



## Terciário e Quaternário: “quo vadis”?

K. Suguio<sup>1,2</sup> & A.E.M. Sallun<sup>2,3</sup>

1 Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão (CEPPE), Universidade Guarulhos (UnG), Rua Dr. Nilo Peçanha, 81 (Prédio U – 6º andar) - 07023-070, Guarulhos, SP, kenitirosuguio@hotmail.com

2 Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental, Programa de Pós-graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Rua do Lago, 562 - 05508-080, São Paulo, SP.

3 Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Avenida Miguel Stéfano, 3900 - 04301-903, São Paulo, SP, aletheamartins@hotmail.com

**Abstract** The Tertiary and Quaternary, analogously to long time abandoned Primary and Secondary, are very ambiguous words, and show a tendency to be abandoned. These facts conducted some researchers, mostly from the International Union of Geological Sciences (IUGS), and from the International Association for the Quaternary Research (INQUA), to suggest changes in the Cenozoic subdivision. After previous proposals of modifications of the Quaternary presented by Ogg (2004), Gradstein *et al.* (2004), Lourens *et al.* (2004) and finally Pillans (2004), Suguio *et al.* (2005 a, b) published an idea based on previous authors, with some changes. These authors agree completely with Suguio *et al.* (2005 a, b) regarding to the “Quaternary”, combined into a whole with the “Tertiary”. However, the Cenozoic Era can be subdivided in Paleogene and Neogene Periods. The Paleogene would continue to be subdivided in Paleocene, Eocene and Oligocene Epoch, comprising each of them two, five and two Ages (or Stages), respectively. The Neogene, however, would admit Miocene, Pliocene and Pleistocene Epochs (or Stages), subdivided in six, two and four ages (or stages) respectively. Certainly, discussions on this subject will be raised during many scientific meetings in near future, in Brazil as well as in foreign countries, until almost unanimous agreement could be attained, always with a vigorous effort to make more and more faultless the Geologic Time Scale.

**Key words:** Tertiary, Quaternary, Cenozoic Era, Neogene Period.

**Palavras-chave:** Terciário, Quaternário, Era Cenozóica, Período Neógeno, Escala do Tempo Geológico.

**INTRODUÇÃO** Os termos *Primário*, *Secundário* e *Terciário* foram utilizados pela primeira vez por Arduino (1760) para classificar litoestratigraficamente as rochas do norte da Itália, de acordo com a superposição das camadas. O termo *Quaternário* foi empregado inicialmente por Desnoyers (1829) para sedimentos que continham fósseis de animais e vegetais atualmente vivos, situados sobre o *Terciário* da Bacia de Paris.

Lyell (1833) subdividiu o *Período Terciário* nas *Épocas Eoceno*, *Mioceno* e *Plioceno* a partir de correlações fossilíferas, e utilizou o termo *Recente* referindo-se ao tempo pós-*Terciário* (Fairbridge 1968). A *Época Recente* foi posteriormente renomeada por Gervais (1867) de *Época Holoceno*.

As denominações de *Andares Neógeno* e *Paleógeno* foram introduzidas por Hörnes (1853), onde o *Paleógeno* abrangia as *Épocas Paleoceno*, *Eoceno* e *Oligoceno*, e o *Neógeno* as *Épocas Mioceno*, *Plioceno* e *Pleistoceno*.

O uso dos termos *Quaternário* e *Terciário* foi difundido rapidamente, mesmo sem definição cronológica mais precisa, sendo o *Quaternário* associado a episódios glaciais e interglaciais do Hemisfério Norte.

Porém, o *Terciário* e o *Quaternário*, do mesmo modo que os termos em desuso há muito tempo, como *Primário* e *Secundário*, são muito ambíguos e tendem a ser abandonados. Esses fatos têm levado alguns pesquisadores, principalmente da União Internacional de Ciências Geológicas (sigla em inglês = IUGS) e da Associação Internacional de Pesquisa do Quaternário (sigla em inglês = INQUA), a sugerir mudanças na subdivisão da Era Cenozóica.

