

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.

ALÉM DE UMA SIMPLES QUESTÃO DE FORMA

BEYOND A MERE SAKE OF FORM

Mitsuru Arai¹

Li, com especial atenção, o artigo "POR UMA SIMPLES QUESTÃO DE FORMA", dos colegas Giuseppe Bacoccoli e Luiz Carlos Toffoli, publicado no Boletim de Geociências da PETROBRÁS, 5(1/4), p. 124-127. O artigo me entusiasmou, pois, até que enfim, surgiu uma matéria que vem ocupar a parte não explorada da "Seção Breves Comunicações, Debates, Análises, Reflexões". Tenho visto, até agora, muitas breves comunicações, mas nada de debates, análises e reflexões...

Resolvi escrever esta contribuição, pois encontrei pontos discutíveis naquele artigo, e achei que esta seção seria um fórum adequado para a discussão. Afinal, debates também estão previstos em nosso boletim.

Não pretendo com isso, de modo algum, desmerecer o valor do trabalho dos colegas Giuseppe Bacoccoli e Luiz Carlos Toffoli, doravante tratados como os autores. Pelo contrário, devo reconhecer o peso de sua contribuição, pois, entre mais de 20 tópicos abordados pelos autores, só pude questionar sete.

FÁCIES

Quanto ao uso do termo **fácies**, os autores são taxativos: "... por ser um dos termos mais ambíguos do vocabulário geológico, recomendamos evitar seu uso, sempre que possível" (p. 124). Mas, por mais que queiram condenar seu uso, o termo **fácies** já é consagrado na literatura geológica e freqüenta a maioria dos glossários geológicos do mundo (e. g. Holmes, 1920, p. 96; Howell, 1960, p. 104; Weller, 1960, p. 22; Shimonaka, 1970, p. 612; Leinz e Leonardos, 1971, p. 78; Kimura *et al.* 1973, p. 328; Whitten e Brools, 1976, p. 165; Bates e Jackson, 1980, p. 220, 1987, p. 232; Ferreira, 1980, p. 150; Goudie *et al.* 1985, p. 180; Allaby e Allaby, 1990, p. 135). Em princípio, o termo tem um significado bem definido e invariável (do latim *facies* = aspecto). A atribuição de significados diversos decorreu principalmente da evolução da ferramenta geológica que veio ampliar a abrangência de seus aspectos. O que se pode recomendar é o uso do prefixo ou do adjetivo, caso se queira caracterizar melhor o tipo de fácies em questão. Assim, já foram criados termos modernos como **eletrofácies**, **palinofácies**, **nanofácies**, **microbiofácies**, etc.

Até prevejo que surjam, em breve, termos como **quimiofácies**, **fácies isotópica**, **fácies paleomagnética**, etc. Além disso, a simples multiplicidade de sentido (e não ambigüidade) não deve servir de argumento para invalidar o uso de um termo. Senão, teríamos que abandonar outros termos consagrados como **formação**, **zona**, **horizonte**,

¹ - 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.

etc. O termo **zona**, por exemplo, pode-se desdobrar em **biozona, palinozona, filozona, cenozona, ecozona, zona-de-amplitude, zona-de-apogeu, zona-de-intervalo, cronozona**, etc., mas, apesar disso, a idéia de abandonar o termo **zona** nunca passou na cabeça de um bioestratígrafo.

HC= HIDROCARBONETO

Para os autores, "**HC rigorosamente nada significa**" (p. 126). Mas, para os que a utilizam, **HC** é uma sigla que significa **HIDROCARBONETO** (ou **HYDROCARBON**, na literatura em inglês), portanto não pode ser considerada como fórmula química. O uso desta sigla é muito difundido pelo mundo afora, e, a meu ver, a adoção desta sigla é tão inócua quanto o uso de outras siglas como **MO** (matéria orgânica), **COT** (carbono orgânico total), **IAT** (índice de alteração térmica), **PG** (potencial gerador), etc. Apenas recomendaria que, em trabalhos científicos, o significado de uma sigla seja informado pelo menos uma vez, preferivelmente na parte introdutória do trabalho, ou ao mencioná-la pela primeira vez no texto.

