

6 - BACIA DO PARANÁ

Édison J. Milani¹, Almério B. França¹ e Rubem L. Schneider¹

No Brasil, poucos temas no campo das geociências têm sido tão discutidos quanto a estratigrafia da Bacia do Paraná. Desde a coluna estabelecida por White em 1908, passando por trabalhos no âmbito da PETROBRÁS (Sanford e Lange, 1960; Northfleet *et al.* 1969; Schneider *et al.* 1974; Zalán *et al.* 1986), da Paulipetro (Fúlfaro *et al.* 1980) e de pesquisas em diversas universidades, com enfoques variados, a visualização do relacionamento espaço-temporal das rochas sedimentares que preenchem esta sinéclise já produziu algumas dezenas de colunas formais, cada uma incorporando, a seu tempo, pontos que os respectivos autores julgavam como contribuições ao entendimento da Bacia do Paraná.

A abordagem desta síntese não inclui uma revisão bibliográfica do tema, nem pretende discutir particularidades ou mesmo questões polêmicas que possam estar relacionadas a contextos locais dentro de uma imensa área de sedimentação. O objetivo é, em conjunto com a Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná aqui apresentada, mostrar um resumo acerca das grandes unidades com representação e significado regionais componentes de seu registro sedimentar-magmático, e o relacionamento destas unidades com os megaestágios evolutivos da bacia, englobando informações disponíveis e geralmente aceitas pela comunidade geocientífica (fig. 6.1).

Ao final do Ciclo Brasileiro (700-450 M.a., Almeida e Hasui, 1984), em condições tardi- a pós-orogênicas, diversas unidades sedimentares foram acumuladas sobre a então recém-estabilizada Plataforma Sul-Americana, cujos registros encontram-se preservados, de forma localizada, em diversas áreas no entorno da Bacia do Paraná e mesmo em sua subsuperfície. Muito embora houvessem no passado sido inseridos na Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná (Zalán *et al.* 1986), tais rochas sedimentares e ígneas associadas, de idade cambriana a meso-ordoviciana, correspondem a episódios anteriores à efetiva implantação da sinéclise, guardando com a mesma nenhuma relação que não a da área comum de ocorrência, por isso não foram incluídos na presente versão da carta da bacia.

Em seu registro sedimentar-magmático, a Bacia do Paraná apresenta "quebras" marcantes, atribuídas por Zalán *et al.* (1986, 1990) ao reflexo intracratônico de eventos orogênicos paleozóicos na borda oeste do continente e da tafrogenia mesozóica do Atlântico Sul. De fato, a identificação

das discordâncias e o rastreamento de sua abrangência no tempo e no espaço constituem importantes etapas no entendimento da evolução de uma bacia sedimentar.

O pacote sedimentar-magmático da Bacia do Paraná constitui-se de seis grandes seqüências limitadas por expressivas discordâncias regionais (modif. de Soares, 1992; Milani *et al.* 1993): ordovício-siluriana, devoniana, carbonífera-eotriássica, neotriássica, jurássica-eocretácea e neocretácea.

A seqüência mais antiga da bacia tem idade entre o Neo-Ordoviciano e o Eossiluriano, correspondendo litoe-stratigraficamente ao **Grupo Rio Ivaí** (Assine *et al.* 1993). Constitui-se de um pacote arenoso inferior, arcoseano em sua base e quartzítico no topo (**Formação Alto Garças**), encimado por diamictitos (**Formação Iapó**) e culminando com pelitosossilíferos (**Formação Vila Maria**) (fig. 6.2), estes constituindo um importante *datum* cronoestratigráfico ao estudo desta seqüência. A Formação Vila Maria tem idade landoveriana (Gray *et al.* 1985; Grahn, 1989), estabelecida com base em seu conteúdo macro e microfossilífero. O Grupo Rio Ivaí ocorre numa ampla porção da Bacia do Paraná, se bem que com reduzidas espessuras remanescentes, com seções incompletas e geometria descontínua, frutos de um aparente controle tectônico sobre sua deposição e/ou preservação (Milani *et al.* 1993).

Em subsuperfície, no poço de Três Lagoas (MS), foram amostrados basaltos avermelhados em posição estratigráfica bastante inferior, sotopostos à Formação Alto Garças, que podem associar-se a um evento distensivo nos estágios evolutivos iniciais da Bacia do Paraná.

Ao final do ciclo ordovício-siluriano, um importante episódio regressivo originou a discordância que marca o topo do Grupo Rio Ivaí. Sobre ela, depositou-se a seqüência devoniana. O **Grupo Paraná** é constituído pelas formações Furnas e Ponta Grossa, e ocorre nas porções central e norte da bacia, tendo idade entre o Eo- e o Neodevoniano (fig. 6.3).

