

AS "TELHAS": UMA FÁCIES GLÁCIO-LACUSTRE DO GRUPO ITARARÉ

THE "TILES": A GLACIO-LACUSTRINE FACIES FROM THE ITARARÉ GROUP

Joel Carneiro de Castro⁽¹⁾

RESUMO — A fácies das "telhas", que ocorre na parte superior da Formação Rio do Sul (Grupo Itararé), é formada por pares várvidos de arenito com marcas onduiadas migrantes (depositado por *underflows* de verão), e de folhelho sob a forma de um *drape* hemipelágico (inverno). A referida fácies assenta-se gradacionalmente sobre varvitos clássicos, e o conjunto representa uma progradação de depósitos lacustres proximais (base de talude = "telhas") sobre os varvitos laminados de centro de lago proglacial, interpretação esta suportada por analogia com os modelos quaternários.

(Originais recebidos em 20.07.89.)

ABSTRACT — A "tiles" facies composed of sandstone varved pairs displaying climbing ripple marks (deposited by summer underflows) and of hemipelagic shale drapes (winter) occurs in the upper portion of the Rio do Sul Formation (Itararé Group). This facies overlies classical varvites gradationally, representing a progradation of proximal lake deposits (base-of-slope = tiles) overlying proglacial lake-center laminated varvites. This interpretation finds support in an analogy to Quaternary models.

(Expanded abstract available at the end of the paper.)

1 — INTRODUÇÃO

De longa data, os geólogos da PETROBRÁS que mapearam o Grupo Itararé (Eopermiano) reportaram uma fácies caracterizada pela abundância de marcas onduladas simétricas e assimétricas, no primeiro caso lembrando telhas onduladas. A localidade típica de Rio dos Bugres na antiga estrada Itaporanga-Alfredo Wagner, visitada pelo autor em 1974 (fig. 1, a), foi abandonada com o novo traçado da rodovia em cota mais alta devido à construção da barragem no rio Itajaí do Sul. Esta nova rodovia intercepta a fácies das "telhas" no km 28,5, ao longo de grande descida que expõe os sedimentos das formações Rio Bonito (Membro Triunfo) e Rio do Sul (fig. 1, b).

Esta excelente exposição da passagem Rio do Sul-Rio Bonito foi documentada pelo autor (CASTRO, 1980; fig. 2), e a interpretação das "telhas" como frente deltaica em lago glacial foi tornada possível por analogia com modelos quater-

nários.

A natureza ímpar da fácies e a curiosidade que desperta entre os geólogos que visitam a área, além da incredulidade de alguns quanto à sua caracterização como varvitos proximais, motivaram-nos a documentar melhor a referida fácies e sua comparação com possível análogo recente.

2 — CONTEXTO ESTRATIGRÁFICO

Na seção estratigráfica levantada pelo autor (figs. 1 e 2, estação b), observa-se que as "telhas" ocorrem na porção superior da Formação Rio do Sul, próximo ao contato com a Formação Rio Bonito. A fácies assenta-se gradacionalmente sobre varvitos clássicos, e o conjunto "telha"-varvito recobre, em contato abrupto, depósitos areno-argilosos de escorregamento, e é recoberto por depósitos de escorregamento e de suspensão da frente deltaica (lacustre?). A associação "telha"-varvito constitui uma feição progredante que representa, em escala

1.- Setor de Estratigrafia (SESTRA), Divisão de Exploração (DIVE X), Centro de Pesquisas (CENPES), Cidade Universitária, Quadra 7, Ilha do Fundão, CEP 21910, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