MODELO VERSUS PADRÃO

Os autores afirmam que "**estamos usando indiscriminadamente o termo modelo**" e que, "**aparentemente, trabalhamos apenas para estabelecer e aplicar modelos**" (p. 126). Até certo ponto, essas afirmações são verdadeiras, e existem razões para isso. Nós, geólogos, somos sempre chegados a contar histórias do passado remoto, a partir das observações e constatações realizáveis no presente. Além da satisfação pessoal que nos traz, isso faz parte de nosso ofício, numa Companhia de petróleo, como a **PETROBRÁS**. Afinal, a ocorrência de petróleo na Natureza é nada mais do que fruto de uma coincidência feliz dos fatores materiais, espaciais e temporais. Essa coincidência - o *timing* - só é percebida por meio da compreensão integrada e holística dos dados de diversas origens, culminando com a elaboração e aplicação de **modelos**.

Os autores afirmam também que o mesmo abuso é cometido contra o termo **padrão** - com o que não concordo -, mas destacaram, com propriedade, dois de seus principais significados: "**modelo que serve de base ou norma para a avaliação de qualidade ou quantidade**", e "**desenho estampado em superfícies, repetindo, de quando em quando, as mesmas imagens**" (p.126). Infelizmente, a presença da palavra **modelo** na primeira definição levou os autores a um equívoco de que "**estamos usando padrão praticamente com o mesmo significado de modelo**" (p. 126). Sem querer supervalorizar o inglês, peço licença para recorrer àquela língua, pois nela está a maneira mais fácil de distinguir os dois significados da palavra **padrão**: *standard e pattern*.

O primeiro **padrão** (*standard*) é comum nas áreas em que se pratica uma medição de alguma forma. Um dos exemplos relacionados na intimidade do nosso cotidiano é o **padrão métrico**, constituído de uma barra de platina, que está depositada nos *Archives de France* (Paris, França). Este padrão é tão importante que tem tido prioridade sobre

a definição original do metro, que é a décima milionésima parte da quarta parte do meridiano terrestre. O valor, segundo esta definição, varia com o progresso da tecnologia de medição - a última medição acusou que a barra teria 0,187 mm a menos do que o valor da definição -, mas, alheia a isso, a barra continua sendo o padrão do metro, desde 1799, quando foi legalizada. Em Geociências, um exemplo típico é o **padrão PDB** (*Pee Dee Belemnite*), utilizado na aferição da razão isotópica $\delta^{13}C$, cuja aplicação é bem difundida na geoquímica de petróleo.

O segundo significado do termo **padrão**, correspondente a *pattern*, do inglês, poderia ser traduzido, na gíria, por "**jeitão**", e, por isso mesmo, tem maior gama de aplicação. É exatamente com este significado que o termo é amplamente utilizado em Geociências. Além dos exemplos "**padrão das falhas**", "**padrão estrutural**" e "**padrão deposicional**", mencionados pelos autores, podemos citar "**padrão de drenagem**", "**padrão das dobras**", etc. Concordo que o termo **padrão**, enquanto significa *pattern*, possa ser substituído por outros como **arranjo, estilo, feitio e feição**, mas nunca por modelo.

Os termos **padrão** e **modelo** têm significados distintos e deveriam, portanto, jamais ser confundidos entre si. Uma simples identificação do ambiente de sedimentação não leva à elaboração de um modelo de sedimentação, e nem o reconhecimento de um estilo tectônico a um modelo tectônico. **O padrão está para uma fotografia (retrato), assim como o modelo está para um filme (cinema)**. O padrão, sendo estático, é mais fácil de ser reconhecido: basta o especialista estar atento à obtenção de dados e/ou à observação. Já a elaboração de modelo deve passar obrigatoriamente pela reconstrução de um processo dinâmico. Tratando-se de fenômenos geológicos ocorridos no passado, como o geólogo não dispõe de máquina do tempo, existem apenas três maneiras de contar a história e, por conseguinte, estabelecer um modelo: ou se recorre ao **Atualismo** - o presente é chave do passado - ou à **analogia (modelo similar)**, ou, ainda, tenta-se reconstituir o processo através de uma seqüência lógica de fatos imaginários. O termo **modelagem** tende a ser utilizado, quando há certa matemática na lógica da reconstrução. A modelagem, segundo este conceito, entrou em voga nos tempos atuais, em função da disseminação de recursos computacionais que tornaram populares muitas modelagens que exigem cálculos intermináveis.

