

Calcários ornamentais de Beheda (Timor Leste)

Jorge Carvalho⁽¹⁾ & Vítor Lisboa⁽²⁾

Instituto Geológico e Mineiro, Estrada da Portela, Zambujal, 2721-866 Alfragide
1 - jorge.carvalho@igm.pt; 2 - vitor.lisboa@igm.pt

RESUMO

Palavras-chave: calcários ornamentais; Timor Leste.

Nas imediações da pequena aldeia Beheda, junto à estrada Dili – Manatuto, em Timor Leste, afloram as Formações de Aileu, de Maubisse e Wai Luli, conforme a cartografia de Audley Charles publicada em 1968. As duas primeiras são unidades alóctones datadas do Pérmico e assentam sobre a Formação Wai Luli, autóctone e datada do Triássico sup. – Jurássico méd..

Os estudos agora efectuados permitiram revelar a presença de calcários com aptidão para fins ornamentais que fazem parte da Formação de Maubisse. Coexistem duas fácies principais, sendo a primeira predominante e com maior interesse económico: calcários biocalciclásticos ricos em restos de crinóides, de grão médio a grosseiro (calcarenitos), cimento esparítico e tons rosados a cremes; calcários micríticos a microspartíticos com bioclastos dispersos, de tons acinzentados escuros a claros. Afloram em espessas camadas subhorizontais, maciças e muito pouco fracturadas. Os recursos disponíveis deverão rondar os 300 000 m³.

Estão em curso trabalhos tendentes à adequada caracterização litológica e tecnológica destas fácies. Resta determinar a distribuição cartográfica detalhada dos litotipos presentes.

Esta área reveste-se também de importância para a compreensão das relações existentes entre as duas unidades alóctones presentes e respectivos sentidos de movimentação; temática ainda em debate para a compreensão da evolução geodinâmica do território timorense.

Introdução

No âmbito dum protocolo de colaboração entre Portugal e Timor Leste e financiado pelo Instituto da Cooperação Portuguesa, o Instituto Geológico e Mineiro desenvolveu acções de índole geológica naquele território durante o ano de 2002, tendo em vista a avaliação das suas potencialidades em rochas e minerais industriais. Nesse contexto, os autores seleccionaram diversas áreas com interesse para a indústria extractiva, em particular a denominada Área de Beheda, objecto do presente trabalho.

Este trabalho tem um carácter preliminar porque estão em curso algumas acções tendentes a uma mais adequada caracterização da área em causa.

Enquadramento da área

No início da década de 60 do Séc. XX foi publicada uma carta geológica de Timor Leste à escala 1/250 000 por Azeredo Leme, no âmbito de trabalhos então em execução pela ex-Junta de Investigações do Ultramar. Posteriormente, já em 1968, Audley Charles publicou, no âmbito do seu doutoramento e também à escala 1/250 000, uma nova carta geológica do território timorense. Durante os anos de ocupação do território timorense pela Indonésia essa cartografia foi parcialmente revista, sem que tenham sido introduzidas modificações de monta.

Os trabalhos realizados pelos autores do presente texto não tiveram como objectivo a revisão da cartografia existente mas sim a sua utilização como suporte a trabalhos locais de pormenor. Assim, embora apoiando-se quer nos trabalhos de Azeredo Leme quer nos de Audley Charles, os autores optaram pela adopção da nomenclatura de Audley Charles, no seguimento do que tem vindo a ser feito por outros autores nos poucos trabalhos entretanto realizados acerca da geologia do território timorense, como os de R. F. Berry & A. E. Grady (1981), R. F. Berry & Ian McDougall (1986) e T. R. Charlton (2002).

A área de Beheda localiza-se nas proximidades da pequena aldeia Beheda (distrito de Manatuto), junto à estrada Dili – Manatuto (figura 1). Nesta região, um importante acidente cavalgante de direcção NW-SE põe em contacto a Formação de Aileu com a Formação de Wai Luli (Audley Charles, 1968). A Formação de Aileu que aflora a NW da área estudada, é uma unidade alóctone datada do Pérmico e que aqui se apresenta constituída por anfibolitos e xistos pelíticos e calcários, bastante deformados e metamorfizados (Berry & Grady, 1981). A Formação de Wai Luli, autóctone e datada por Audley Charles (1968) como sendo do Triássico superior – Jurássico médio, apresenta-se pouco deformada e não metamorfizada. De características *flyschoides*, é constituída na área estudada por uma alternância de bancadas pouco espessas (2 a 20 cm) de xistos argilosos, margas, calcários e arenitos finos de cimento carbonatado. Apresentam tons que variam de castanho, a cinzento e amarelo, sendo comum a presença de fósseis de amonites.

