

BREVES COMUNICAÇÕES, DEBATES, ANÁLISES, REFLEXÕES

NOTES, DISCUSSION, ANALYSIS, REFLECTIONS

Esta seção destina-se à reflexão, ao pensamento geocientífico, a breves comunicações. É o espaço reservado para a discussão menos formal da matéria geológica e geofísica. Nela, os geocientistas poderão expor seus pontos de vista a respeito de temas polêmicos, estimulando o salutar e necessário debate científico em nossa comunidade especializada; apresentar, através de breve comunicação, resultados relevantes obtidos em trabalhos ou pesquisas em desenvolvimento; analisar algum importante artigo surgido na literatura; apresentar retrospectivas históricas e reflexões em torno de matéria específica; discorrer sobre alguma obra recém-editada e julgada interessante para a Geologia do Petróleo; comentar, criticamente, eventos ocorridos no Brasil ou no exterior; discutir, dos pontos de vista geocientífico e geopolítico, as tendências das diversas áreas da Geologia do Petróleo. Publica, também, resumos de teses de interesse da linha da Revista.

This section is reserved for geoscientific thoughts and ideas, informal discussions on geology and geophysics, and technical notes. Here geoscientists can help stimulate vital and profitable scientific debate within our specialized community by sharing their points of view on controversial issues. This space is also where readers will find notes on significant results from current studies or research, analyses of major articles from the technical literature, presentations of historical retrospects and reflections on specific topics, comments on recently published works linked to the field of petroleum geology, critical assessments of the latest events in Brazil or abroad, plus geoscientific and geopolitical discussion of trends within petroleum geology. Pertinent theses and dissertation abstracts also appear in this section.

BIO-CRONO-LITOESTRATIGRAFIA A CORRELAÇÃO É POSSÍVEL?¹

BIO-CHRONO- LITHOSTRATIGRAPHY IS THE CORRELATION POSSIBLE?

Gerhard Beurlen²

Sem a ajuda de muitos colegas que colaboraram por meio de discussões e sugestões, este texto não se teria tornado realidade. Em especial, devo agradecimentos aos colegas Eduardo B. Rodrigues e Luiz P. Quadros, ambos do

CENPES, e Diógenes de A. Campos, chefe da Seção de Paleontologia do DNPM.

1 - INTRODUÇÃO

O nome que foi dado a esta mesa-redonda suscita algumas dúvidas, quais sejam: é proposital a ordem em que os três ramos da estratigrafia são citados ou não?, a proposta é discutir a correlação de unidades bioestratigráficas com unidades cronoestratigráficas por um lado, e unidades cronoestratigráficas com unidades litoestratigráficas por outro lado?, correlacionar unidades de mesma categoria ou de categorias diferentes?, é possível correlacionar uma unidade litoestratigráfica a uma unidade bioestratigráfica ou cronoestratigráfica?

Mas, independente do intuito da proposição, uma discussão sobre correlação estratigráfica, forçosamente, deve abranger os conceitos básicos sobre estratigrafia.

1- Texto preparado para o debate da Mesa-redonda homônima realizada durante o XIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, de 19 a 26 de setembro de 1993 em São Leopoldo, RS.

2- Setor de Bioestratigrafia e Paleocologia (SEBIPE), Divisão de Exploração (DIVEX), Centro de Pesquisas (CENPES), Cidade Universitária, Quadra 7, Ilha do Fundão, CEP 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 - ESTRATIGRAFIA

Estratigrafia³ é o ramo da geologia que trata do ordenamento espacial e temporal relativo das rochas e da sucessão dos eventos que as originaram. O objetivo da estratigrafia é a reconstrução da história da Terra (Lafitte *et al.* 1972).

Nesta acepção, estratigrafia é o cerne da geologia, pois, sem o conhecimento da distribuição espacial e temporal das rochas e fósseis, estes não passam de peças de museu, sem significado além do da curiosidade. Estratigrafia é de fundamental importância em todos os ramos da geologia. Dados estratigráficos são indispensáveis nas reconstruções paleogeográficas e discussões filogenéticas, e, com isto, também para a paleontologia. Estratigrafia é a base para mapeamentos geológicos e para a geologia regional. Estudos sedimentológicos freqüentemente têm como ponto de partida informações estratigráficas. Todos os ramos da geologia aplicada dependem do conhecimento das relações estratigráficas (Geyer, 1973).

