

Cartografia Geológica e Edição da Carta da Guiné-Bissau

P. H. Alves^{1*} & V. Figueiredo^{1α}

¹ LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia. Estrada da Portela, Bairro do Zambujal – Alfragide, Ap.7586, 2610-999 Amadora.

* paulo.hagendorn@lneg.pt; ^α vera.figueiredo@lneg.pt

Resumo: Apresenta-se a edição da Carta Geológica da Guiné-Bissau, produzida pelo LNEG na continuidade de um Projecto iniciado em 1991 no IICT e desenvolvido com a Guiné-Bissau, incluindo cerca de 40 meses de cartografia e de 15 anos de acções de gabinete. Os trabalhos recorreram a metodologias inovadoras não só no terreno mas ainda no formato de edição. Concluído em termos gerais no LNEG em 2011, a impressão ocorre em 2013, em formato frente e verso, sobre uma nova base topográfica e apresentando a geologia de superfície, do substracto e os principais afloramentos, bem com informação hidrogeológica (350 logs), bibliografia, carta hipsométrica e divisão administrativa.

Palavras-chave: geologia de África, cartografia digital, Bissau

Abstract: A Portugal-Guinea Bissau project with the aim of publishing the geological map of this country included 40 months of fieldwork and specific working methods were developed: water wells were used to sample the surface layers up to 28 metres deep; study of logs from wells or boreholes and sampling in drilling sites; inquiries conducted in most villages in order to find outcrops. All the normal lab methods in geology followed. Previous works by other authors were considered as well as geological correlation data with neighbour countries. A new topographic map was designed as a base for this 1:400.000 scale two-sided national geological map that includes main outcrops, mineral occurrences, cross sections, groundwater data (350 well logs) and also basic information on geomorphology, hypsometry, administrative division, as well as 55 references.

Keywords: geology of Africa, digital mapping, Bissau

INTRODUÇÃO

A proposta do Estado da Guiné-Bissau, através da sua Direcção Geral de Geologia e Minas (DGGM), para realizar, com o Centro de Geologia do Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), a carta geológica nacional, deu lugar a uma obra de grande importância para as instituições envolvidas, motivando uma equipa que chegou a integrar 25 colaboradores, incluiu uma campanha de sondagens no NE do país e beneficiou de outras colaborações. Embora com início em 1991, o Projecto foi sujeito a prolongamentos e interrupções diversas até dar lugar à publicação da Carta Geológica da Guiné-Bissau, beneficiando do apoio institucional do LNEG e do Instituto Camões.

Numa breve apresentação do IICT, refira-se que o Centro de Geologia desenvolveu trabalhos nos Trópicos desde 1946, sobretudo em cartografia geológica, com edição de cartas a escalas entre 1:25 000 e 1:1 000 000, nomeadamente de Cabo Verde, Angola, Moçambique e, por último, São Tomé, em 2006. Foi a componente cartográfica que lhe granjeou particular destaque na geologia portuguesa, embora também com importantes colaborações com universidades diversas e com as colónias, decorrentes, inclusive da montagem no IICT de laboratórios inovadores e bem equipados na década de 50.

A reformulação da política exterior portuguesa, incluindo o desinvestimento no conhecimento dos recursos naturais das ex-colónias, associado ao desenvolvimento do tecido universitário com a proliferação de polos de geologia em Portugal, conduziram à degradação acelerada do Centro de Geologia, sobretudo ao longo da década de 90, inclusive

com a redução de pessoal que, de cerca de 30 elementos em 1988, passou para escassos 5 em 2006, sendo então esta unidade desactivada e integrada no LNEG. De entre o acervo que transitou é fulcral referir, não só a biblioteca, orientada para a temática da geologia tropical e africana, mas sobretudo a colecção de amostragem geológica recolhida nas ex-colónias ao longo de 55 anos (quase 25 000 amostras).

A concluir esta resenha é de referir a prevalência do princípio de levar a bom porto projectos iniciados no IICT e que constituíram investimentos nacionais significativos, sendo disso exemplo a finalização desta Carta e a necessidade de calendarizar outras edições que se encontram com a componente de terreno praticamente concluída.

CONCLUSÃO DA CARTA GEOLÓGICA NO LNEG

Esta Carta foi desenhada por processos digitais em várias fases, incluindo o desenho de uma nova base topográfica do país, justificada pelas grandes alterações verificadas na rede viária e na distribuição demográfica, aspectos que são de acentuar tendo em conta que a topografia disponível correspondia à cartografia colonial.

