

# Contribuição para o conhecimento das argilas da “Bobonaro Scaly Clay” e suas potencialidades na região de Venilale (Timor Leste)

J. V. Lisboa<sup>(a,1)</sup>, J. Carvalho<sup>(a,2)</sup>, Álvaro Oliveira<sup>(b,3)</sup>, C. Carvalho<sup>(b,4)</sup> & J. Grade<sup>(b,5)</sup>

a – Instituto Geológico e Mineiro, Estrada da Portela, Bairro do Zambujal, 2721-866, Alfragide.

b – Laboratório do Instituto Geológico e Mineiro, Rua da Amieira, 4466-956, S. Mamede de Infesta.

1 – vitor.lisboa@igm.pt; 2 – jorge.carvalho@igm.pt; 3 – alvaro.oliveira@igm.pt; 4 – cristina.carvalho@igm.pt;

5 – jose.grade@igm.pt

## RESUMO

**Palavras-chave:** argilas; Bobonaro Scaly Clay; Venilale; amostra; esmectites; recursos.

Efectuou-se o levantamento geológico de uma área de afloramento da formação *Bobonaro Scaly Clay* (Miocénico médio) em Venilale. A mineralogia das amostras revelou argilas constituídas por ilite, caulinite, quartzo e esmectite, por ordem decrescente de teores; em percentagem acessória ocorrem feldspatoK, plagioclase, gesso e hematite. Não existem variações significativas na composição mineralógica das amostras. A natureza essencialmente esmectítica destas argilas, referida noutros trabalhos, não se confirmou. A possibilidade de aplicação destas argilas em Cerâmica Estrutural é condicionada pela adição de areia, devido ao excessivo teor de esmectites. Considerando correcções várias ao cálculo de recursos, admite-se que estes deverão rondar os 9.000.000 m<sup>3</sup>, na área cartografada.

## Introdução

Na área de Venilale (fig. 1), afloram numa vasta extensão, sedimentos predominantemente argilosos, que foram diferentemente designados, pelos autores que primeiro os classificaram: *Complexo Argiloso* (Leme & Coelho, 1962) ou *Bobonaro Scaly Clay* (Audley-Charles, 1965).

Esta unidade, que cobre cerca de 60% da superfície do país, apesar de argilosa, não tem interesse económico em muitos dos locais onde aflora, devido à abundância de litoclastos que contém, por vezes de grandes dimensões. No entanto, existem áreas onde a quantidade de elementos líticos é reduzida. A área de Venilale encontra-se nesta situação (fig. 2). Outras razões para a selecção desta área, com potencial para exploração de argila, devem-se à boa acessibilidade e ainda à proximidade de Baucau e do litoral, onde devido à maior densidade demográfica, a solicitação para este tipo de matérias-primas é mais importante.

Pretende-se efectuar o levantamento geológico de uma área onde aflora a unidade, caracterizá-la sucintamente e indicar as suas potencialidades.

## Enquadramento

Na área estudada (fig. 1), a *Bobonaro Scaly Clay* (Miocénico médio) aflora continuamente numa faixa de orientação E-W, com mais de 2km e que alarga para ocidente desde cerca de 80m (junto à estrada Venilale – Baucau), para mais de 1km. A espessura destes sedimentos no local é difícil de estimar, no entanto o visível ultrapassa 100m (fig. 1).

Em inconformidade sobre estes sedimentos depositaram-se arenitos, margas e crés friáveis, brancos, pertencentes à *formação Viqueque* (Miocénico superior – Pliocénico). Na área cartografada a sua espessura não ultrapassa 35m.

No topo, em inconformidade sobre a *formação Viqueque*, encontram-se calcários recifais brancos, correspondentes à *formação Lari Gutí Limestone* (Miocénico superior – Pliocénico) (Audley-Charles, *op. cit.*). Os calcários são duros e cavernosos, atingindo no local uma espessura de cerca de 15m.