A **Formação Furnas** tem como característica marcante uma homogeneidade litológica singular, estando representada por arenito branco a amarelado, caolínico, médio a grosso, por vezes conglomerático e mostrando estratificações cruzadas predominantemente acanaladas de um ambiente continental fluvial. Para seu topo, a influência marinha começa a se fazer sentir pela presença de depósitos transicionais e costeiros (Bergamaschi, 1992), cujos pelitos têm idade praguiana (Dino e Rodrigues, 1993). Esta unidade passa

¹Núcleo de Exploração da Bacia do Paraná, Rua Padre Camargo, 285, CEP 80060-240, Curitiba, PR, Brasil.

gradacionalmente para a Formação Ponta Grossa, num "afogamento" progressivo da bacia entre o Praguiano e o Emsiano.

A **Formação Ponta Grossa** é constituída por folhelho, folhelho siltico, siltito e arenito, com marcas onduladas e freqüentemente bioturbado, indicando condições marinhas rasas predominantes durante sua deposição (Schneider *et al.* 1974). Em subsuperfície, como no poço de Ortigueira (PR), e em afloramentos isolados nas proximidades de Ponta Grossa (PR), foram identificados folhelhos pretos, carbonosos, finamente laminados, que apontam para a existência de condições locais de maior restrição no ambiente deposicional.

Um evento progradacional no Mesodevoniano, proveniente da borda norte da bacia, constitui a parte média, arenosa, da Formação Ponta Grossa, interpondo-se a seus intervalos pelíticos de idade emsiana (basal) e frasniana-fameniana (superior). O topo desta unidade é marcado por um novo episódio regressivo, cujos depósitos arenosos remanescentes são encontrados em subsuperfície em apenas um poço, o de Apucarana (PR), uma vez que a porção superior da seqüência devoniana foi severamente esculpida pela discordância pré-pensilvaniana.

No Eocarbonífero, a Bacia do Paraná experimentou um dos episódios de maior instabilidade em sua evolução. Uma conjugação de fatores climáticos (Caputo e Crowell, 1985) e tectônicos (De Wit e Ransome, 1992; Milani, 1992), atuantes sobre ampla área da margem meridional do Gondwana, inibiu a sedimentação nesta área durante um longo período, dando origem à discordância regional de maior hiato no registro litológico da Bacia do Paraná, estimado em cerca de 45 M.a. (Daemon *et al.* 1991). O desenvolvimento de calotas de gelo nesta área, associado à epirogênese positiva, foi condicionante decisivo à inexistência de um registro sedimentar extensivo de idade mississippiana na bacia.

Com o degelo, foi retomada a sedimentação na Bacia do Paraná, no Westphaliano. A porção basal da seqüência carbonífera-eotriássica, no intervalo coincidente com o **Grupo Itararé** (na parte sul) e a **Formação Aquidauana** (na porção norte da bacia), corresponde à seção acumulada ainda sob marcante influência do clima glacial. Um forte afluxo sedimentar, proveniente das áreas expostas pela deglaciação, favoreceu processos deposicionais de intenso fluxo de massa, com escorregamentos e turbiditos. Predominam nestas unidades pacotes diamictíticos intercalados a espessas seções de arenitos; a real possança do conjunto só pode ser avaliada em sua plenitude por meio de correlações de subsuperfície (fig. 6.4).

A unidade basal, não-aflorante, do Grupo Itararé - **Formação Lagoa Azul**, França e Potter (1988) - tem ocorrência restrita à região centro-sul do Estado de São Paulo, norte do Estado do Paraná e sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul. Constitui-se de um pacote arenoso inferior, sobreposto por folhelhos e diamictitos. Acima destes, ocorre a **Formação Campo Mourão** (França e Potter, 1988), que corresponde ao intervalo arenoso principal do Grupo Itararé, de ampla distribuição através da bacia. No Rio Grande do Sul e Santa Catarina, pela ausência da Formação Lagoa Azul, esta unidade assenta diretamente sobre formações mais antigas e, mesmo, sobre o embasamento cristalino. A Formação Campo Mourão

equivale às formações Mafra e Campo do Tenente de Schneider *et al.* (1974). Nesta versão da Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná, o termo "Mafra" foi excluído; para os pelitos vermelhos da base da Formação Campo Mourão, que existem na região leste de Santa Catarina é mantida a denominação Campo do Tenente, na categoria de membro.

Em algumas áreas da bacia, um importante pacote de diamictitos comparece na porção média da Formação Campo Mourão. Nesta condição, ao intervalo arenoso sobreposto a estes diamictitos denomina-se Membro Rio Segredo (modif. de França e Potter, 1988).

A **Formação Taciba** (França e Potter, 1988) compõe a porção superior do Grupo Itararé. Aparece em toda a bacia, recobrando as demais unidades do grupo e até extrapolando a área de ocorrência daquelas. Em direção ao Arco do Rio Grande, assenta diretamente sobre o embasamento. Constitui-se de folhelho com intercalações arenosas (Membro Rio do Sul), que ocorrem predominantemente na parte sul da Bacia do Paraná, e diamictitos (Membro Chapéu do Sol), nas porções central e norte.

Na porção norte-noroeste da Bacia do Paraná, as rochas sedimentares equivalentes às do Grupo Itararé, tanto nos aspectos cronológicos quanto na natureza de seus depósitos, são denominados de Formação Aquidauana. Distinguem-se daquelas por sua cor vermelha, adquirida provavelmente durante um episódio de exposição, o mesmo que produziu a discordância pré-artinskiana, de ocorrência restrita à porção setentrional da bacia.

