

# O Substrato Sísmico da Bacia do Solimões e sua Correlação com as Rochas Proterozóicas do Craton Amazônico

Joaquim Ribeiro Wanderley Filho – Petrobrás / UN-AM/ EXP/ ABIG  
 Walter Antônio Silva Travassos – Petrobrás / UN-AM/ EXP/ ABIG

## Introdução

Na Bacia do Solimões, até a década dos 90's, a parametrização sísmica utilizada não permitiu imagear satisfatoriamente o *embasamento sísmico* da bacia (fig. 1). Por este e outros fatores ligados à transmissão e recepção de energia sísmica, obtinha-se um imageamento com resolução confiável até ao nível da base do paleozóico, por volta dos 3.500m. Os afastamentos máximos fonte-receptor não ultrapassavam os 2.400m. No começo dos anos 2000's, com a disponibilidade de modernos equipamentos de registro para bacias terrestres como as do norte brasileiro, foi possível projetar novos parâmetros de aquisição sísmica, priorizando grandes afastamentos fonte-receptor da ordem de 12.000m. Isso permitiu melhorar substancialmente a qualidade das seções sísmicas ao nível do embasamento paleozóico e imagear, como era esperado, eventos mais profundos da ordem de 15.000m (fig. 2).

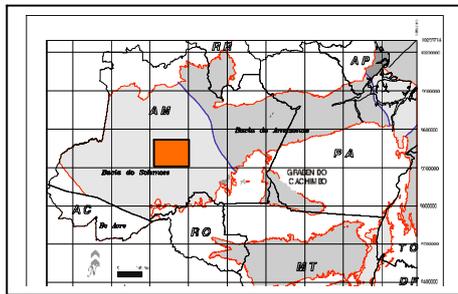


Figura 1. Mapa de localização da área investigada (cor laranja).

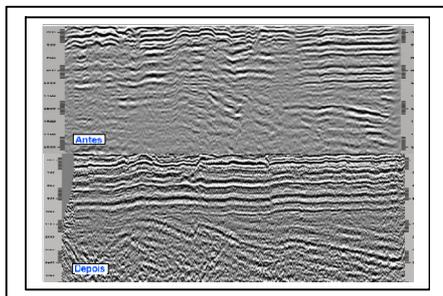


Figura 2. Comparação de seção sísmica com parâmetros e processamentos diferentes.

As coberturas sedimentares proterozóicas do Craton Amazônico foram estudadas por diversos pesquisadores nas áreas aflorantes, principalmente nos grabens do Cachimbo e Caiabis / Aripuanã entre outros, por BAHIA, R. B. C. (1997), BEZERRA, P. E. L. (1984), BRITO NEVES, B.B. (1993), COSTA, J. B. S.; HASUI, Y. (1992), CARVALHO M. S.; FIGUEIREDO A. J. A. (1982), MONTALVÃO, R. M.; BEZERRA, P. E. L.; DRAGO, V. A.; CUNHA, B. C. C. (1984), SAES, G. S.; LEITE, J. A. D. (1993). Em termos de posicionamento geocronológico, Saes & Leite (1993) aplicando análise estratigráfica e dados radiométricos obtidos pelo método Pb/Pb de evaporação de zircões detriticos das coberturas proterozóicas do sudoeste do Cráton Amazônico, nos conglomerados basais, reconheceram duas seqüências deposicionais principais limitadas por discordância regional em toda a extensão desse segmento do Craton. A mais antiga é representada pela Seqüência Beneficente e a mais nova, pela Seqüência Dardanelos.

Segundo Saes & Leite (1993) a Seqüência Beneficente assenta sobre as vulcânicas Teles Pires e Roosevelt em discordância angular e erosiva. O mesmo contato é observado embaixo da bacia do Solimões, sendo que, as vulcânicas Teles Pires se constituem em uma espessa seqüência vulcano-sedimentar assentada sobre rochas cristalinas não diferenciadas. O controle estrutural desta seqüência vulcano-sedimentar está bem representado no mapa da figura 3, o qual mostra a principal direção do rifte e o padrão de falhas associado.

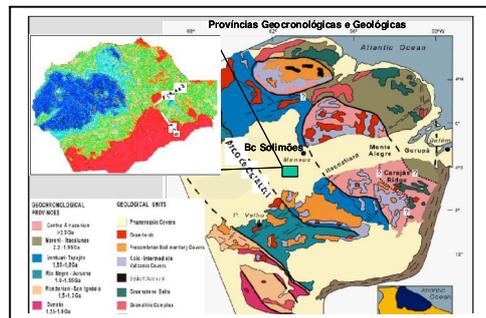


Figura 3. Mapa geotectônico e sísmico na área da bacia do Solimões.