POÇO

Os autores afirmam que "**poço é uma entidade inanimada, de certo modo abstrata - um buraco aberto no solo com o auxílio de uma sonda. Assim como o martelo, o poço é muito útil aos geólogos. Mas, por mais importante que seja, um poço não pode realizar proezas como "constatar a presença do alto estrutural", "comprovar o potencial gerador", "descobrir petróleo", ...**" (p. 126).

Na minha opinião, o poço descobre petróleo. Se não vejamos...

Afinal, se não fosse o poço a descobrir petróleo, quem o descobriria? A descoberta de petróleo é fruto de um

complexo trabalho de equipe, que torna impossível citar um autor circunscrito. Gramaticalmente, há duas saídas isentas de questionamentos: (1) o emprego da frase na voz passiva pronominal (**Descobriu-se o petróleo**); e (2) o uso do sujeito indeterminado (**Descobriram o petróleo**). Por outro lado, a metonímia, um recurso retórico de nossa linguagem, resolveria a questão de modo implícito. O caso mais comum é provavelmente a frase do tipo **"a PETROBRÁS descobriu petróleo no poço 1-XX-1-XX"**, tão comum em meios jornalísticos. Neste caso, pretendeu-se a utilização da metonímia do tipo "parte pelo todo", à semelhança da frase como **"o Brasil repugna a corrupção"**. E, isto é válido mesmo que saibamos da existência de alguns corruptos que não a repugnam, pois o desejo de uma parcela significativa da população dá o direito ao uso do nome do País. No caso da descoberta de petróleo pela PETROBRÁS, além de não sabermos quantificar a parcela de trabalhadores que efetivamente participou da descoberta - garanto que há gente da PETROBRÁS que nunca participou de uma descoberta de petróleo, mesmo porque a missão da Companhia não é só de descobrir petróleo -, temos o problema da existência de outras empresas fora da PETROBRÁS que participam ativamente da descoberta de petróleo. Portanto, o uso do nome da PETROBRÁS não é adequado para a construção de frases com metonímia.

Diante desta questão, sou favorável à manutenção da frase do tipo **"o poço 1-XX-1-XX da PETROBRÁS descobriu petróleo"**, pois, neste caso, estamos empregando a metonímia do tipo "obra por trabalho", à semelhança da frase como **"a escavação descobriu a tumba do faraó"**. É o que melhor se adapta à realidade, pois, como sabemos, quem descobre o petróleo é o trabalho de equipe. Além disso, se não é o poço quem descobre petróleo, como vamos justificar o termo **poço descobridor**, já consagrado entre nós? Eu diria que os autores até cometeram certa injustiça ao condenar a frase do tipo **"o poço descobriu petróleo"** e, ao mesmo tempo, defender frases como **"as amostras acusaram elevadas concentrações de carbono orgânico"**, pois tanto o poço como a amostra são entidades igualmente inanimadas. O poço não pode fazer proezas como: constatar, comprovar, descobrir, confirmar, etc.; já as amostras coletadas nele podem indicar, sugerir, acusar, etc. Isso não é justo...

REFLECTÂNCIA (OU REFLETÂNCIA)

Os autores disseram: **"Não sabemos de onde veio a expressão reflectância da vitrinita: melhor seria dizer refletividade"** (p. 127).