Outra particularidade desta região é a ocorrência, na área de afloramento da Formação Wai Luli, dum *klippe* onde afloram rochas da Formação de Maubisse. Esta, à semelhança da Formação de Aileu, faz parte do conjunto de unidades alóctones que ocupam grande extensão do território de Timor Leste e que se terão instalado sobre o

autóctone timorense durante o Miocénico. Os calcários alvo da presente avaliação fazem parte deste *klippe* da Formação de Maubisse, em particular do seu termo médio que, segundo A. Charles (1968), se caracteriza pela ocorrência de bancadas muito espessas de calcários de cores avermelhadas a rosadas, ricos em fauna recifal e onde ocorrem também alguns níveis de rochas vulcânicas. Esta Formação está datada do Pérmico, em estreita relação com a Formação de Aileu (Audley-Charles, *op. cit.*), mas encontrando-se muito pouco deformada.

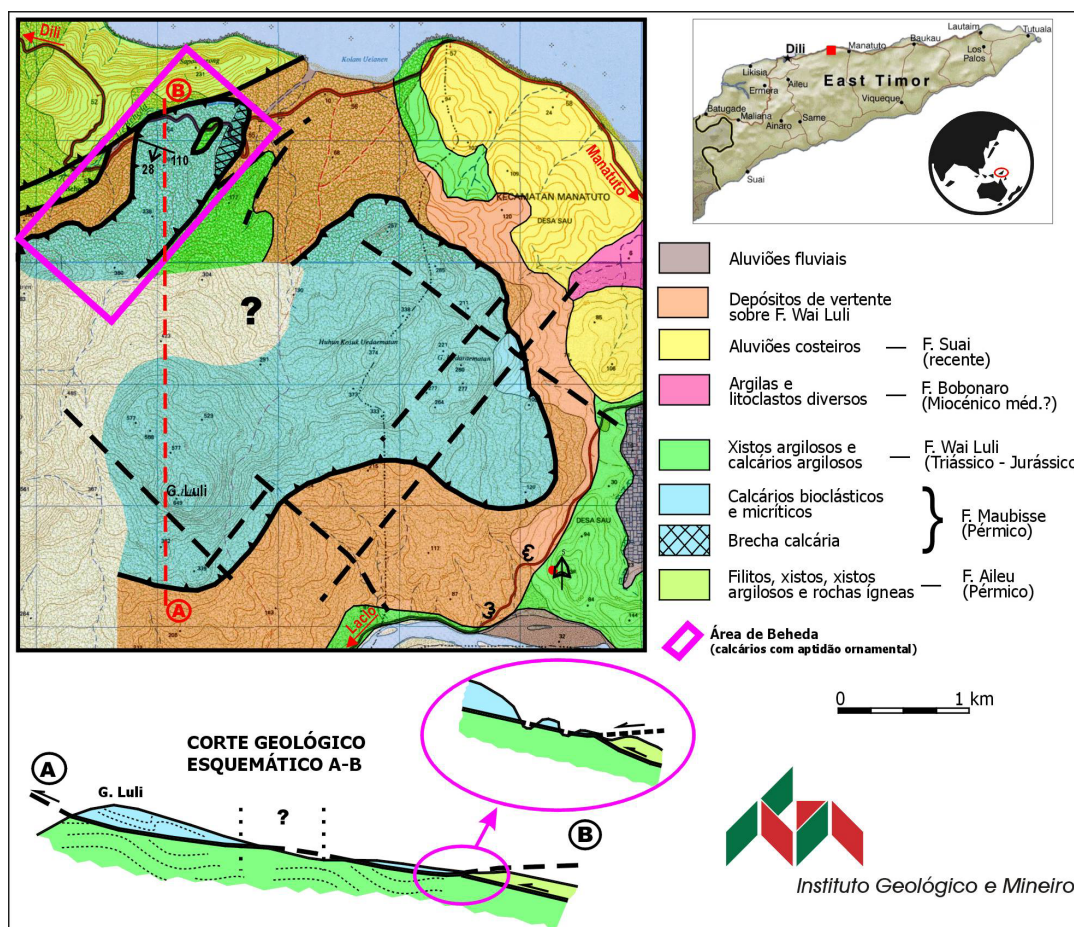


Figura 1- Mapa e corte geológico da Área de Beheda.