**PROPOSTAS DE FORMALIZAÇÃO DO CENOZÓICO** Em 1950 a Comissão Internacional de Estratigrafia (ICS) e a Associação Internacional para Pesquisa do Quaternário (INQUA) resolveram padronizar o limite *Plioceno-Pleistoceno*. Evidências cronológicas mostram que acreções mais acentuadas nos volumes das geleiras continentais tenham se iniciado há 2,6 Ma. Em função disso, o assunto foi reavaliado em 1998 pelas Comissões de Estratigrafia do Neógeno (ICS) e de Estratigrafia do Quaternário (ICS – INQUA), que optaram por mudar o limite *Plioceno-Pleistoceno* para a base do Estágio Gelasiano. Entretanto, a maioria decidiu pela manutenção desse estratótipo-limite em Vrica, (Itália).

Portanto, caso o *Quaternário* seja definido pelas principais oscilações nos volumes das geleiras do

Hemisfério Norte, ele teria início 800 mil anos antes da base da *Época Pleistoceno* (Fig. 1).

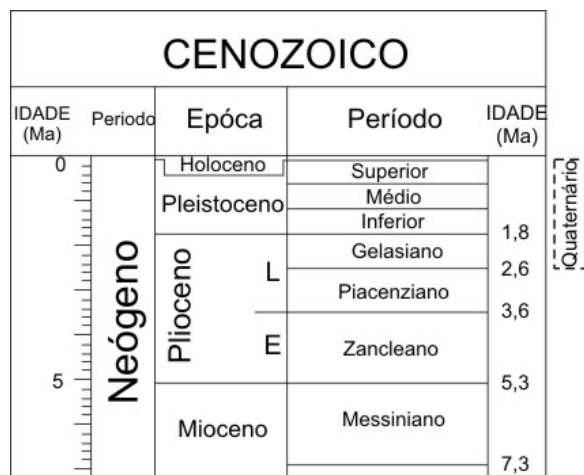


Figura 1. Abrangência atual do Quaternário sem definição formal baseada nos intervalos das principais oscilações nos volumes das geleiras do Hemisfério Norte (Ogg 2004)

Segundo Gradstein *et al.* (2004) a Era Cenozóica, com duração total de cerca de 65 Ma, seria subdividida nos *Períodos Paleógeno* (42 Ma) e *Neógeno* (23 Ma), eliminando os *Períodos Terciário* e *Quaternário*, mas com permanência do *Pleistoceno* e *Holoceno*. O limite *Plioceno-Pleistoceno* permaneceria em 1,8 Ma e o limite *Pleistoceno-Holoceno* em 0,0115 Ma. Pillans (2004) enfatiza a necessidade de permanência do *Quaternário*, como subdivisão internacional do *Período Neógeno*, e não deve ser suprimido da Escala de Tempo Geológico, como aconteceu com o *Primário* e *Secundário* e *Terciário*, passando o *Quaternário* à categoria de *Subperíodo* (ou *Subsistema*) do *Período* (ou *Sistema*) *Neógeno*, e que sua base seja definida pelo início do Estágio Gelasiano há 2,6 Ma (Rio *et al.* 1998).

Suguio *et al.* (2005 a, b) apresentaram uma proposta baseada nas anteriores, porém com modificações. Os autores sugerem que pelas mesmas razões de abandono dos termos *Primário*, *Secundário* e *Terciário*, também se elimine o *Quaternário* da Escala de Tempo Geológico, pela extrema ambigüidade do termo, assim como que o termo *Holoceno* deve ser suprimido devido a falta de indícios de que as glaciações quaternárias de fato já terminaram. Desse modo, a *Época Pleistoceno* se estenderia até hoje, e o *Holoceno*, como um possível estágio interglacial do *Pleistoceno*, não mereceria qualquer designação formal na categoria de *Época* do *Período Neógeno* (Suguio & Soares 2004). Por outro lado, as incertezas citadas não anulam a possibilidade de que o *Quaternário* seja considerado como uma