A interpretação de seções sísmicas na bacia do Solimões permitiu identificar três sismo-sequências bem individualizadas abaixo do paleozóico, com aproximadamente 10.000m de espessura total. Esses intervalos podem ser correlacionados aos três grandes grupos litoestratigráficos identificados nas bordas das bacias do Solimões e Amazonas. A mais inferior com aproximadamente 5.000m de espessura máxima, que pode ser correlacionada às vulcano-sedimentares do Grupo Colíder (Reis, 2006), ou vulcânicas Teles Pires e Roosevelt em Saes & Leite (2003). A intermediária, com cerca de 3.000m, parece corresponder à Sequência Beneficente. A seção superior com cerca 2.000m, que está em contato com o paleozóico da Bacia do Solimões, pode ser relacionada à Sequência Dardanelos. Discordâncias angulares e erosões marcam o topo e a base dessas sequências (figura 4 – seção sísmica).

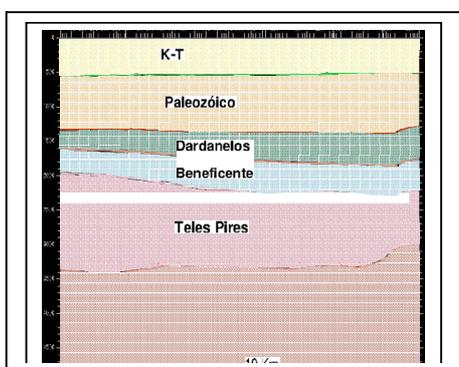


Figura 4. Seção sísmica destacando horizontes profundos representados pelas Sequências Dardanelos, Beneficente e Teles Pires abaixo das bacias paleozóicas. Vide Figura 3 para localização.

O padrão sísmico da sequência inferior é marcado por reflexões plano-paralelas, com feições em *onlap*, evidências de corpos ígneos intrusivos e extrusivos. O contato com a unidade superior, Sequência Beneficente, é por discordância angular (figura 4 - seção sísmica). Com base em dados sísmicos, a espessura estimada é da ordem de 5.000m. Esta seção inferior pode corresponder à fase rifte de Montalvão et al. (1984), onde se pode observar um espesso preenchimento vulcano-sedimentar com corpos ígneos discordantes e erodidos, com soerguimentos dos estratos sobrejacentes.

A Sequência Beneficente é constituída por duas unidades (Saes & Leite, 2000); uma inferior constituída por clásticos grosseiros de leques aluviais e rios com padrão entrelaçados cujas principais fontes de zircões detríticos situam-se nas vulcânicas ácidas a intermediárias paleoproterozóicas da Sequência Teles Pires e Roosevelt; e uma unidade superior constituída

por clásticos finos e carbonatos, acumulados em ambiente marinho raso epicontinental, com ondas e tempestades como processos deposicionais dominantes. As idades para os conglomerados basais desta unidade com base em Pb/Pb em zircões detríticos é de 1,74 Ga para o início da sua deposição. Esta sequência intermediária pode corresponder a primeira fase termal de Montalvão et al. (1984). O padrão sísmico observado para esta sequência também é de refletores plano-paralelos com feições sugestivas de rochas carbonáticas e presença de corpos intrusivos. A espessura estimada pela sísmica é da ordem de 3.000m.

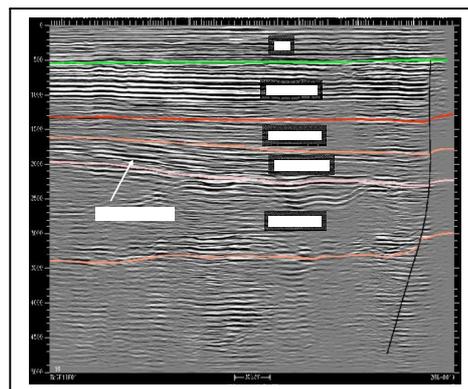


Figura 5. Seção sísmica em tempo duplo destacando o padrão plano-paralelo, refletores que sugerem presença de rochas carbonáticas e corpos intrusivos. Vide figura 3 para localização.

A Sequência Dardanelos é caracterizada por areia e cascalhos aluviais intercalados arenitos de dunas eólicas, sabkhas e arenitos com estruturas que indicam um ambiente marinho raso. Estas sequências ocorrem tanto no Graben do Cachimbo como nas bacias ao sul deste, Caiabis / Aripuanã e as bacias proterozóicas em Rondônia, Mato Grosso e Bolívia. A idade máxima do início de sua sedimentação é de 1,3 Ga tendo por base a análise por evaporação dos zircões detríticos nos conglomerados basais dessa Sequência. Esta unidade é correlacionável com uma sequência sísmica que é observada abaixo da Bacia do Solimões em discordância angular com os sedimentos paleozóicos. É caracterizada também por refletores planoparalelos, sugerindo um empilhamento de estratos horizontais, porém sem evidências de estruturas discordantes, como as intrusões ígneas. O contato de sua base com a Sequência Beneficente é de natureza angular e erosiva. A espessura máxima estimada pela sísmica na área analisada para esta sequência é de 2.000m.