No extremo NE afloram, em inconformidade sobre a *formação Wai Luli*, aluviões costeiras recentes, que se prolongam até Manatuto.

Estudos recentes (Berry & Grady, 1981 e Charlton, 2002) colocam em causa as anteriores considerações no que respeita às relações entre as três unidades principais aflorantes na região, admitindo-se uma passagem gradual entre as Formações Aileu e Maubisse e que esta última estará associada a um parautóctone onde se inclui a Formação Wai Luli. A sua disposição actual estará, então, dependente da movimentação de falhas normais. No entanto e porque a confirmação no terreno de tais argumentos não foi o objecto do presente estudo, optámos por manter a interpretação original de Audley Charles.

Grande parte da área reconhecida está ocupada por espessos depósitos de vertente constituídos por blocos líticos das formações Wai Luli e Maubisse numa matriz areno-argilosa de tom acastanhado a cinzento. A presença de espessos e extensos depósitos de vertente é uma das principais características geológicas de Timor Leste e que muito dificulta trabalhos cartográficos de pormenor.

Os calcários ornamentais

Os calcários com potencialidades ornamentais da área de Beheda afloram numa faixa de terreno alongada segundo NE – SW, com cerca de 500 m de largura e 1500 m de comprimento, conforme assinalada no mapa apresentado na figura 1.

Os afloramentos apresentam-se muito pouco fracturados e são de enormes dimensões, existindo penedos com volumes que deverão rondar os 500 m³ (figura 2). A espessura das bancadas é difícil de apreciar devido ao aspecto maciço que caracteriza estes afloramentos, mas são certamente espessuras elevadas, na ordem dos 3 a 6 metros. Apresentam inclinações suaves de 10 a 25^o para SSW. Estes valores são difíceis de apreciar com rigor pelas razões que se prendem com o carácter maciço e elevada espessura das bancadas, conforme atrás referido.



Figura 2- Afloramento calcário de grandes dimensões típico da Área de Beheda

Em termos litológicos coexistem duas fácies principais. Uma corresponde a calcários biocalciclásticos (“biocalcarenitos”) de grão médio a grosseiro e cimento esparítico. Dum modo geral, apresenta tons claros esbranquiçados, embora localmente ocorram afloramentos com tons ligeiramente acinzentados ou rosados. Os bioclastos mais abundantes correspondem a fragmentos de crinóides que se destacam pela cor branca que apresentam, podendo atingir dimensões até 5 cm, embora a sua dimensão média ronde 0,5 cm (figura 3). A outra fácies predominante corresponde a calcários micríticos (“calcilutitos”) a microsparíticos com elementos calciclásticos e bioclásticos finos dispersos. Localmente podem ocorrer bioclastos de grandes dimensões. Apresentam tons acinzentados, escuros a claros e rosados e localmente estão intersectados por veios de calcite translúcida com espessura inferior a 2 mm. Não se estabeleceu a diferenciação cartográfica entre ambos os tipos litológicos, sendo que o primeiro é predominante e assenta, pelo menos aparentemente, sobre o segundo.

Em termos de potencialidades ornamentais ambas as fácies são interessantes, com realce para os calcários com fragmentos de crinóides: bancadas espessas e maciças, estruturalmente pouco inclinadas, tons claros e muito pouco fracturados.



Figura 3 - Calcário de Beheda rico em restos de crinóides.

Recursos

A avaliação dos recursos disponíveis na área em causa tem que ter em atenção dois pontos fundamentais: a estrutura geológica e o fim a que se destina a matéria prima.

No que respeita à estrutura geológica e como já referido anteriormente, os calcários objecto desta avaliação constituem um *klippe* da *formação* de Maubisse sobre a *formação* Wai Luli. Como é possível constatar no mapa da região que se apresenta na figura 1, este *klippe* desenvolve-se predominantemente para Sul. É possível duvidar se os afloramentos em estudo estão *in situ*, ou se na realidade são blocos caídos, com proveniência da grande mancha de afloramentos imediatamente a Sul. Dadas as enormes dimensões dos afloramentos, por comparação com as dos blocos existentes nos extensos depósitos de vertente existentes em áreas contíguas; dado o confinamento dos afloramentos a uma estreita faixa de terreno segundo uma direcção de âmbito regional e dada uma certa consistência por parte da orientação dos planos de estratificação, admitimos que os afloramentos em causa estão realmente *in situ*, embora fazendo parte duma unidade carreada.