A implantação da *Bobonaro Scaly Clay* dever-se-á a escorregamentos e fenómenos de “slumping” gerados por massas de sedimentos instáveis, em declives submarinos por gravidade. São comuns linhas de fluxo e de deslizamento envolvendo o material mais grosseiro, o que será mais plausível de atribuir a compactação depois da implantação, do que a serem causadas por blocos afundando-se em lamas (fig. 2).

A existência de montmorilonite nestas argilas contribuiria para a fluência dos sedimentos, pela plasticidade que confere às argilas. A presença daquele mineral indica que grande parte destas argilas derivaram, provavelmente, de alteração submarina de tufos e cinzas vulcânicas com origem no Arco Interno de Sonda, a norte de Timor (Audley-Charles, 1968).

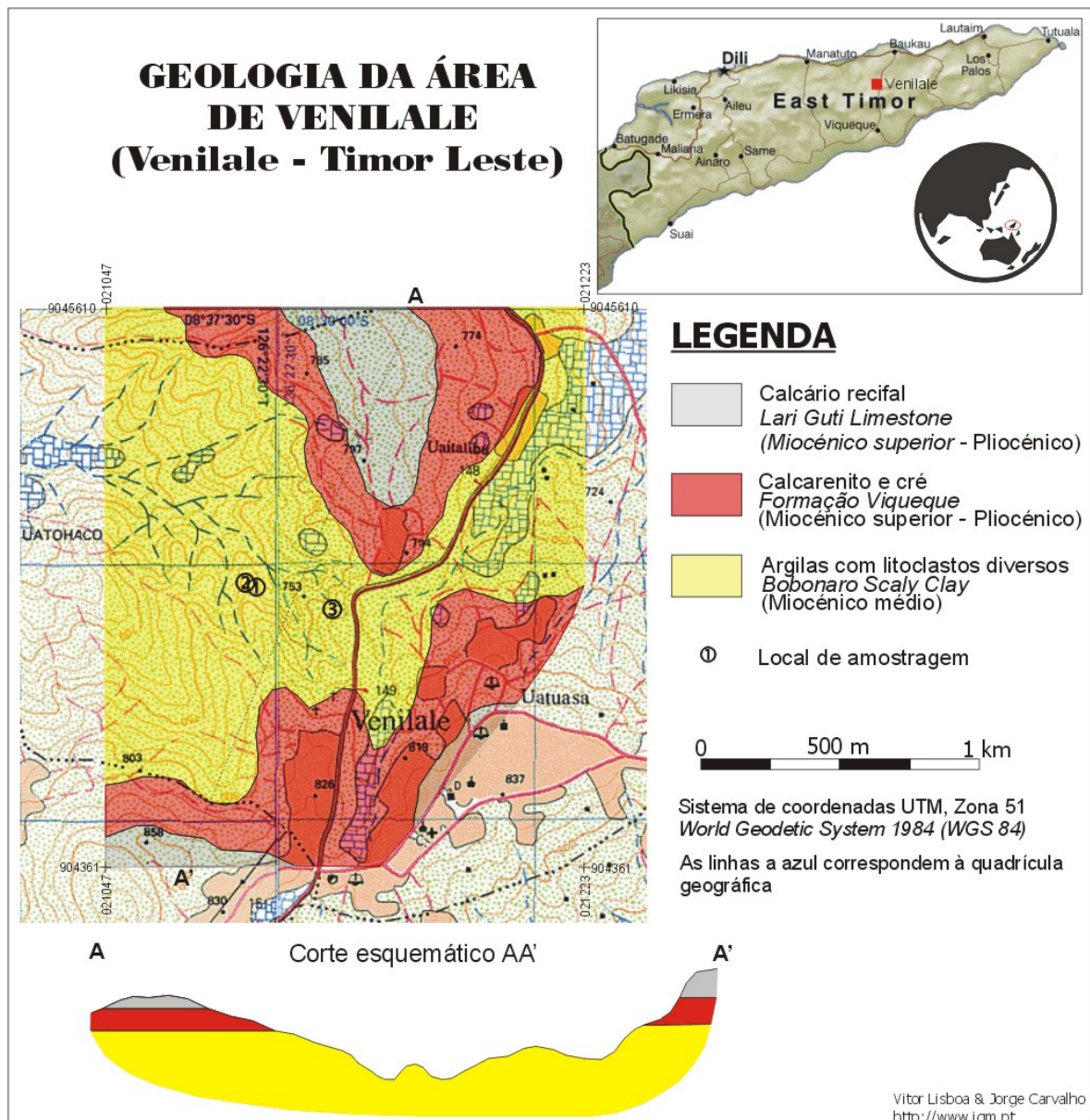


Figura I. Cartografia geológica da área de Venilale e corte esquemático da estrutura.

### Caracterização da *Bobonaro Scaly Clay*

Esta unidade é composta por uma matriz de argilas plásticas e mal consolidadas, na qual ocorre uma grande variedade de clastos líticos muito heterométricos. Predominam os clastos angulosos ou subangulosos, com origem heterogénea nas formações mais antigas, desde o pré-Pérmico ao Miocénico inferior, sendo o material mais comum do Pérmico (Audley-Charles, *op. cit.*).

A argila é geralmente castanha avermelhada escura, sendo frequentes na área, a cor verde azeitona escura, cinzenta clara e por vezes tons avermelhados. Texturalmente é macia, escamosa, apresentando frequentemente vergadas de diferente cor (fig. 3).

A natureza dos clastos disseminados na argila é variável, mas nesta área são frequentes elementos de cherte e jaspe de cores castanha ou avermelhada e rochas calcossilicatadas, de dimensões heterogéneas (desde alguns milímetros a 60cm de diâmetro) e predominantemente angulosos. A origem deste material será a *formação Wai Bua*, do Cretácico superior e que segundo Leme (1968), aflora a leste de Baucau.



Figura 2. Aspecto dos afloramentos do *Complexo Argiloso* na área de Venilale.