As sequências proterozóicas encaixadas sob o substrato das bacias paleozóicas do Solimões e Amazonas foram pouco estudadas, tendo em

vista o pouco interesse dessas rochas para a pesquisa petrolífera, principalmente as continuações do graben do Cachimbo, que aflora tanto ao sul quanto ao norte da bacia do Amazonas e tem sua expressão no Arco de Purus. As coberturas proterozóicas abaixo dessas bacias foram identificadas quando da perfuração de alguns poços para a pesquisa petrolífera. Com base na interpretação sísmica e correlação com esses poços pode-se observar inúmeros riftes com direção NW-SE, os quais variam em espessuras podendo atingir 10.000m ou até mais em espessura. Paes & Leite (2003) citando Montalvão et al. (1984), separam essas coberturas em três grupos: o primeiro, no intervalo de 1,9 – 1,6 Ga, corresponderia a um estágio rifte com adelgaçamento crustal, abatimento de blocos e manifestações magmáticas; o segundo e o terceiro, como sendo estágios de sinéclise com lenta subsidência, marcado por coberturas tabulares representadas pela Seqüência Beneficente e Dardanelos.

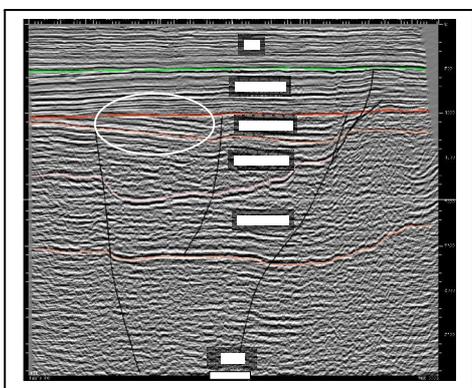


Figura 6. Seção sísmica em tempo mostrando o contato em discordância angular da Seqüência Dardanelos com a base da bacia paleozóica. Vide figura 3 para localização.

### Conclusão

As seqüências vulcano-sedimentares na Amazônia têm ampla distribuição e sempre associadas aos grabens do paleoproterozóico. Estes grabens podem ser reconhecidos embaixo das bacias do Solimões e Amazonas com espessuras bem maiores do que as reconhecidas em afloramentos nos grabens do Cachimbo, Caiabis / Aripuanã, entre outros. A espessura estimada pode ser da ordem de 10.000m, sendo que a seqüência rifte é a mais espessa, da ordem de 5.000m e, as duas que representam as fases termais são estimadas em 3.000m e 2.000m. Nota-se que o contato da seqüência mais superior com a seção paleozóica é de natureza erosiva e angular, bem marcada nas seções sísmicas. A interpretação dessas seqüências só foi possível graças ao melhoramento do processamento

sísmico assim como a mudança de parâmetros de aquisição como pode ser visto na figura 6.

### Bibliografia

Bahia, R. B. C. (1997) *A Formação Palmeiral (Proterozóico Superior) na Serra dos Pacaás Novos, oeste de Rondônia*. Belém, 88 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Para.

Bezerra, P. E. L. (1984), BEZERRA, P. E. L. (1984) Cronoestratigrafia das coberturas proterozóicas do Cráton Amazônico e seu relacionamento com o Supergrupo Uatumã (Amazônia Legal). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., Rio de Janeiro, 1984. *Anais*. Rio de Janeiro, SBG, v. 3, p. 2125-2138.

Brito Neves, B.B. (1993), De Rodínia a Gondwana. São Francisco/Congo: Placa, continente/ península, cráton e antepaís. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2., Salvador, 1993. *Anais*. Salvador, SBG, p. 33-34.

Costa, J. B. S.; Hasuy, Y. (1992) Aspectos tectônicos fundamentais do Proterozóico Médio na Amazônia Brasileira. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 22, n. 4, p. 481-486.

Carvalho M. S.; Figueiredo A. J. A. (1982) Caracterização lito-estratigráfica da bacia de sedimentação do Grupo Beneficente no alto Rio Sucunduri. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1., Belém, 1982. *Anais*. Belém, SBG, p. 26-44.

Montalvão, R. M.; Bezerra, P. E. L.; Drago, V. A.; Cunha, B. C. C. (1984) Cobertura de plataforma da Amazônia, sua sedimentação e evolução tectônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., Rio de Janeiro, 1984. *Anais*. Rio de Janeiro, SBG, p.2101-2114.

Leite, J, A, D, & Saes, G. S. 2003. Geocronologia Pb/Pb de Zircões Detríticos e Análise Estratigráfica das Coberturas Sedimentares Proterozóicas do Sudoeste do Cráton Amazônico. *Revista do Instituto de Geociências –USP. Geol. USP Ser. Cient.*, São Paulo, v.3, p. 113-127.