Os princípios básicos da estratigrafia, uniformitarianismo, superposição e regularidade da sucessão dos estratos continuam válidos até hoje (Krumbein e Sloss, 1963). Entretanto, o conceito de estratigrafia sofreu várias mudanças.

Na acepção original de Smith, "Estratigrafia era fundamentalmente uma questão de forma, e nada tinha a ver com cronologia ou eventos temporais" (Patterson, 1987). Geologia estratigráfica, posteriormente estratigrafia (*strati*: estratos, camadas ou rochas estratificadas separadas por superfícies de estratificação, e *graphy*: representação gráfica) era o ramo da geologia que "graficamente delineava a ordem natural de camadas de rochas regularmente dispostas (e não originalmente unidades litológicas)" (*op. cit.*). Na acepção de Smith, estratigrafia se restringe ao estudo da ordem e posição relativa dos estratos da crosta da Terra; a utilidade dos fósseis para reconhecer estratos em áreas onde os limites entre eles eram obscuros residia tão-somente no seu "arranjo ou organização diferencial" dentro dos estratos que os continham (*op. cit.*).

O significado temporal dos fósseis foi reconhecido por Werner, permitindo o surgimento da geologia histórica. Esta era definida no século passado como o ramo da geologia que,

"trata da ordem de sucessão dos estratos da crosta da Terra... segundo um ponto de vista histórico dos eventos que ocorreram durante a evolução da Terra... [Mas]... geologia estratigráfica somente compreende a descrição da natureza e organização dos estratos da Terra." (Dana, 1877, *apud* Patterson, 1987).

Esta definição deixa claro que "estratigrafia de eventos"

não é uma proposta especificamente moderna, como também atestam as discussões entre as várias escolas, como plutonismo, netunismo e catastrofismo, que surgiram no século passado. Estratigrafia é fundamentalmente baseada em eventos. A conceituação de estratigrafia que se adota aqui engloba, portanto, os conceitos de estratigrafia *sensu* Smith e de geologia histórica.

A principal meta da estratigrafia é o desenvolvimento de um padrão de referência, uma coluna geológica padrão, que represente o registro Fanerozóico inteiro com uma precisão que permita que dados de tempo estratigráfico possam ser aplicados à solução de problemas geológicos e bioestratigráficos numa escala de zonas (Murphy, 1977). Os procedimentos para atender a este objetivo são (Geyer, 1973):

- elucidação da sucessão dos estratos e inventário do conteúdo fóssil;
- comparação local, regional e supra-regional das sucessões de estratos, reconhecer e correlacionar camadas de mesma idade;
- estabelecimento de uma escala estratigráfica mundial com bases bioestratigráficas, a qual represente simultaneamente uma escala de tempo relativo;
- estabelecer, da melhor forma possível, a correspondência entre a escala de tempo bioestratigráfico e os resultados de datações cronométricas;
- incluir sucessões de rochas ou de fósseis ainda desconhecidas no esquema estratigráfico geral existente.

O procedimento estratigráfico, portanto, consiste, basicamente, de dois passos:

- estabelecimento de unidades estratigráficas, isto é, na classificação dos corpos de rocha;
- correlação das unidades estratigráficas.

Enquanto o primeiro passo é de natureza fundamentalmente classificatória, o segundo implica no estabelecimento de relações entre duas ou mais unidades estratigráficas de mesma natureza ou não e sua correlação com a escala estratigráfica mundial de referência. Nomenclatura e conceituação consistentes são os requisitos indispensáveis para o sucesso destes procedimentos.

A classificação de unidades estratigráficas habitualmente é baseada:

- nas características litológicas e físico-químicas do registro material, isto é, das rochas;
- no conteúdo fossilífero das rochas;
- no tempo geológico.

³ Estratigrafia: é o ramo das ciências geológicas que estuda as rochas estratificadas em termos de tempo e espaço, isto é, estuda o arranjo temporal e espacial relativo de estratos de rocha. Trata da correlação de rochas de diferentes localidades. Métodos de correlação podem envolver o uso de fósseis, de unidades de rochas, ou unidades geológicas de tempo (bioestratigrafia, litoestratigrafia e cronoestratigrafia, respectivamente) (Allabay e Allabay, 1990).

