locais de interflúvio com cotas baixas, eventuais resquícios de trajectos fluviais antigos e ausência de afloramentos nesses locais.

### **Arquipélago dos Bijagós**

Face às características particulares da plataforma continental, muito aplanada, de grande extensão e largura e com testemunhos de lateritizações e de antigas linhas de costa a vários níveis, é de considerar que terá constituído um prolongamento do território emerso da Guiné-Bissau e que estará geneticamente relacionada com o transporte sedimentar proveniente das fontes já assinaladas. Da superfície da plataforma continental sobressai o Arquipélago dos Bijagós, com implantação bem marcada pelas isóbatas 20 e 10 e que se terá individualizado do Continente no Holocénico; as formações presentes serão, em termos gerais, plio-quadernárias, incluindo o "laterito da cota zero" que, juntamente com formações do Miocénico subjacente constituirá o esqueleto do Arquipélago.

### **Os Vendus da Guiné-Bissau**

Os vendus constituem uma morfo-estrutura característica do Leste da Guiné-Bissau, que ocorre noutros países mas sem a identidade aqui presente. Correspondem a depressões aplanadas de contorno irregular, constituindo lagos temporários, com vegetação muito pouco desenvolvida e geralmente sem afloramentos, limitadas por um bordo bem marcado quer pelo contraste com a vegetação que as rodeia (savana ou floresta) quer, na maioria dos casos, por um ligeiro desnível, mas raramente superior a 1 m. Sendo o interior aplanado, enaltece-se, no entanto, a presença de uma pequena bacia cuja profundidade raramente ultrapassa 1 m, secando gradualmente com o decorrer da época seca. Foram identificados no país cerca de 75 vendus, que apresentam em geral uma área entre 3 e 97 ha (atingindo a maior 188 ha).

Os vendus ocorrem apenas no Leste do país, em formações cenozóicas sobre substrato ante-mesozóico, constatando-se a tendência para se posicionarem ao longo de orientações preferenciais, com relevo para dois alinhamentos N30°-40° E paralelos, com 100 km e 150 km de extensão, situados, respectivamente, ao longo do rio Corubal (a W de Madina do Boé) e sobre Guileje-Contabane-Gabu, o que pode sugerir uma relação com eventuais estruturas profundas (). A sua caracterização indica que se formaram em áreas provavelmente já ocupadas por lateritos, localmente caracterizadas por uma rede de descontinuidades, evoluindo por fracturação, fragmentação e dissolução, com lixiviação de elementos móveis e concentração dos materiais finos remanescentes, observando-se, por vezes, lateritização subjacente. As condições climáticas são também importantes para a ocorrência de vendus, sendo essencial prevalecer um clima subtropical tipo monção; a redução da pluviosidade que se verificará actualmente poderá estar já a provocar a regressão, bem visível, de alguns vendus.

### **Aspectos Gerais da Guiné-Bissau**

A Guiné-Bissau caracteriza-se por uma aparente monotonia geológica, com presença constante de solos avermelhados e lateritos, dispersos numa vegetação densa que apenas se reduz na época seca. Em termos fisiográficos trata-se de um país ser muito aplanado, a ponto de menos de 8 % do território ter cota superior a 100 m.

Apresenta, por outro lado, uma rede hidrográfica muito penetrativa e com extensas áreas de lodos, areias e mangal, em que o limite de influência das marés divide o país praticamente em duas regiões, a Zona Litoral e a Zona Interior; considerando os contrafortes da cadeia montanhosa do Fouta Djallon situados no extremo SE do país (o Boé), ter-se-á a Zona do Boé, que inclui o ponto mais alto da Guiné-Bissau, com 298 m. Além desta divisão simplificada, também seguida por exemplo por Church (1980), outros autores apresentam uma

pormenorização, como é o caso de Ribeiro (1950), que subdivide a Zona Interior em Região de Transição e Planalto do Interior, ou de Mota (1954), que considera 6 regiões, ligeiramente modificadas depois por Teixeira (1962).

Com uma área total da ordem de 36 000 km<sup>2</sup>, que se reduz para cerca de 28 000 km<sup>2</sup>, caso apenas se considere o território emerso não afectado pelas marés (de amplitude máxima variável entre 2,5 e 6,8 m), é de destacar o Arquipélago dos Bijagós, constituído por cerca de 80 ilhas e ilhéus, em que apenas 4 atingem uma área superior a 100 km<sup>2</sup>.