*unidade cronoestratigráfica informal*, cujo início poderia situar-se na base do *Estágio Gelasiano*, coincidente com o início da *Época Pleistoceno* há 2,6 Ma. Com isso, a duração da *Época Plioceno* ficaria reduzida de 800 mil anos. Virtualmente o “*Quaternário*” seria sinônimo da *Época Pleistoceno* do *Período Neógeno*, que se iniciou há cerca de 2,6 Ma. Com essa solução estaria salvaguardada a continuidade de existência da INQUA e das associações congêneres nacionais, como a Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA), bem como dos seus estudos multi e interdisciplinares.

Recentemente, Salvador (2006) defendeu a necessidade de uma estável Escala de Tempo Geológico para o Cenozóico. Esse autor defende que o melhor para a questão seria manter o que a maioria das publicações da literatura geológica adotam (Fig. 2): a *eratema/era Cenozóica* contendo o (*Período/Sistema*) *Terciário* e o *Quaternário*, com o *Terciário* compreendendo os subsistemas/subperíodos *Paleógeno* e *Neógeno*. O *Paleógeno* incluiria as *séries/épocas Paleoceno, Eoceno, e Oligoceno*, e o *Neógeno* as *séries/épocas Mioceno e Plioceno*, e o *Quaternário* incluiria as *séries/épocas Pleistoceno e Holoceno*.

Eratema (Era)	Sistema e Subsistema (Período ou Subperíodo)		Séries (Época)
Cenozóico	Quaternário		Holoceno Pleistoceno
	Terciário	Neógeno	Plioceno Mioceno
		Paleógeno	Oligoceno Eoceno Paleoceno

Figura 2 – A escala de tempo mais utilizada para o Cenozóico segundo Salvador (2006)

**CONCLUSÃO** Assim como descrito por Salvador (2006), os termos *Quaternário* e *Terciário* ainda são muito utilizados. Porém esses termos são muito ambíguos e devem ser substituídos na literatura por termos mais adequados, que refletem uma cronologia bem estabelecida, assim como ocorreu com os termos *Primários* e *Secundários* no passado.

Esses autores endossam inteiramente as idéias de Suguio *et al.* (2005 a, b) em relação ao *Quaternário*, integrando-as ao *Terciário*. Dessa maneira, a Era Cenozóica poderia ser subdividida em períodos (ou sistemas) *Paleógeno* e *Neógeno*. O *Paleógeno* continuaria subdividido em épocas (ou séries) *Paleoceno, Eoceno e Oligoceno* comportando cada uma delas duas, cinco e duas idades (ou estágios),



respectivamente. O *Neógeno*, por outro lado, admitiria as épocas (ou estágios) *Mioceno*, *Plioceno* e *Pleistoceno*, subdivididas cada uma delas em seis, duas e quatro idades (ou estágios), respectivamente (Fig. 3).

Certamente, discussões sobre esse assunto deverão ser suscitadas em muitas reuniões científicas futuras, tanto no Brasil quanto no exterior, até que se atinja o mínimo de consenso, sempre com a firme intenção de aperfeiçoar cada vez mais a Tabela de Tempo Geológico. No próximo Congresso Internacional da INQUA (Austrália em 2007) novas discussões sobre esse tema serão estabelecidas pela Comissão de Estratigrafia e Cronologia da INQUA (INQUA Stratigraphy and Chronology Commission).

**Agradecimentos** À FAPESP pela bolsa de doutoramento de Alethéa E. M. Sallun (Processo 03/01737-5) e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa de Kenitiro Suguio (Processo 304718/2003-3).