3 - LITOESTRATIGRAFIA

O ramo da estratigrafia que trata das características físicas das rochas é a litoestratigrafia⁴. Unidade litoestratigráfica (=unidade de rocha, unidade estratigráfica de rocha) é um corpo de rocha formando uma unidade discreta e reconhecível, de razoável homogeneidade, definida somente com base em suas características litológicas⁵. Uma unidade litoestratigráfica pode ser sedimentar, ígnea, metamórfica ou uma combinação destas. Como com outras unidades estratigráficas, unidades litoestratigráficas são definidas segundo seções-tipo. Seus limites são colocados em superfícies de mudança litológica, geralmente bruscas, às vezes gradacionais. Como a natureza física destas unidades reflete primordialmente ambientes deposicionais e não intervalos de tempo, os limites de unidades litológicas podem ser diácronos. Pela mesma razão, são de extensão relativamente local, quando comparadas com a extensão mundial de unidades cronoestratigráficas (Allabay e Allabay, 1990). Unidades litoestratigráficas obedecem à lei da superposição e regularidade de camadas e normalmente são estratificadas e tabulares (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1990).

4 - BIOESTRATIGRAFIA

Bioestratigrafia⁶ é a subdivisão do tempo geológico por eventos biológicos. Unidades bioestratigráficas são unidades de estratos caracterizadas por um conteúdo de fósseis particular. Estes foram depositados concomitantemente aos sedimentos que os contém e distinguem a unidade de estratos adjacentes. Uma unidade bioestratigráfica pode ser de significado cronoestratigráfico ou ambiental. (Shaw, 1969)

O estabelecimento de uma unidade bioestratigráfica passa por três etapas: definição, caracterização e identificação da unidade e de seus limites em seqüências outras que aquela na qual foi definida (Murphy, 1977).

4.1 - Definição

Consiste no estabelecimento dos limites por meio de eventos biológicos evolutivos. O evento biológico mais freqüentemente utilizado é o nível de aparecimento evolutivo

de uma espécie. Níveis de extinção podem ser utilizados, mas biozonas com limites definidos desta forma tendem a um maior grau de diacronismo, porque a extinção de uma espécie é mais influenciada por variações ambientais locais do que os níveis de aparecimento evolutivo. Os eventos mais precisos são os estabelecidos

"através da interpretação de zonas de amplitude. Idealmente, o limite inferior de uma zona pode ser estabelecido com acurácia máxima se definirmos nossa taxa de tal modo que se permita o reconhecimento de morfotipos sucessivos dentro de uma linhagem evolutiva e lhes damos uma designação única, mas não necessariamente formal. Então, se o ponto de origem do morfotipo puder ser localizado em achando o nível de seu primeiro aparecimento dentro de uma seqüência, podemos estabelecer a posição estratigráfica do registro de um evento evolutivo, um evento único na história (Shaw, 1969). É verdade que nunca poderemos provar que a seqüência que vemos espelha acuradamente o processo evolutivo. Entretanto, podemos mostrar que uma certa seqüência de eventos tem alto grau de probabilidade⁷ de ser a seqüência histórica verdadeira se acharmos esta mesma seqüência repetida em diferentes áreas e em diferentes fácies" (Murphy, 1977).

Mais importante do que o bom conhecimento taxonômico da espécie e sua ampla distribuição geográfica na definição do limite de uma unidade bioestratigráfica é a

"seleção de um critério único para sua definição. No caso de um limite de zona, somente pode haver um único evento definidor. Isto porque não há nenhuma razão intrínseca porque membros de duas linhagens morfológicas distintas deveriam desenvolver características morfológicas estratigraficamente úteis ao mesmo tempo. Objetivando estabilidade, somente um taxon deve ser usado na definição dos limites de zonas. O uso de mais de um critério introduz uma ambigüidade potencial. Igualmente importante é que o limite inferior da unidade imediatamente acima seja usado para definir o limite superior da unidade em questão, garantindo, desta forma, que a seqüência seja completa, sem lacunas e superposições. Por definição, somente o registro do evento que define o limite inferior de uma unidade particular faz parte dela" (Murphy, 1977).