A nova base foi elaborada em formato vector, a partir das 72 cartas coloniais na escala 1:50.000, incluindo altimetria, sendo ainda complementada com informação coligida no terreno e com dados de satélite, imprescindíveis para a actualização da rede viária e ainda com elementos extraídos de cartas hidrográficas, neste caso para representar a batimetria no Oceano Atlântico. A informação batimétrica é meramente indicativa, permitindo visualizar o Delta dos Bijagós e o transporte sedimentar a ele associado. Na distribuição demográfica foram considerados dados do Censo de 2009.

Uma particularidade inovadora da edição consiste na opção pelo formato frente e verso, permitindo a inclusão de componentes muito diversas numa única publicação, que assim não se limita a aspectos de ordem exclusivamente geológica.

Esta opção destina-se a tornar esta Carta culturalmente importante para toda a população minimamente diferenciada, aumentando o público-alvo em vez de restringir o interesse pela mesma apenas a geocientistas ou investidores dos recursos minerais. Sendo a mesma referente a um país com infraestruturas de ensino e divulgação algo escassas, esta edição é destinada também ao sistema educativo local.

Neste formato frente e verso considera-se que a Carta Geológica na escala 1:400 000 corresponde à frente da folha, com legenda, corte geológico e informação sobre ocorrências minerais. Além das manchas geológicas habituais estão representados os principais afloramentos, indicando assim onde podem ser observadas fácies litológicas diversas, cuja localização resultou de trabalhos de campo longos e pormenorizados.

Para permitir a inserção da informação geológica na escala indicada foram feitas simplificações, adaptações e modificações na hidrografia e altimetria. Por seu turno a representação dos afloramentos geológicos deve ser considerada como indicativa da sua localização aproximada e não da área ocupada, em geral muito sobredimensionada, pois na maioria dos casos não teriam qualquer expressão cartográfica.

Em termos de interpretação geológica, a decisão da inclusão de uma fácies numa determinada unidade litostratigráfica é, por vezes, questionável. Trata-se com frequência de rochas muito alteradas, em locais sem afloramentos representativos e sem sondagens que permitam uma indexação estratigráfica fidedigna, constituindo uma situação que ocorre em áreas extensas. Assim, as unidades representadas na carta resultam da interpretação dos autores, que, por seu turno, se apoiaram, não só em trabalhos de campo do IICT-DGGM, bem como em levantamentos geológicos diversos, com destaque para Bechennec 1982, Marques 1983, Mamedov & Paderin 1980, Teixeira 1968.

Na outra face da folha inclui-se os logs de 350 sondagens, com interpretação litostratigráfica e com informação resumida das profundidades a que foi explorada água. Inclui também uma Carta Hipsométrica, um Esboço Geomorfológico associado a uma descrição pedagógica, e uma Secção Geológica e Coluna Litostratigráfica referentes à Bacia Mesocenozóica desde o

onshore até ao *offshore*. A lista exaustiva dos autores da Carta e uma bibliografia bastante desenvolvida completam a informação.

GEOLOGIA DA GUINÉ-BISSAU.

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 mesocenoicas, das quais apenas as duas últimas têm expressão no país.

As cadeias referidas rodeiam a margem ocidental do Cratão, sob a forma de um cinturão móvel poliorogénico, afectado por três eventos tectónicos (Villeneuve 2005): Panafricano I, Panafricano II e Hercínico. O Panafricano está representado no país apenas no extremo NE, com as unidades mais antigas do território (Neoproterozóico a Câmbrio), sendo essas unidades incluídas por correlação geológica nos Grupos de Koulountou, Batapá e Youkounkoun, definidos nos países vizinhos. As unidades correspondentes a estes grupos na Guiné-Bissau são, respectivamente, o Complexo Vulcânico e Sedimentar, os Argilitos multicores e o Grés do Caium.

Seguem-se as unidades do Paleozóico, ocorrendo na metade Este do país, estando representado o intervalo compreendido entre o Ordovício 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, incluído na Bacia de Bové (Guiné Conakry). Inclui rochas do Ordovício, Silúrico e Devónico.

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 (Neoproterozóico) e por doleritos e microdoleritos jurássicos.

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, ocupada pela Bacia do Senegal, uma das maiores bacias mesocenoicas do Mundo (com cerca de 350.000 km², com séries sedimentares que apresentam um espessamento notável de E para W, atingindo espessura da ordem de 12km no depocentro, cerca de 150km a W de Bissau.

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 por sondagens 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.