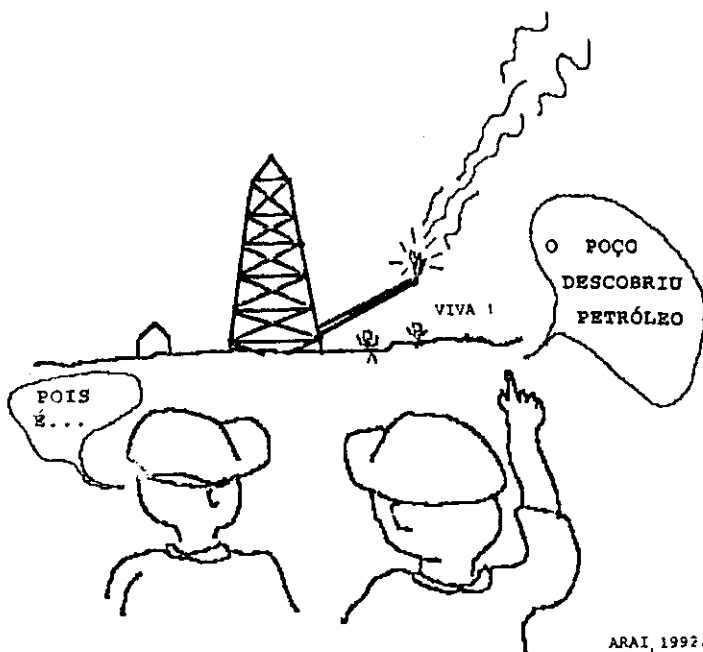
A condenação do termo **Reflectância** é improcedente, pois ele é reconhecido pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Sua omissão, na primeira edição do "Dicionário Aurélio" (Ferreira, 1975), foi um lapso decorrente da não inclusão de um geólogo entre os consultores, como também observaram os autores. A omissão foi reconhecida pelo próprio editor, e o termo foi incluído na segunda edição (Ferreira, 1986, p. 1470). Mas, antes disso, a Academia Brasileira de Letras (1981, p. 642) já tinha reconhecido o termo em seu Vocabulário Ortográfico.

A adoção do termo **refletividade** é igualmente improcedente, especialmente tratando-se da vitrinita, que não é uma substância homogênea. O que se mede efetivamente na vitrinita é a **reflectância** e não a **refletividade**. **Reflectância** não é sinônimo de **refletividade**, assim como **resistência** (termo da eletrodinâmica) não é sinônimo de **resistividade**.

GEOMETRIA

Os autores disseram: **"Geometria é a ciência que investiga as relações matemáticas das formas e das dimensões. Não é muito apropriado, portanto, o uso deste termo em expressões do tipo: "A geometria simétrica da bacia"; "ao norte da falha, inverte-se a geometria". Estamos confundindo o estudo da forma com a própria forma"** (p. 127).

Enganaram-se. Na prática, a maioria dos nomes das ciências serve também para designar os respectivos objetos de estudo. Assim, é perfeitamente correto pronunciar frases como: **"a área possui uma geomorfologia variada"**, **"aquele corpo tem bela anatomia"**, **"conheço bem a psicologia daquele povo"**, etc. E, a Geometria e a Geologia não são exceções à regra. Assim, podemos, sem maiores receios, pronunciar expressões do tipo: **"a geometria simétrica da bacia"** e **"a área estudada apresenta uma geologia complexa"**.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. *Vocabulário ortográfico da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Bloch, 1981. 795 p.
- ALLABY, A., ALLABY, M. *The concise Oxford dictionary of earth sciences*. Oxford: Oxford University Press, 1990. 410 p.
- BATES, R. L., JACKSON, J. A. *Glossary of Geology*. Falls church, Virginia: American Geological Institute, 1980. 751 p.
- BATES, R. L., JACKSON, J. A. *Glossary of Geology*. Alexandria, Virginia: American Geological Institute, 1987. 788 p.

- FERREIRA, A. B. H. *Novo dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975. 1516 p.
- FERREIRA, A. B. H. *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p.
- FERREIRA, J. B. *Dicionário de Geociências*. Ouro Preto: Fundação Gorceix, 1980. 504 p.
- GOUDIE, A., ATKINSON, B. W., GREGORY, K. J., SIMMONS, I.G., STODDART, D. R., SUGDEN, D. *The encyclopaedic dictionary of physical geography*. New York: Basil Brackwell, 1985. 528 p.
- HOLMES, A. *The nomenclature of petrology*. New York: Hafner, 1920. 284 p. Fac-simile editado em 1972.
- HOWELL, J. V. *Glossary of Geology and related sciences*. Washington: American Geological Institute, 1960. 325 p.
- KIMURA, T., TAKEUCHI, H., KATAYAMA, N., MORIMOTO, R. *Dicionário de Geociências*. Tokyo: Furuima-Shoten, 1973. v. 3, 799 p.
- LEINZ, V., LEONARDOS, O. H. *Glossário Geológico*. São Paulo: Nacional/EDUSP, 1971. 236 p.
- SHIMONAKA, K. *Dicionário de Geociências*. Tokyo: Heibonsha, 1970. 1540 p.
- WELLER, J. M. *Supplement to the glossary of geology and related sciences*. Washington: American Geological Institute, 1960. 72 p.
- WHITTEN, D. G. A., BROOKS, J. R. V. *The penguin dictionary of geology*. Middlesex, Engl.: Penguin Books, 1976. 516 p.