⁴ Litoestratigrafia: ramo da estratigrafia que lida com a descrição de unidades de rochas baseada em suas feições litológicas. Trata da distribuição espacial das unidades litoestratigráficas, mas sem levar em consideração a evolução dos organismos contidos nas unidades litoestratigráficas (bioestratigrafia), nem o tempo geológico (cronoestratigrafia). Devido à natureza física das unidades litoestratigráficas, estas refletem ambientes deposicionais e seus limites podem ser diácronos (Allabay e Allabay, 1990).

⁵ Composição, textura, fábrica, estrutura e cor.

⁶ Bioestratigrafia: ramo da estratigrafia que envolve o uso de plantas e animais fósseis na datação e correlação das seqüências estratigráficas de rocha nas quais eles são descobertos. A zona é a unidade fundamental (Allabay e Allabay, 1990).

⁷ Os procedimentos desenvolvidos pelo Projeto IGCP 148: "Quantitative Stratigraphy" fornecem metodologias para a avaliação da probabilidade de uma seqüência estratigráfica ser ou não completa (Gradstein *et al.*: Quantitative Stratigraphy). Para seu bom funcionamento, entretanto, é necessária a comparação com uma seqüência-padrão.

4.2 - Caracterização

A caracterização de uma unidade bioestratigráfica lida com os atributos que são exclusivos dela e que permitem reconhecê-la mesmo que as características definidoras da unidade não estejam presentes. Consiste no registro de todos os eventos biológicos que comprovadamente ocorrem entre os limites da zona. O registro da posição estratigráfica destes eventos com relação ao limite do intervalo é uma parte importante deste processo. A caracterização sempre deve começar com a seção-tipo, mas, contrariamente ao da definição, a caracterização pode incluir eventos que não são registrados na seção-tipo (Murphy, 1977).

4.3 - Identificação

A identificação de uma unidade bioestratigráfica é o último passo e faz parte do procedimento de correlação estratigráfica. Reside no reconhecimento fora da seção-tipo dos eventos que definem ou caracterizam a unidade. Seu sucesso depende da qualidade e precisão com que a unidade foi definida e caracterizada (Murphy, 1977).

Na figura 1, adaptada de Murphy, é ilustrado o procedimento descrito.

5 - CRONOESTRATIGRAFIA

Unidades estratigráficas baseadas no tempo geológico são as unidades cronoestratigráficas⁸ (=unidade estratigráfica de tempo, unidade tempo-rocha). Unidade cronoestratigráfica é uma seqüência de rochas formada durante um intervalo discreto e específico do tempo geológico. De acordo com a duração de tempo do qual são registro, as unidades cronoestratigráficas são hierarquizadas em eratemas, sistemas, séries, andares e cronozonas. Todas as rochas formadas em qualquer lugar do mundo, a despeito de litologia e espessura local, podem ser referidas à unidade cronoestratigráfica correspondente ao seu tempo de formação, isto é, todas as rochas depositadas durante o Período Cambriano pertencem ao Sistema Cambriano. Na escala estratigráfica tradicional, entretanto, é preciso notar que unidades cronoestratigráficas, e o tempo geológico ao qual elas correspondem, foram definidas com base de seções-tipo (estrato-tipo), assim, historicamente, é a unidade cronoestratigráfica que tem determinado a unidade geocronológica, e não vice-versa (Allabay e Allabay, 1990).

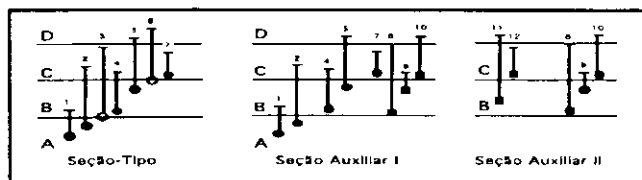


Fig. 1 - Definição, caracterização, identificação e zonas bioestratigráficas. (Mod. de Murphy, 1977).

Fig. 1 - Definition, characterization, identification of biostratigraphic zones. (Mod. from Murphy, 1977).