Éon	Éra	Período	Época	Estágio	Idade (Ma)	Quaternário
Fanerozoico	Cenozoico	Neógeno	Pleistoceno	Superior	0,126	
				Médio	0,781	
				Inferior	1,806	
			Plioceno	Gelasiano	2,588	
				Piacenziano	3,600	
				Zancleano	6,332	
			Mioceno	Messiniano	7,246	
				Tortoniano	11,608	
				Serravaliano	13,65	
				Langhiano	15,97	
				Burdigaliano	20,43	
				Aquitano	23,03	
		Paleógeno	Oligoceno	Chatiano	28,4 ± 0,1	
				Rupeliano	33,9 ± 0,1	
			Eoceno	Priaboniano	37,2 ± 0,1	
				Bartoniano	40,4 ± 0,2	
				Lutetiano	48,6 ± 0,2	
				Ypresiano	55,8 ± 0,2	
				Thanetiano	58,7 ± 0,2	
			Paleoceno	Selandiano	61,7 ± 0,2	
				Daniano	65,5 ± 0,3	

Figura 3. Subdivisão dos Períodos Neógeno, composto das Épocas Mioceno, Plioceno e Pleistoceno, sem a Época Holoceno, e Paleógeno, composto das Épocas Paleoceno, Eoceno e Oligoceno (modificado de Suguio et al, 2005 a, b)

## Referências

- ARDUINO G. 1760. *A letter to Sig. Cav. Antonio Valisnieri. Nuova raccolta di opuscoli scientifici e filologici del padre Angiolo Calogierà (Venice)*, 6:142–143.
- DESNOYERS J. 1829. Observations sur un ensemble de dépôts marins plus récents que les terrains tertiaires du bassin de la Seine, et constituant une formation géologique distincte: précédées d'une aperçu de la non-simultanéité des bassins tertiaires. *Annales Sciences Naturelles*, 16:117–214, 402–491.
- FAIRBRIDGE R. 1968. *The Encyclopaedia of Geomorphology*. Reinhold, 1295 pp.
- GRADSTEIN F.M., OGG J.G., SMITH A.G., BLEEKER W., LOURENS L.J. 2004. A new Geologic Time Scale, with special reference to Precambrian and Neogene. *Episodes*, 27:83–100.
- GERVAIS P. 1867. *Zoologie et paléontologie générales. Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés et fossiles*. Paris, 262 pp.
- HÖRNES M. 1853. Mitteilung an Prof. Bronn Gerichtet: Wien, 3. Okt. Neues Jahrb. Mineral. Geol. Geogn. Petrefaktenkd, p. 806–810.
- LOURENS L.J., HILGEN F., SHACKLETON N.J., LASKAR J. & WILSON D. 2004. The Neogene Period. In: Gradstein, F.M. et al. (eds) *A Geologic Time Scale 2004*. Cambridge University Press, p. 409–440.
- LYELL C. 1833. *Principles of Geology: being inquiry how far the former changes of the earth's surface are referable to causes now in operation*. John Murray, Volume III, 398 pp.
- OGG J. 2004. Introduction to concepts and proposed standardization of the term Quaternary. *Episodes*, 27(2):125–126.
- PILLANS B. 2004. Proposal to redefine the Quaternary. In: Revision of the Geological Time Scale. *Quaternary Perspectives*, 14:125.
- SALVADOR A. 2006. A stable Cenozoic geologic time scale is indispensable. *Episodes*, 29(1): 43–45.



**XLIII Congresso Brasileiro de Geologia**  
Aracaju, 3 a 8 de setembro de 2006

- SUGUIO K. & SOARES E.A.A. 2004. Período Quaternário: “Quo vadis”? In: SBG, Cong. Bras. Geol., 42, *Anais*, 753.
- SUGUIO K., SALLUN A.E.M., SOARES E.A.A. 2005a. Quaternary Period: “Quo Vadis”. *Episodes*, **28**(3):197-200.
- SUGUIO K., SALLUN A.E.M., SOARES E.A.A. 2005b. Período Quaternário: “Quo Vadis”. *Revista Brasileira de Geologia*, **35**(3):427-432.
- RIO D., SPROVIERI R., CASTRADORI D., DI STEPHANO E. 1998. The Gelasian Stage (Upper Pliocene): A new unit of the global standard chronostratigraphic scale. *Episodes*, **21**:82–87