Outros elementos clásticos incluem fragmentos de xisto predominantemente argiloso, provavelmente da *formação Wai Luli* (Triássico superior - Jurássico médio) e mais raramente calcários com crinóides (*formação Maubisse*) do Pérmico. A morfologia dos litoclastos é também predominantemente angulosa mas ocorrem elementos com grau de arredondamento elevado.

Os clastos dispersos na matriz argilosa encontram-se caoticamente distribuídos sem orientação preferencial. O único padrão encontrado na sua distribuição é por vezes, a ocorrência maioritária de clastos de uma dada formação, como sucede nesta área, onde se encontram muitos fragmentos líticos da *formação Wai Bua*.

### Amostragem

Foram colhidas três amostras colunares representativas das fácies mais frequentes do enchimento, nesta área (fig. 1). À amostra 1 corresponde uma argila cinzenta clara, frequentemente apresentando uma textura tipo “popcorn”. Foi colhida nos níveis superiores das camadas argilosas. A espessura deste nível é de cerca de 10m, conseguindo-se observar uma continuidade lateral de 60m. Os clastos disseminados são muito escassos.

A amostra 2, colhida na mesma coluna da amostra 1, constitui a fácies mais comum e corresponde a um nível a muro do anterior, constituído por argila verde azeitona escuro, escamosa, com textura cerosa ao tacto (fig. 3). A espessura visível, pois tem continuidade na base, é de cerca de 12m. Ocorrem com alguma frequência clastos, por vezes com dimensões significativas (50-60cm de diâmetro).

A amostra 3 corresponde a uma argila cinzenta com fragmentos de xisto (< 1cm) disseminados. Foi colhida a cerca de 250m das anteriores. A espessura visível do nível amostrado é de cerca de 4m.

A composição mineralógica semi-quantitativa por difracção de raios X, das argilas amostradas revela-se próxima (Tabela 1). Apresentam um cortejo de minerais essenciais constituído por illite, caulinite, quartzo e esmectite, por ordem decrescente de teores; em percentagem acessória ocorrem feldspatoK, plagioclase, gesso e hematite.