- símbolo de taxa definidores
- símbolo de taxa caracterizadores
- símbolo de novos taxa para caracterização

Os limites de unidades cronoestratigráficas devem ser definidos em um estrato-tipo nomeado como tal e são baseados em características paleontológicas e/ou físicas observáveis das rochas. Para evitar lacunas ou superposição na sucessão das unidades cronoestratigráficas, é recomendado definir tão-somente sua base, estabelecendo como seu topo a base da unidade imediatamente mais nova (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1983).

Unidades cronoestratigráficas, como as unidades lito- e bioestratigráficas, são unidades materiais. Mas diferem destas, por serem isócronos com seus limites síncronos (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1983)⁹. Entretanto, esta afirmação não corresponde à realidade, pois, por serem unidades materiais, os intervalos de tempo correspondentes a períodos de não-deposição que podem ocorrer entre os limites da unidade (=hiatos) - para não falar dos períodos de tempo correspondentes aos valores de espaço-tempo removidos por erosão (=vacuidade erosiva) -, não fazem parte dela. Assim, unidades cronoestratigráficas não são unidades isócronas, mas diácronas (Wheeler, 1958).

6 - CORRELAÇÃO

Correlação em estratigrafia é o estabelecimento de uma correspondência entre unidades estratigráficas, ou o estudo geológico que trata do estabelecimento das relações geocronológicas entre diferentes áreas, baseado nas investigações geológicas de numerosas sucessões locais (Allabay e Allabay, 1990). Depende da similaridade que existe em termos de litologia ou conteúdo fossilífero.

Unidades, ou sucessão de unidades, isoladas podem ser:

⁸ Cronoestratigrafia: ramo da estratigrafia relacionado ao conceito de tempo. Em cronoestratigrafia, intervalos de tempo geológico são referidos a *cronômeros*. Estes podem ter duração desigual. A intervalos de tempo geológico são dados nomes formais agrupados dentro de uma hierarquia cronométrica padrão. Os termos formais são: *eon*, *era*, *período*, *época*, *idade* e *chron*. Os últimos quatro destes são equivalentes à sistema, série, andar e cronozona na hierarquia estratométrica padrão. Alguns geólogos sustentam que cronoestratigrafia é sinônimo de bioestratigrafia, mas a maioria concorda que os dois são ramos diferentes (Allabay e Allabay, 1990).

⁹ Síncrono: simultâneo, ocorrendo ao mesmo tempo. Isócrono: de igual duração.

Nas ciências geológicas, não se aplica o termo isócrono (igual duração) a dois corpos de rocha cujo tempo de formação tenha sido igual quando são de idade diferente. Corpos isócronos são aqueles limitados por superfícies síncronas e formados durante o mesmo intervalo de tempo. Em contraste, *isochron* (=isocrônica) é usado para uma linha que conecta pontos de mesma idade em um gráfico representando fenômenos físicos ou químicos (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1983).

- correlatas, isto é, quando outrora eram fisicamente contínuas;
- correlatas temporalmente, quando podem ser equiparadas temporalmente.

7 - A CORRELAÇÃO BIO-, CRONO-, LITOESTRATIGRÁFICA É POSSÍVEL?

Sempre é possível estabelecer uma correspondência entre duas ou mais unidades litoestratigráficas por meio das características líticas e geométricas que elas compartilham ou não. Entretanto, esta correspondência somente significa que elas apenas se relacionam quanto à litologia e ao ambiente deposicional. A litoestratigrafia não dispõe de nenhum meio para correlacionar estratigraficamente (=estabelecer a correspondência temporal entre) unidades ou seqüências de unidades litoestratigráficas isoladas. Baseado no princípio da superposição e nas relações espaciais de campo (ou de seções sísmicas), somente é possível estabelecer se uma unidade é mais nova ou mais velha do que a outra.

A correspondência entre unidades bioestratigráficas é estabelecida pela correspondência de seus limites, isto é, a partir de sua definição, ou pela sua caracterização. A correspondência entre unidades bioestratigráficas difere fundamentalmente da de unidades litoestratigráficas, pois, enquanto esta se baseia nas características físicas das unidades que refletem processos e eventos recorrentes, a correspondência entre unidades bioestratigráficas sempre é baseada em eventos biológicos únicos no tempo. Em outras palavras, o estabelecimento de correspondência entre unidades bioestratigráficas sempre implica numa correspondência de tempo e é, portanto, um processo de correlação estratigráfica *stricto sensu*.