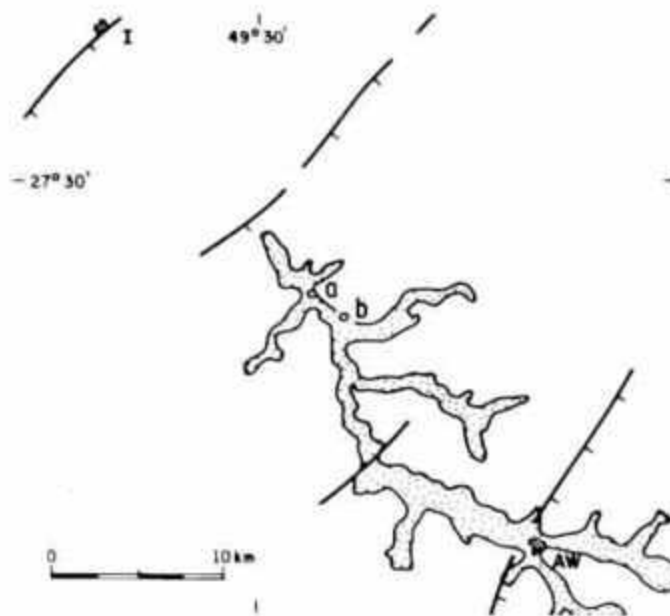


Fig. 1 - Faixa de ocorrência da Formação Rio do Sul no vale do rio Itajaí do Sul, entre Itaporanga (I) e Alfredo Wagner (AW). Os afloramentos das "telhas" são observados na antiga estação a) e na nova rodovia (estação b) entre aquelas cidades.

Fig. 1 - Outcrops of Rio do Sul Formation (dotted) in the Itajaí do Sul river valley, between Itaporanga (I) and Alfredo Wagner (AW). "Tile" exposures occur in the old (station a) and new roads (station b) between those localities.

maior, um episódio "transgressivo" na evolução da Formação Rio do Sul na "plataforma" de Alfredo Wagner (CASTRO, 1980).

As "telhas" constituem estratos genéticos formados individualmente por duas camadas, sendo uma espessa (centímetros), contendo arenitos muito finos, e uma delgada (milímetros), com folhelhos. Os arenitos exibem laminação cruzada clino-ascendente (*climbing* ou *ripple drift cross-lamination*) dos tipos assimétrico, sem ou com preservação do *stoss side* e simétrico (respectivamente, tipos A, B e sinusoidal de JOPLING & WALKER, 1968) (foto 1); a camada sobreposta de folhelho amolda-se abruptamente (*drape*) à marca ondulada do arenito, recobrendo uniformemente tanto as cristas como as calhas das ondulações e, conseqüentemente, realçando-as (foto 2). Às vezes, a reduzida espessura dos estratos e a presença de marcas onduladas migrantes (assimétricas, com preservação do *stoss side*) podem mascarar sua natureza várvida; uma inspeção mais rigorosa permite rastrear cada *drape* argiloso desde a calha até a crista da ondulação arenosa (foto 3).

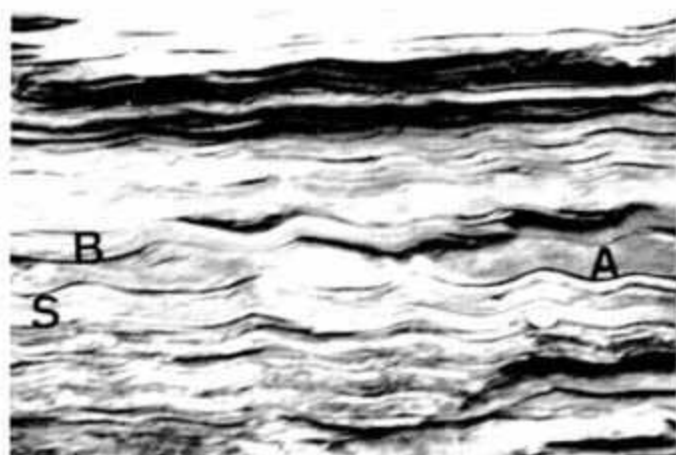


Foto 1 - "Telhas", ou varvitos proximais: notar os *drapes* argilosos que separam as camadas arenosas. Estas exibem laminações cruzadas clino-ascendentes dos tipos A, B ou sinusoidal (S); tampa da máquina para escala, estação a.