A Guiné-Bissau apresenta assim características próprias indissociáveis da sua geologia e que condicionam fortemente os trabalhos de campo e a vivência da população. É o caso também do clima, com duas estações bem contrastadas, em que a concentração da pluviosidade entre Julho e Outubro, num território com fracos declives, faz com que o país se modifique totalmente durante a época das chuvas, que atingem 2700 mm.ano<sup>-1</sup> no S e 1250 mm.ano<sup>-1</sup> no NE, com um regime de precipitação que inclui, pontualmente, valores entre 35 e 65 mm.h<sup>-1</sup> (*in* PNUD, 1982; *in* Diop, 1990), o que encaixa no padrão das regiões tropicais, em que 40 % da precipitação tem uma intensidade superior a 25 mm.h<sup>-1</sup> (enquanto que nas regiões temperadas este valor é apenas de 5 %; Thomas, 1994).

Para trabalhos de geologia é de optar pela época seca, com acesso generalizado ao território e com visibilidade no terreno, devido às queimadas desencadeadas pela população. No entanto, é na época seca que se atingem as temperaturas mais elevadas, constatando-se ainda o efeito do transporte atmosférico no NW de África, sendo o Sahara-Sahel a maior fonte de particulado do globo, com uma produção que varia, consoante os autores, entre cerca de 150.10<sup>6</sup> e 760.10<sup>6</sup> t.ano<sup>-1</sup> (Goudie & Middleton, 2001). A deposição de poeiras será da ordem de 40 g.m<sup>2</sup>.ano<sup>-1</sup> no SE do país, valor bastante inferior ao determinado, por exemplo, em Dakar, que é de cerca de 200 g.m<sup>2</sup>.ano<sup>-1</sup> (Gac *et al.*, 1991; Orange, 1992).

## Referências

- ALVES, P.H. (2007) - A Geologia Sedimentar da Guiné-Bissau. Da análise geral e evolução do conhecimento ao estudo do Cenozóico. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (inédito), 500p.
- ALVES, P.H. & AZEVEDO, T.M. (2001) - The vendus of Guinea Bissau, West Africa. *V Reun.Quaternário Ibérico: 1º Congr.Quat.Países Línguas Ibéricas, 23-27.07.2001 Lisboa, Actas GTPEQ-AEQUA-SGP (Soc.Geol.Portugal)*, 21-24.
- BASSOT, J.-P.; CANTAGREL, J.-M.; CARVALHO, H. de & JAMOND, C. (1986) - Nouvelles données géochronologiques sur les dolérites et gabbros de l'est Sénégal et de la Guinée Bissau. Reflexions sur l'âge de mise en place et la répartition du magmatisme tholéitique "continental" à l'échelle de l'Afrique de l'ouest. *Garcia de Orta, Sér. Geol.*, 9 (1-2), Lisboa, 1-14.
- BECHENNEC, F. (1980) - Mission de Cartographie et de Prospection de la Guinée-Bissau. Tome I, Etude Géologique du Nord-Est de la Guinée-Bissau. *BRGM*, 79 RDM 060 AF, Orléans (inédito), 41p. + mapas.
- BECHENNEC, F. (1982) - Carte géologique Gabu. Echelle 1:100.000. *DGGM(Bissau) / BRGM(Orléans)*.
- BOSKI, T & HERBOSCH, A. (1990) - Trace elements and their relation to the mineral phases in the lateritic bauxites from southeast Guinea Bissau. *Chemical Geology*, 82, 279-297
- BOULVERT, Y. (2003) - Carte morphopédologique interactive de la République de Guinée à 1:200.000. (CD interactivo / Notícia Explicativa, Boulvert 2005). IRD Éditions, Paris, 181p.
- BROWNFIELD, M.E. & CHARPENTIER, R.R. (2003) - Assessment of the undiscovered oil and gas of the Senegal Province, Mauritania, Senegal, The Gambia, and Guinea-Bissau, Northwest Africa. U.S.Geological Survey Bulletin 2207-A, Denver, 25p <http://pubs.usgs.gov/bul/b2207-a/b2207-a.pdf>
- CARVALHO, G. S. de (1964) - Lateritos e couraças, rochas de origem intertropical. Exemplos das províncias ultramarinas portuguesas. *Garcia de Orta*, 12 (3), Lisboa, 527-548.
- CHURCH, R.J.H. (1980) - *West Africa. A study of the environment and of man's use of it.* Longman Group Ltd, London, 8<sup>th</sup> Ed., 526p.
- DIOP, S. (1990) - La côte ouest-africaine du Saloum à la Mellacorée (Sénégal) (Rép. de Guinée). Coll. Études et Thèses, Ed. ORSTOM, Paris., 379p. (e mapas).
- DUMESTRE, M. & CARVALHO, F. (1985) - The petroleum geology of the Republic of Guinea Bissau. *Oil & Gas Journal* (Sept.9, 1985), 180-191.
- FAURE, H. & ÉLOUARD, P. (1967) - Schéma des variations du niveau de l'océan Atlantique sur la côte de l'Ouest de l'Afrique depuis 40.000 ans. *C.R.Acad.Sci.Paris, D*, t.265 (séance du 11 Sept.) 784-787.
- GAC, J.-Y.; CARN, M.; DIALLO, M.I. & ORANGE, D. (1991) - Le point sur les observations quotidiennes des brumes sèches au Sénégal de 1984 à 1991. Dakar, ORSTOM, 24p.
- GOUDIE, A.S. & MIDDLETON, N.J. (2001) - Saharan dust storms: nature and consequences. *Earth-Science Reviews*, 56, 179-204.
- JANSA, L.F. & WIEDMANN, J. (1982) - Mesozoic-Cenozoic development of the Eastern North American and Northwest African Continental Margins: a comparison. *In Geology of the Northwest African Continental Margin* (Edited by: von RAD, U.; HINZ, K.; SARNTHEIN, M. & SEIBOLD, E. - Springer-Verlag, New York, 703p., 325 figs), 215-269.