A correlação temporal de unidades estratigráficas - que, afinal, é o objetivo da correlação estratigráfica - resulta no conhecimento da sua idade, isto é, o elemento central na correlação estratigráfica é a dimensão tempo. Unidades bioestratigráficas de ampla distribuição geográfica, definidas de acordo com os procedimentos descritos anteriormente e exemplificados na figura 1, possuem significado temporal intrínseco muito próximo ao de unidades estratigráficas de tempo^{8 10}. Assim sendo, a correlação bioestratigráfica e cronoestratigráfica tem significado temporal muito semelhante; muito embora difiram conceitualmente.

Quando se correlacionam os limites de unidades bioestratigráficas, podem ocorrer duas situações: a) a espécie que define as unidades é a mesma; b) as espécies definidoras das unidades são diferentes, mas os eventos definidores

(níveis de aparecimento e/ou extinção evolutiva) são sincronos. No primeiro caso, a base das unidades é síncrona^{9 10}. O sincronismo do limite superior depende da definição do limite inferior da zona imediatamente acima. As unidades serão correlatas temporalmente, isto é, as unidades são isócronas^{9 10}, se este limite também for síncrono; caso contrário, somente parte de cada uma das unidades poderá ser correlacionada. No segundo caso, as unidades serão correlatas temporalmente. Raciocínio semelhante pode ser usado quando a correlação é baseada na caracterização das unidades bioestratigráficas. De qualquer forma, é indispensável saber como as unidades a correlacionar foram definidas e caracterizadas: duas zonas bioestratigráficas podem ter o mesmo nome, mas a definição de uma pode ser baseada no nível de aparecimento evolutivo, e a da outra no de extinção da espécie nominativa.

A correlação de unidades cronoestratigráficas locais, como a de unidades bioestratigráficas, se baseia na definição das unidades, isto é, na correlação de seus limites. Quando estes limites são baseados em características biológicas, a correlação bioestratigráfica e cronoestratigráfica é virtualmente idêntica.

Unidades litoestratigráficas fisicamente isoladas somente podem ser correlacionadas estratigraficamente de forma indireta, ou seja, se puderem ser datadas por meio do seu conteúdo fóssil ou de datações cronométricas. De modo geral, datações absolutas não estão disponíveis e, quando existem, a margem de erro, via de regra, é relativamente grande. Assim, na maior parte dos casos, a datação das unidades estratigráficas é feita a partir do seu conteúdo fóssil, o que faz da bioestratigrafia a pedra fundamental na correlação estratigráfica.

O último passo da correlação estratigráfica consiste em correlacionar as unidades estratigráficas com a coluna estratigráfica de referência ou padrão mundial. Os procedimentos são semelhantes aos discutidos anteriormente e, em geral, também passam pela bioestratigrafia. A escala de tempo bioestratigráfico é, conceitualmente, de natureza relativa; entretanto, quando correlacionada com datações cronométricas, resulta em um referencial de tempo geológico suficientemente confiável para resolver a maior parte dos problemas geológicos¹⁰.

Problemas de correlação estratigráfica mundial persistem com unidades depositadas em ambientes deposicionais não-marinhos. Como estes ambientes são fisicamente isolados, os organismos que aí se desenvolvem normalmente são endêmicos e raramente podem ser correlacionados ao longo de grandes distâncias.

¹⁰ O North American Stratigraphic Code sustenta que unidades bioestratigráficas são diácronas, isto é, o nível de aparecimento ou de extinção evolutivo de uma espécie não é síncrono, o que conceitualmente é correto. Entretanto, este diacronismo é relativamente pequeno, e jamais será superior ao do intervalo de tempo correspondente ao da amplitude total das espécies envolvidas. Na maior parte dos problemas geológicos, este diacronismo pode ser desprezado, principalmente quando o zoneamento bioestratigráfico tiver alcançado um certo grau de refinamento.