Por outro lado, a existência, a várias cotas, de alguns pequenos afloramentos calcários da *formação* Wai Luli (não representáveis no mapa geológico), entre os grandes afloramentos da *formação* Maubisse, permite considerar que a vertente topográfica actual nesta área coincidirá aproximadamente com o plano de carreamento, conforme representado no corte esquemático da figura 1. A presença de algumas fácies carbonatadas de tons avermelhados por forte impregnação de óxidos de ferro (?) e abundantemente intersectadas por veios de calcite, poderão constituir

testemunho disso. Está em curso a avaliação paleontológica de fósseis de amonites encontrados nesses afloramentos que consideramos da Formação Wai Luli (figura 4). Se classificados como mesozóicos, confirma-se a hipótese apresentada.



Figura 4 - Amonites em calcários na Área de Beheda.

A importância destas considerações para a avaliação de recursos prende-se com o facto de nos permitirem concluir que os calcários com potencialidades ornamentais não se prolongam em profundidade. Ou seja, os recursos disponíveis correspondem unicamente ao volume dos afloramentos à vista. Mesmo na hipótese de estarmos perante um depósito de vertente, chega-se à mesma conclusão. Somente para Sul os recursos aumentam consideravelmente em volume, restando proceder à sua caracterização e avaliação. No entanto, mesmo perante eventual aptidão para fins ornamentais e/ou industriais, não nos parece que a exploração desses grandes volumes de calcários a Sul da Área de Beheda venha a ser viável a curto prazo, dada a grande dificuldade de acesso, face aos acentuados declives topográficos, muitas vezes escarpados.

Na avaliação dos recursos da área de Beheda importa ainda considerar o fim a que se destina a matéria prima. No caso presente, sem dúvida que o fim mais nobre e que maiores mais-valias económicas e sociais poderá acarretar, consiste no seu aproveitamento para fins ornamentais. Assim, tendo em atenção a área demarcada, as considerações feitas relativamente à volumetria da jazida e alguns constrangimentos inerentes ao rendimento das explorações de calcários ornamentais, admitimos que os recursos deverão rondar os 300 000 m³. Embora este valor não perspetive a existência de explorações a larga escala e durante um longo período de tempo, a situação é muito favorável a explorações de pequena dimensão e iniciáveis a muito curto prazo, visto não requererem muitos nem avançados meios tecnológicos a nível da lavra.

Por outro lado há a considerar que estes calcários também apresentam potencialidades a nível industrial, nomeadamente para britas diversas, cal e cimento. Enquanto que para a produção industrial a grande escala destes materiais, o volume total disponível, na ordem dos 2 milhões de metros cúbicos, só será atractivo considerando o prolongamento da área para Sul, deverá sempre considerar-se a produção de agregados como subproduto de eventual exploração para fins ornamentais.

Conclusões

Estudos geológicos realizados na área de Beheda permitiram revelar a existência de grandes afloramentos de calcários com potencialidades para fins ornamentais. Os recursos disponíveis deverão rondar os 300 000 m³. Está em curso a adequada caracterização litológica das diferentes fácies presentes. Resta por esclarecer a sua distribuição cartográfica em detalhe, bem como algumas questões relativas à estrutura geológica de pormenor.

A área em causa reveste-se de importância para a compreensão da evolução geodinâmica do território timorense, em particular no que respeita à temática, ainda por esclarecer adequadamente, da relação entre as 2 unidades alóctones aflorantes na área e respectivos sentidos de movimentação.

Bibliografia

- Audley-Charles, M. G. (1968) - The geology of Portuguese Timor., *Memoirs Geological Society London*, n.º 4, 76 p., 13 estampas.
- Berry, R. F. & Grady, A. E. (1981) - Deformation and metamorphism of the Aileu Formation, north coast, East Timor and its tectonic significance. *Journal Structural Geology*, Vol. 3, No. 2: 143-167.
- Berry, R. F. & McDougall, I. (1986) - Interpretation of ⁴⁰Ar/³⁹Ar and K/Ar dating evidence from the Aileu Formation, East Timor, Indonesia. *Chemical Geology*, 59: 43-58.
- Charlton, T. R. (2002) – The structural setting and tectonic significance of the Lolotoi, Laclubar and Aileu metamorphic massifs, East Timor. *Journal Asian Earth Sciences*, 20: 851-865.
- Leme, J. C. A. (1963) - The eastern end geology of portuguese Timor. *Garcia de Orta : Revista da Junta de Investigações do Ultramar*. Vol. 11, n.º 2: 379-388, 6 estampas, 1 mapa.