Photo 1 - "Tiles" (proximal varvites) at station a: notice shale drapes separating sandstone beds. The latter display climbing ripple cross-laminations (A, B types) and sinusoidal laminations (S).



Foto 2 - Vista em planta (olhando de baixo para cima) das "telhas": a excelente apresentação das ondulações unidirecionais de crista reta e sinuosa deve-se à presença dos *drapes* argilosos de "inverno"; estação a.

Photo 2 - Underside view of the "tiles" showing straight- and sinus-crested current ripples nicely displayed due to the hemipelagic, winter shale drape.



Foto 3 - Detalhe das "telhas" na estação b; inúmeras varves (bem representadas nas calhas) com espessamento das areias nas cristas. Cada *drapé* argiloso da calha estende-se à crista arenosa correspondente. Metade do tamanho natural.

Photo 3 - Detailed view of the "tiles" at station b; notice the thinning of the sands from the crests to the troughs of the ripples, and the typical varvite aspect in the troughs. Every shale drape (winter layer) is continuous from the trough to the crest (half of the natural size).

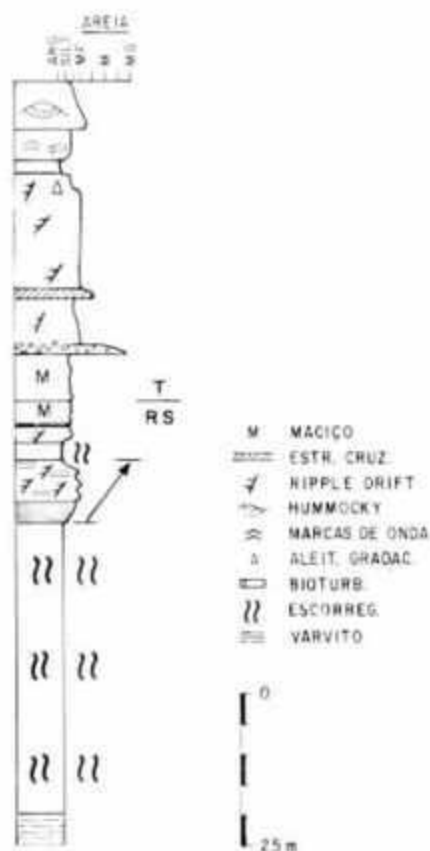


Fig. 2 - Perfil sequencial das formações Rio do Sul (RS) e Rio Bonito, Membro Triunfo (T), medido na estação b (fig. 1): a progradação "telha" varvito está indicada pela seta.

Fig. 2 - Sequential log of Rio do Sul (RS) and Rio Bonito (Triunfo Member, T) formations along the road to Alfredo Wagner (station b, fig. 1): arrow indicates the classical varvite "tile" prograding sequence.

Os varvitos clássicos, sotopostos às "telhas", consistem em pares milimétricos de arenito e folhelho, em contato abrupto entre si; são frequentes seixos pingados e deformação plástica afetando diversas camadas, além de nível com concreção de siderita; esparsamente podem ocorrer intercalações de arenito, com laminação cruzada unidirecional, ou mesmo de diamictito.

3 - ORIGEM

Estudos desenvolvidos em lagos glaciais revelam a característica ocorrência de varves (foto 4), do Recente ou do Neopleistoceno, como no lago Malaspina, Alaska, e no antigo lago Hitchcock, leste dos Estados Unidos (GUSTAVSON *et alii*, 1975; SMITH & ASHLEY, 1985). Varves são também descritas em fiordes, sob condições lacustres desenvolvidas localmente (SYVITSKI *et alii*, 1987). Varves proximais semelhantes às "telhas" (foto 5), são descritas na base de talude de lagos proglaciais (GUSTAVSON *et alii*, 1975).