PROJECTO DA CARTA GEOLÓGICA DA GUINÉ-BISSAU

Este Projecto teve características de acção de cooperação e de formação, sendo executado no terreno ao longo de cerca de 40 meses dispersos por 11 anos, beneficiando da colaboração de outras entidades. As particularidades do trabalho de geologia na Guiné-Bissau eram conhecidas mas, terminada a primeira campanha em 1991, outras questões vieram condicionar o desenvolvimento do Projecto. Programado para 3 anos considerando 3 equipas de geologia em simultâneo, constatou-se uma forte redução de meios, não sendo disponibilizadas duas viaturas pela Guiné-Bissau, pelo que os levantamentos passaram a empenhar apenas uma equipa.

Trata-se ainda de um país com cerca de 36 000 km² de área, morfologia muito aplanada, em que menos de 3 % do território tem cota superior a 100 m, com uma rede hidrográfica muito penetrativa e extensas áreas de aluviões e mangal. Os reconhecimentos geológicos são também muito condicionados pela presença de solos avermelhados e lateritos espessos, dispersos numa vegetação densa que apenas se reduz na época seca. Os afloramentos são raros, exceptuando as couraças lateríticas, com quase total ausência de barreiras para

observação de cortes geológicos, o que dificulta a definição da coluna litostratigráfica e a colheita de amostras.

Num território com estas particularidades, a cartografia geológica, tal como é geralmente executada, ou seja, percorrendo todo o território e observando todas as barreiras, linhas de costa, rede hidrográfica e afloramentos, não seria praticável em tempo útil. Assim, a cartografia sistemática a pé apenas foi executada em regiões mais problemáticas ou então em locais previamente seleccionados, frequentemente a partir de inquéritos efectuados de forma muito criteriosa junto da população.

Com estas condicionantes, face às características próprias do território e às limitações nos meios envolvidos no Projecto, além dos reconhecimentos e cartografia usuais em geologia, que nomeadamente levaram à colheita de cerca de 2500 amostras de rochas, foram desenvolvidos e adoptados para efectuar a nova Carta do país métodos de trabalho particulares (Alves 2007), nomeadamente os seguintes:

1. Amostragem de poços, com implementação gradual de uma técnica de descida em poços artesanais de captação de água, o que permitiu obter amostras representativas e descrever a série litológica atravessada, ultrapassando as limitações decorrentes não só da inexistência de afloramentos, mas também da espessa cobertura superficial de solos e lateritos. Foram assim recolhidas 1111 amostras em 118 poços.
2. Acompanhamento da execução de projectos de sondagens para captação de água ou de redes de piezómetros, com amostragem litológica (528 amostras de 53 sondagens e dispondo-se ainda da amostragem total de outras 9 sondagens);
3. Consulta de todos os logs de sondagens e poços efectuados no país, para captação de água, geotecnia e pesquisa mineira, sendo seleccionados 1400 logs para análise e interpretação;
4. Execução de seis sondagens com carotagem no NE, para identificação e amostragem do substrato paleozóico e precâmbrico;
5. Inquéritos. Pesquisa de novos afloramentos e barreiras, recorrendo a inquérito aprofundado na maioria das aldeias, o qual permitiu localizar ocorrências e confirmar a presença de unidades litostratigráficas;
6. Consulta de toda a informação geológica existente nas Direcções Gerais de Geologia e Minas, e dos Recursos Hídricos, sendo integrados os estudos empreendidos por outras entidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, P.H. (2007) - *A Geologia Sedimentar da Guiné-Bissau. Da análise geral e evolução do conhecimento ao estudo do Cenozóico*. Tese Dr FCUL, Lisboa, 500p.
- Bechennec, F. (1982) - Cartas geológicas Gabu e Bafatá, 1:100 000. DGGM (Bissau) / BRGM (Orléans).
- Mamedov, V. & Paderin, V. (1980) - Mapa esquemático geológico-geomorfológico da região do Boé. 1:100 000. DGGM, Bissau, inéd.
- Marques, J.M. Motta (1983) - *Relatório da Missão de Prospekção Geológico-Mineira no leste do Gabu (Bacia do Fefiné)*. Soc.Port.Empreendimentos, 3 vols, Lisboa, inéd.
- Teixeira, J.E. (1968) - Geologia da Guiné Portuguesa. In: Curso de Geologia do Ultramar, JIU, Vol.1, Lisboa, 53-104.
- Villeneuve, M. (2005) – Paleozoic basins in West Africa and the Mauritanide thrust belt. *Journal of African Earth Sciences*, 43, 166-195.