

CICLOS DE MILANKOVITCH NAS SEQUÊNCIAS RÍTMICAS DA UNIDADE IRATI

Jorge Hachiro**

Armando Márcio Coimbra**

* DIGEO - Inst. Pesq. Tecnol., São Paulo (SP)

** DPE - Inst. de Geoc. - USP, São Paulo (SP)

+ DPE - Pós-graduação IGc-USP, São Paulo (SP)

Com base nos ciclos transgressivo-regressivos de alta frequência (Hachiro & Coimbra 1991a; b), resultantes de variações climáticas e co-responsáveis das alterações rítmicas de fácies no Subgrupo (Hachiro *et al.* 1993) Irati, procurou-se estabelecer as diversas categorias cronoestratigráficas (sequências segundo nomenclatura de Vail) e o tempo necessário para o empilhamento dessas sequências ou parassequências.

As associações de fácies rítmicas, da Formação Assistência, foram reagrupadas em 5 subunidades periódicas, em escala, equiparáveis às parassequências de Van Wagoner *et al.* (1988):

ASSOCIAÇÕES	FACIOLÓGICAS	PARASSEQUÊNCIAS
VII	Ritmitos Topo do Irati	5 Rítmica de Topo
	Ritmitos Espessos	4 Rítmica Espessa
	Ritmitos Irregulares	3 Rítmica Boudinada
V + VI	Ritmitos Delgados	2 Rítmica Delgada
III + IV	Ritmitos Basais	1 Rítmica de Base

Através da perfilagem de raios gama (Figura 1), foi possível obter 6 marcos radioativos, em pontos cronocorrelatos do intervalo estudado, que se repetem regularmente nos poços da bacia.

Para efeito operacional, escolheu-se sempre a base do folhelho radioativo mais conspícuo do intervalo como nível de referência principal dos limites das subunidades. Na Estratigrafia de Sequências, este intervalo estratigráfico relativamente curto, limitado na base e topo, constituiria uma parassequência e os folhelhos radioativos limitantes seriam zonas de condensação, provocadas por superfícies de inundação marinha, de fácil reconhecimento físico e cronológico.

Para Vail *et al.* (1991), os ciclos de assinaturas estratigráficas podem ser classificadas em seis ordens de grandeza, de acordo com sua distribuição no tempo e espaço. Nessa classificação, as Sequências Depositionais estão na 3ª ordem (0,5-5 Ma) e as Parassequências podem pertencer à 4ª ordem (0,08-0,5 Ma). Em relação à possança, para Van Wagoner *et al.* (1988) as primeiras podem ter de 30 a 300m enquanto as parassequências teriam de 3 a 30m.

Portanto, as Parassequências Rítmicas da Formação Assistência podem estar incorporadas em Sequência Depositional de $\pm 40m$ de espessura (no interior da bacia), empilhadas em 5 ciclos sucessivos cujo tempo de sedimentação foi ≤ 5 Ma.

Segundo Vail *et al.* (1991), a origem astronômica dos Ciclos de Milankovitch provoca oscilações climáticas e influi no ritmo das parassequências. O de Excentricidade com 0,413 Ma ajusta-se a uma 4ª ordem de

Vail e deve ter modulado as 5 parassequências rítmicas empilhando-as ao longo de ± 2 Ma (tempo mínimo aproximado).

Este prazo apresenta coerência com os dados de campo, pois em contagens de perfis de pedreiras, correspondentes às 4 parassequências superiores ($\pm 2/3$ da Formação Assistência), ocorre um número consistente de 64 (± 3) pares rítmicos (folhelho-carbonato) correlacionáveis ao Ciclo de Precessão de Milankovitch (0,021 Ma) com valor total médio de $\pm 1,35$ Ma. Por outro lado elas poderiam alcançar cerca de 2,65 Ma, caso o par folhelho-carbonato dos ritmitos obedecesse a um Sinal Milankovitch de 0,041 Ma (Ciclo de Obliquidade). Este dilataria a Ciclicidade Assistência até ± 4 Ma (tempo máximo aproximado).

Considerando uma espessura máxima de ± 40 m para a unidade, poder-se-ia admitir que a taxa de sedimentação seria 20 micra/ano no prazo de 2 Ma, ou 10,2 micra/ano no caso de 4 Ma.

Bubnoff (1950, *apud* Schwarzacher 1975) apresenta uma tabela de razões de sedimentação onde constam o valor médio de 23 micra/ano, para plataformas permianas, e a média ponderada de 27,7 micra/ano, para diversas plataformas do Cambriano ao Neogeno. Estes valores de taxas de sedimentação indicariam o prazo de ± 2 Ma como o mais próximo do tempo deposicional necessário para o Sistema Depositional de Plataforma Carbonática Assistência acumular as cinco sequências rítmicas determinadas.

Com os dados acima mais os de outra tabela de Schwarzacher (1975), com taxas entre 25-42 micra/ano (para os folhelhos permianos Blue Lias), pode-se especular que: 1º) a Formação Taquaral, com ± 30 m de espessura (máxima) de folhelhos basais, acumulou-se em um prazo entre 0,7-1,5 Ma; 2º) o Irati depositou-se em aproximadamente 2,7 Ma, se a unidade basal dispendeu o tempo de 0,7 Ma; 3º) caso o "tempo Taquaral" tenha se prolongado por 1,5 Ma, o Irati compreendeu até $\pm 3,5$ Ma do Permiano; 4º) se o tempo de deposição foi igual a 3,1 ($\pm 0,4$) Ma então, a NNE da bacia, o Subgrupo Irati deve ter dominado a metade superior do Kazaniano e "invadido" a parte inferior do Tatariano.