Por comparação com o Quaternário, é possível atribuir à seqüência "telha"-varvito clássico um contexto de lago proglacial (fig. 3): os varvitos clássicos caracterizariam a porção distal do lago, e as "telhas" a porção proximal (base de talude). As correntes de densidade de fundo (subfluxos ou *underflows*), alimentadas por degelo, depositam areias onduladas na base do talude e siltes laminados/gradacionais no centro do lago; a lâmina de argila hemipelágica que



Foto 4 - Varvito clássico, sub-recente (GUSTAVSON et alii, 1975); metade do tamanho natural.
 Photo 4 - Classical varvite from late Wisconsin/Holocene; half of natural size (GUSTAVSON et alii, 1975).

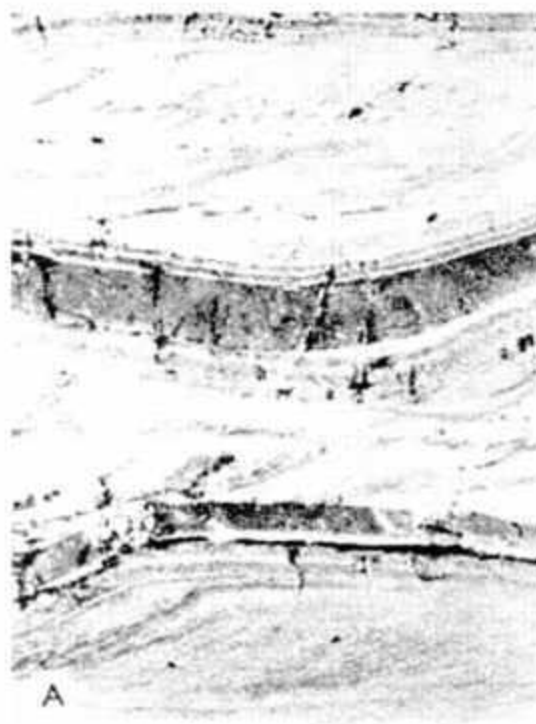


Foto 5 - Varvito tipo "telha", sub-recente; notar lâminações cruzadas clino-ascendentes (GUSTAVSON et alii, 1975). Metade do tamanho natural.
 Photo 5 - "Tile" - like varvite from late Wisconsin/Holocene; notice climbing ripples from summer sand layers. Half of natural size (GUSTAVSON et alii, 1975).