"Talvez seja uma imprudência escrever", disse **Jorge Luís Borges**.

"As palavras são mais misteriosas que os fatos".
Pierre Mac Orlan (1882-1970),
em **O Sininho da Sorbonne**.

"No Brasil a gente pode escrever coisas bem audaciosas: isso não vem tanto porém da índole liberal do povo, quanto do fato de quase ninguém ler".
Adelino Magalhães (1887-1968),
em **Os Marcos da Emoção**.

Agradecemos e manifestamos nossa satisfação pelos comentários do colega Mitsuru Arai, do **CENPES**, a respeito do artigo "**POR UMA SIMPLES QUESTÃO DE FORMA**". Pelo menos alguém o leu e não foi "prudente" em omitir-se. Afinal, o objetivo principal era suscitar o interesse da comunidade geológica pelo tema.

Queremos apenas frisar um dos aspectos abordados pelo Arai.

A generalização de um termo equívoco não é argumento em favor de seu uso. Muito pelo contrário, a lexicologia (parte da gramática que se ocupa do valor etimológico e das várias acepções das palavras) se caracteriza pela clareza e não pela frequência da usança.

Giuseppe Bacoccoli
Luiz Carlos Toffoli

CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DA MIGRAÇÃO E MISTURA DE PETRÓLEO NAS BACIAS POTIGUAR E SERGIPE -ALAGOAS, BRASIL

GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF PETROLEUM MIGRATION AND MIXING IN THE POTIGUAR AND SERGIPE-ALAGOAS BASINS, BRAZIL

Luiz Antonio Freitas Trindade¹

Modificações geoquímicas relacionadas ao processo de migração do petróleo constituem assunto há muito debatido. Mesmo tendo sido observadas tendências à depleção em várias séries de biomarcadores, ligadas à expulsão de petróleo das rochas geradoras, os efeitos do fracionamento atribuídos ao processo de migração secundária são controversos e sujeitos a restrições.

Simulações em laboratório para examinar a migração do petróleo em meios porosos acusaram o fracionamento de determinados biomarcadores, porém carece-se de *case histories*, onde a geologia é bem controlada e conhecida.

Nas bacias Potiguar e Sergipe-Alagoas, as rochas geradoras localizam-se em baixos estruturais *offshore*, tendo o petróleo migrado lateralmente em direção a reservatórios mais rasos, em seqüências termicamente imaturas. Tais condições proporcionaram uma situação ideal para se investigarem os aspectos moleculares da migração do petróleo.

Na Bacia de Sergipe-Alagoas, os efeitos da migração secundária foram investigados em uma série de petróleos derivados de rochas depositadas em ambiente marinho hipersalino. Não foi observado nenhum fracionamento de biomarcadores associado à geocromatografia ou às mudanças de fases. Esta observação apóia a preservação de parâmetros de biomarcadores ligados à geradora e sua importância como ferramenta de correlação. No entanto, migração lateral de longa distância através de poros saturados com água promoveu a perda dos compostos mais solúveis por *water-washing*, como se percebe na relação fenantreno/*n*-C₁₈.

Na Bacia Potiguar, os óleos mistos derivados de rochas depositadas em ambientes lacustre de água doce e

Tese de doutorado, Stanford University, E.U.A. Maio de 1992.

¹ - Setor de Geoquímica (SEGEQ), Divisão de Exploração (DIVEX), Centro de Pesquisas (CENPES), Cidade Universitária, Quadra 7, Ilha do Fundão, CEP 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.