Quando se fizer necessária precisão maior, técnicas como análise geo-histórica, por exemplo, possibilitam uma estimativa do grau de diacronismo. Seja como for, os termos síncrono e isócrono aqui são usados com conotação menos rigorosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLABAY, A., ALLABAY, M. (Ed.) *The Concise Oxford Dictionary of Earth Sciences*. Oxford: University Press, 1990. xxi + 410p.
- GEYER, O. F. *Grundzüge der Stratigraphie und Fazieskunde. 1: Paläontologische Grundlagen. Das geologische Profil. Stratigraphie und Geochronologie*. Stuttgart : E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1973. viii + 279p.
- GRADSTEIN, F. M., AGTERBERG, F. P., BROWER, J. C., SCHWARZACHER, W. S. *Quantitative Stratigraphy*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1985. xi + 598 p
- KRUMBEIN, W. C., SLOSS, L. L. *Stratigraphy and Sedimentation*. San Francisco : W. H. Freeman and Company, 1963. xvi + 660p.
- LAFFITE, R. *et al.* Some international agreement on the essentials in stratigraphy. *Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz, Abhandlungen der Mathematisch - Naturwissenschaftlichen Klasse*, Mainz, v.1, p. 1-24, 1972.
- MURPHY, M. A. On time-stratigraphic units. *Journal of Paleontology*, Tulsa, v. 51, n. 2, p. 213-219, 1977.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE. North American Stratigraphic Code. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, Tulsa, v. 67, n. 5, p. 841-875, 1983.
- PATTERSON, J. R. Superposition and the Law of Stratal Order - Keys to the Practice and Theory of Global Stratigraphy. *Journal of Petroleum Geology*, England, v. 10, n. 2, p. 195-206, 1987.
- SHAW, A. B. Adam and Eve, paleontology and the non-objective arts. *Journal of Paleontology*, Tulsa, v. 43, p. 1085-1098, 1969.
- WHEELER, H. E. Time-Stratigraphy. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*. Tulsa, v. 42, n. 5, p. 1047-1063, 1958.

EPISÓDIOS TECTONO-DEPOSICIONAIS: IMPORTÂNCIA DE SEU RECONHECIMENTO NA EXPLOTAÇÃO DE PETRÓLEO TECTONO-DEPOSITIONAL EPISODES: IMPORTANCE OF THEIR RECOGNITION IN PETROLEUM EXPLOITATION

Hercules Tadeu F. da Silva¹

Uma das grandes virtudes dos modelos de análise regional de bacias (Frazier, 1974; Galloway, 1989; Van Wagoner *et al.* 1990) é a presença de elementos hierárquicos relacionados entre si. Esses elementos permitem a geocientistas trabalhar com pacotes rochosos em diferentes escalas temporais e geográficas sem perder, contudo, a noção do contexto de bacia ou de reservatório de petróleo. Recentemente, foi proposto um modelo de seqüências para *rifts* intracontinentais (Silva, 1993). A proposição deste modelo, no contexto desta nota técnica, tem dois motivos principais: 1) mostrar que, para esse tipo de bacia, os mecanismos responsáveis pelo registro geológico são distintos daqueles que governam a deposição em bacias marginais marinhas, e 2) reconhecer elementos hierárquicos em bacias que são importantes produtoras de hidrocarbonetos no País.

Silva (1993) mostrou que o registro sedimentar de bacias *rift* intracontinentais é governado pelo tectonismo e por flutuações climáticas. O tectonismo condiciona o desenvolvimento da área fornecedora de sedimentos, da bacia deposicional, do arcabouço estrutural da bacia e de rotas preferenciais de transporte de sedimentos. O paleoclima é responsável pelo balanço hídrico do lago, pelo tipo de grão a ser depositado na bacia, isto é, siliciclástico, biogênico ou químico e pelo regime pluviométrico e cobertura vegetal da bacia. Este último tópico tem grande importância no controle dos cursos fluviais que abastecem a bacia de sedimentos.

O elemento de primeira ordem do modelo proposto é denominado de tectono-seqüência (fig.1), o qual engloba depósitos gerados contemporaneamente a uma fase tectônica (por exemplo fase *sin-rift*, fase intracratônica, etc.). Ao elemento de segunda ordem, é dado o nome de intervalo tectono deposicional (itd; fig. 1). Um itd registra os depósitos sedimentares criados durante um determinado período dentro

1-E & P SEAL/GEXP/GEINT, Rua Acre, 2504, CEP 49075-020, Aracaju, SE, Brasil.