- LAPPARTIENT, J.R. (1985) - Le Continental Terminal et le Pléistocène ancien du bassin sénégalo-mauritanien. Stratigraphie, sédimentation, diagenèse, alterations. Reconstitution des paléorivages au travers des cuirasses. *Thèse doct. Sci. Univ. Aix-Marseille III*, 294p.
- MICHEL, P. (1973) - Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Étude géomorphologique. (Thèse Strasbourg 1970), *Mémoire ORSTOM*, 63, 3 tomes, 752p (170 fig., 39 tab., 91 fot., 840 ref., 9 est., 6 cartes coul. h.t.).
- MOTA, A.T. da (1954) - Guiné Portuguesa. *Monografias dos territórios do Ultramar*. Agência Geral do Ultramar, 2 vol. (393p.+297p.), Lisboa.
- ORANGE, D. (1992) - Hydroclimatologie du Fouta Djallon et dynamique actuelle d'un vieux paysage latéritique (Afrique de l'Ouest). Institut de Géologie, Université Louis Pasteur, Mémoire 93 (thèse doctorat), Strasbourg, 198p.
- PNUD / UNDP (1982) - Hydraulique Rurale. Guinée-Bissau (Conclusions et recommandations du project DP/UN/GBS-77-002/1). *United Nations*, New York (inérito), 88p (e mapas).
- RIBEIRO, O. (1952) - Sur quelques traits géographiques de la Guinée Portugaise. In: *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 2ª conferência*, Bissau 1947, Vol.4, Lisboa, 7-25.
- TEIXEIRA, A.J.S. (1962) - Os solos da Guiné portuguesa. *Estudos, Ensaios e Documentos*, 100, JIU, Lisboa, 397 p., 90 fot., 1 mapa 1:500.000.
- TEIXEIRA, J.E. (1968) - Geologia da Guiné Portuguesa. In *Curso de Geologia do Ultramar, Junta de Investigações do Ultramar*, Vol.1, Lisboa, 53-104 (e mapa 1:500.000).
- THOMAS, M.F. (1994) - *Geomorphology in the Tropics*. A Study of Weathering and Denudation in Low Latitudes. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 460p.
- VILLENEUVE, M. (1990) - Structure et évolution des bassins du Panafricain II dans la partie occidentale du craton ouest africain. *Bull. Soc. Géol. France*, 8, VI, 1, 155-165.
- VILLENEUVE, M.; BASSOT, J.P.; ROBINEAU, B.; DALLMEYER, R.D. & PONSARD, J.F. (1991) - The Bassaride Orogen. In: *The West African Orogens and Circun-Atlantic Correlatives*. (Reprints from R.D. Dallmeyer, J.P. Lécorché). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 151-185.
- VILLENEUVE, M & CORNÉE, J.J. (1994) - Structure, evolution and paleogeography of the West African craton and bordering belts during the Neoproterozoic. *Precambrian Research*, 69, 307-326.
- VILLENEUVE, M. (2005) - Paleozoic basins in West Africa and the Mauritanide thrust belt. *Journal of African Earth Sciences*, 43, 166-195.