REFERÊNCIAS

- Hachiro, J. & Coimbra, A.M. 1991a. Sucessões sedimentares e ciclos transgressivo-regressivos da Fm Irati no Est. de São Paulo. In: Simp. Geol. Sudeste, 2, S. Paulo, 1991. Atas..., SBG.
- Hachiro, J. & Coimbra, A.M. 1991b. Sistemas deposicionais da Formação Irati no Est. de São Paulo. In: Simp. Geol. Sudeste, 2, São Paulo, 1991. Atas..., SBG.
- Hachiro, J.; Coimbra, A.M. & Matos, S.L.F. 1993. O caráter cronoestratigráfico da unidade Irati. In: Simpósio sobre cronoestratigrafia da Bacia do Paraná, 1, Rio Claro, 1993. Boletim de resumos.
- Schwarzacher, W. 1975. Sedimentation models and quantitative stratigraphy. In: *Developments in Sedimentology* 19. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company.
- Vail, P.R. et al. 1991. The Global Stratigraphic Signatures of the Neogene. In: Macdonald DGM (ed) *Sedimentation, tectonics and eustasy*. Spec. Publ. Int. Ass. Sed. 12 (Blackwell, Oxford).
- Van Wagoner, J.C. et al. 1988. An overview of the sequence stratigraphy and key definitions. In: Wilgus, C.W. et al. (eds) *Sea level changes: an integrated approach*. SEPM spec. publ. 42.

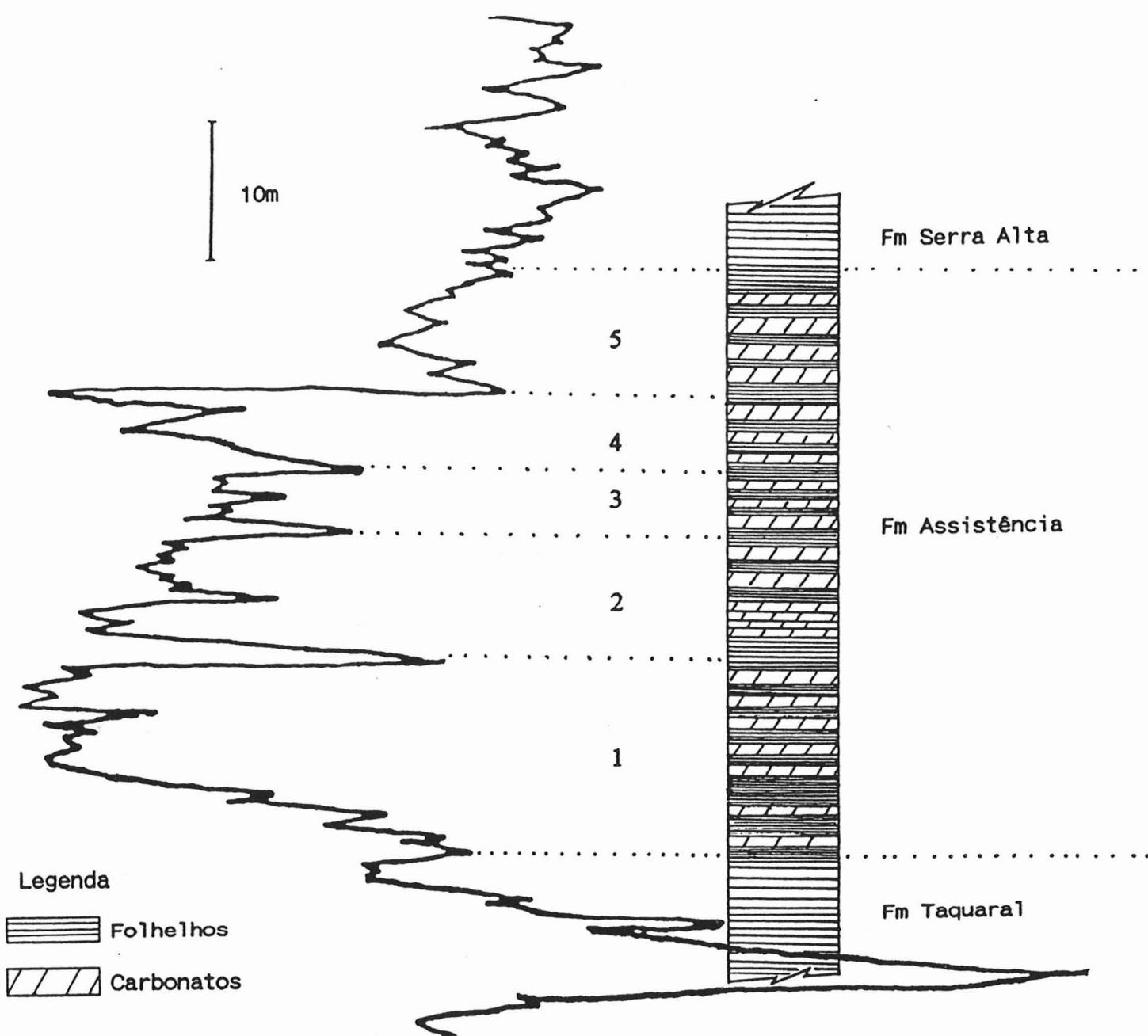


Figura 1: Perfil de raios gama do poço 1-AB-1-SP com parassequências rítmicas da Formação Assistência (1 a 5), separadas por marcos de folhelhos radioativos.