Tabela 1- Análise mineralógica por DRX das amostras de Venilale.

| Amostra      | Montm.    | Il.-Verm. | Ilite     | Caulinite | Quartzo   | FK       | FNa      | Gesso    | Hematite | Calcite      |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Ven1         | 17        | -         | 29        | 24        | 23        | 2        | 3        | 1        | 1        | vest.        |
| Ven2         | 20        | -         | 28        | 24        | 22        | 2        | 3        | 1        | 1        | vest.        |
| Ven3         | 12        | -         | 29        | 26        | 25        | 3        | 2        | 2        | 1        | vest.        |
| <b>Média</b> | <b>16</b> | <b>-</b>  | <b>29</b> | <b>25</b> | <b>23</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>vest.</b> |

A amostragem efectuada, apesar de muito escassa, representa as fácies observadas na área. A sua mineralogia, não confirma os trabalhos realizados por Audley-Charles (1965; 1968) ao nível da formação, segundo os quais, o mineral de argila predominante é a montmorilonite e, mais recentemente, estudos realizados pelas entidades indonésias (East Timor, 1998) e consultores da UNDP/UNESCAP (Rau, 2002; Bakker, 2002) particularmente nesta zona, que atribuem a argilas da área de Venilale, natureza bentonítica. Relativamente à discrepância de resultados

observados no que respeita à montmorilonite, desconhecemos as metodologias usadas pelos autores citados, já que não são referidas, existindo apenas uma referência qualitativa à presença daquele mineral.



Figura 3. Pormenor de nível de argila verde, escamosa, com variações de cor para avermelhado (Amostra Ven2).  
Notam-se também linhas de fluxo envolvendo o pequeno bloco arredondado à direita.

### Considerações finais

Devido à extensão dos depósitos argilosos na área de Venilale, limitou-se a cartografia a uma área confinada. Considerou-se para o cálculo de recursos, apenas a área a oeste da estrada Baucau – Venilale, visto a leste se localizar o aglomerado habitacional de Venilale. Tendo em atenção a área demarcada e unicamente a espessura visível e ainda limitações inerentes ao rendimento das explorações de argila, nomeadamente a existência de elementos grosseiros, admitimos que os recursos deverão rondar os 9.000.000 m<sup>3</sup>.

A possibilidade de aplicação destas argilas em Cerâmica Estrutural, que após tratamento térmico apresentam cor vermelha, é condicionada pela adição de areia, devido ao teor de esmectites.

Considerando os trabalhos referidos, é de considerar a existência de argilas bentoníticas nesta área. No entanto, a sua ocorrência será confinada e só o estabelecimento de uma rede de amostragem sistemática o poderá confirmar.

### Bibliografia

- Audley-Charles, M. G. (1965) – A Miocene gravity slide deposit from Eastern Timor, *Geological Magazine*, 102(3), Maio-Junho: 267-279.
- Audley-Charles, M. G. (1968) – The Geology of Portuguese Timor, Ph.D. F.G.S. *Memoirs of the Geological Society of London* nº 4, 76p. +13 est.
- Bakker, P. J. (2002) – Final Consultancy Report. East Timor Natural and Mineral Resources Inventory, Policy and Development Strategy (ESCAP/UNDP/TIM 01/022) – *Economic Geology, Development Strategy and Capacity Building*, Junho/Julho 2002, 70 p.
- EAST TIMOR (1998) - Mining and Energy Statistics and Information.
- Leme, J. C. A. & Coelho, A. V. P.(1962) – Geologia do encrave de Ocússi (Província de Timor). *Estud. Agron.* (Lisboa), vol. 3 (3): 119-132; *Garcia de Orta* (Lisboa), vol. 10 (3): 553-556.
- Leme, J. C. A. (1968) – Breve ensaio sobre a Geologia da Província de Timor. Curso de Geologia do Ultramar, vol. 1, *Junta de Investigações do Ultramar*, Lisboa: 106-161 + 14 estampas.
- Rau, J. L. (2002) – Mineral – Hydrocarbon Database and Bibliography of the Geology of East Timor, *United Nations Development Programme* (UNDP). United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP), Julho 2002, 284 p.