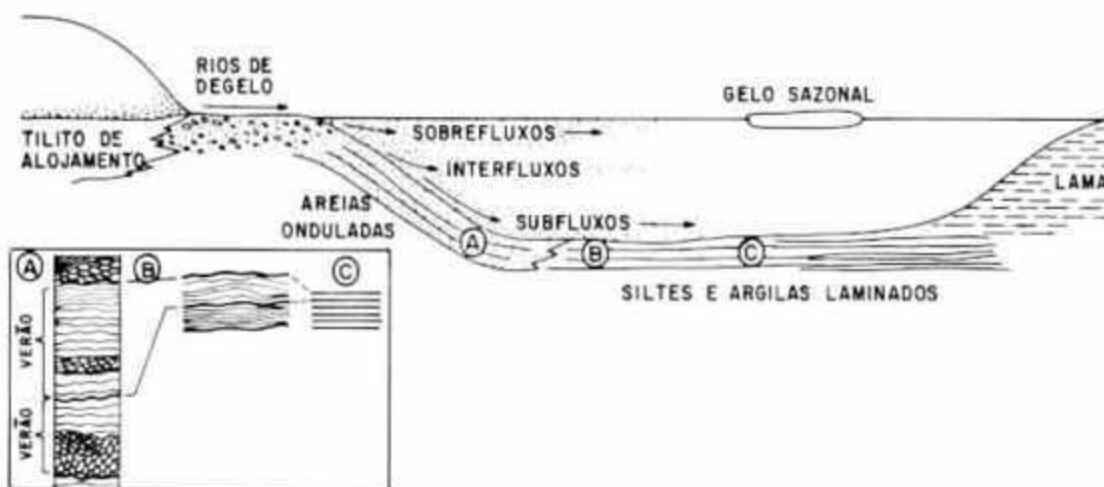


Fig. 3 - Modelo de sedimentação deltaica em lago proglacial, com os tipos de varvito que se desenvolvem em diferentes contextos do lago (GUSTAVSON et alii, 1975; SMITH & ASHLEY, 1985; EYLES, 1989, notas de curso).

Fig. 3 - Deltaic sedimentation model in a proglacial lake, with different varvite types according to their position in the lake: A, lake margin; C, lake center (GUSTAVSON et alii, 1975; SMITH & ASHLEY, 1985; EYLES, 1989, course notes).

se deposita no inverno recobre uniformemente (*drape*) todo o fundo lacustre (SMITH & ASHLEY, 1985; EYLES, 1989, notas de curso) (fig. 3).

4 – CONCLUSÃO

A fácies de "telhas" é formada por pares várvidos de arenitos com laminação cruzada clino-ascendente, depositados por *underflows* no verão, e por uma lâmina de folhelho hemipelágico (*drape*) no inverno. A seqüência "telha"-varvito clássico, descrita no presente trabalho na parte superior da Formação Rio do Sul (mas que pode se desenvolver em qualquer intervalo do Grupo Itararé), representa uma progradação de depósitos de margem sobre depósitos de centro de um lago proglacial, interpretação esta corroborada por modelos quaternários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, J. C. 1980. Fácies, ambientes e seqüências deposicionais das formações Rio do Sul e Rio Bonito, leste de Santa Catarina. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário Camboriú, 1980. *Anais* . . . Balneário Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 1, p. 283-99.
- GUSTAVSON, T. C.; ASHLEY, G. M.; BOOTHROYD, J. C. 1975. Depositional sequences in glaciolacustrine deltas. *In*: JOPLING, A. V. & McDONALD, B. C., eds. *Glaciofluvial and glaciolacustrine sedimentation*. Tulsa, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. p. 264-80. (SEPM. Spec. publ., 23).
- JOPLING, A. V. & WALKER, R. G. 1968. Morphology and origin of ripple-drift cross-lamination with examples from the Pleistocene of Massachusetts. *Journal of Sedimentary Petrology*, 38: 971-84.
- SMITH, N. D. & ASHLEY, G. M. 1985. Proglacial lacustrine environment. *In*: ASHLEY, G. M.; SHAW, J.; SMITH, N. D., eds. *Glacial sedimentary environments*. Tulsa, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. p. 135-215. (SEPM. Short course, 16).
- SYVITSKI, J. P. M.; BURREL, D. C.; SKEI, J. M. 1987. *Fjords processes and products*. s. l., Springer-Verlag. 379 p.

EXPANDED ABSTRACT

This paper describes a characteristic sandstone facies known as "tiles", found in the upper portion of the glacial Itararé Group (Early Permian) on the southeastern edge of the Paraná Basin. The facies overlies classical varvites gradationally in a 10-m-thick, coarsening-upwards sequence which occurs in two outcrops between Ituporanga and Alfredo Wagner, Santa Catarina.

The tiles are composed of mm- to cm-thick sandstone beds displaying abundant climbing ripple cross-lamination (asymmetrical A and B and symmetrical sinusoidal types); the sandstone beds are individualized by thin hemipelagic shale drapes, suggesting glacial varves.

By analogy with Quaternary models, the tiles represent proximal varvites deposited at the base-of-slope of proglacial lakes, while the underlying classical varvites represent lake center deposits. According to the model, the summer layer originated from density underflows that deposited thick undulated sands at the lake edges and graded silts at lake center; the winter clay laminae are uniformly distributed throughout the glacial lake.