A sedimentação carbonífera-permiana assumiu, no seu todo, um caráter transgressivo, em função do degelo e conseqüente subida do nível do mar. A tendência transgressiva, no entanto, foi quebrada momentaneamente pela entrada das cunhas arenosas da **Formação Rio Bonito**, no Artinskiano/Kunguriano. Tal episódio de reativação de áreas-fonte é atribuído por Zalán *et al.* (1986, 1990) à Orogenia Tardiherciniana na margem ativa do continente. Arenitos associados a leitos de carvão, siltitos e folhelhos, estes localmente carbonosos, formam um contexto clássico de sedimentação deltaica, que adentrou a bacia por seu flanco leste. Retomadas as condições transgressivas, depositou-se a **Formação Palermo**, representada por siltito e siltito arenoso intensamente bioturbado, depositado numa ampla plataforma marinha muito rasa (Schneider *et al.* 1974) (fig. 6.5).

Durante o intervalo de tempo em que eram depositadas as formações Rio Bonito e Palermo na Bacia do Paraná, acumulou-se, em sua porção centro-oeste, um espesso pacote arenoso cronocorrelato àquelas, proveniente de seu flanco ocidental. Tal unidade, aqui formalmente denominada **Formação Dourados**, constitui-se de arenito fino a muito fino, de cor cinza esverdeada, também grosso a médio, caolínico e levemente calcífero, tendo sido selecionado como perfil-tipo o intervalo 1 831 - 2 463 m do poço 2-DO-1-MS (fig. 6.6). A Formação Dourados inclui, além de arenito, níveis de siltito, folhelho e calcário. Seu contato inferior, com a Formação Aquidauana, é marcado pela discordância pré-artinskiana; para o topo, passa gradacionalmente para a Formação Irati.

Por suas relações estratigráficas, a Formação Dourados tem idade artinskiana/kunguriana. Foi amostrada em diversos poços, como no 2-AM-1-MS (1 358/2 045 m), no

2-SD-1-MS (2 826/3 003 m) e nos poços ASU-1 e 2, na porção paraguaia da bacia, mantendo características semelhantes às de seu perfil-tipo.

Mais acima, a **Formação Irati** caracteriza-se por uma faciologia bastante complexa, com folhelho, folhelho betuminoso, arenito, margas, carbonato e anidrita, indicativos de uma geometria de bacia igualmente complexa, em que configuravam-se golfos e baías de profundidades e salinidades bastante variáveis (Daemon *et al.* 1991). A rica fauna de répteis mesossaurídeos que ocorre na porção superior da Formação Irati (Membro Assistência) faz deste um horizonte ímpar no contexto do registro paleozóico sul-americano. A Formação Irati foi depositada em condições de um mar restrito, progressivamente mais salino da base para o topo. A "bacia hipersalina Irati" foi afogada ao tempo da deposição dos folhelhos da **Formação Serra Alta**, seguindo-se um ciclo regressivo de ampla magnitude (fig. 6.7).

A porção superior da seqüência carbonífera-eotriássica documenta a progressiva continentalização a que foi então submetida a Bacia do Paraná. A **Formação Teresina** constitui-se de argilito e siltito cinza-claro, depositados sob a ação de ondas e marés. Para seu topo, comparecem calcário oolítico e bancos de coquinas. Completa o quadro a **Formação Rio do Rasto**, constituída por arenito, siltito e folhelho arroxeados, esverdeados e avermelhados, interpretada como produto do avanço de sistemas deltaicos desde a borda oeste da bacia (Gama Jr., 1979). Os corpos arenosos, contínuos na base desta unidade, adquirem marcante lenticularidade em sua porção superior. Para o norte da bacia, sedimentos arenos-argilosos, de cores cinza na porção basal e avermelhada em direção ao topo, cronoequivalentes aos das formações Teresina e Rio do Rasto, constituem a Formação Corumbataí. Com sua subsidência já fortemente atenuada, um avançado estado de arrasamento das áreas-fonte e uma aridez crescente, a Bacia do Paraná teve paulatinamente encerrados seus mecanismos de dinâmica sedimentar relacionados a um corpo de água contínuo, como haviam sido até então.

A seção Teresina-Rio do Rasto, como tradicionalmente admitida, inclui um pacote total de cerca de 1 200 m de espessura, acumulado nos menos de 10 M.a. do Andar Tatariano (Daemon e Quadros, 1969). Taxas de sedimentação da ordem de 120 m/M.a. ou maiores parecem pouco admissíveis em contextos de bacias intracratônicas (Cunha e França, 1993), pelo que é mister considerar-se que parte deste pacote tenha idade triássica, como aliás sugerem alguns dados palinológicos (Daemon *et al.* 1991) e microfossilíferos (Ragonha, 1984).

No Mesotriássico, um importante evento tectônico influiu de modo significativo na evolução das bacias junto à margem sul do Gondwana: o paroxismo orogênico da faixa do Cabo-La Ventana (De Wit e Ransome, 1992). Na Bacia do Paraná, a transmissão de esforços compressoriais continente adentro, conseqüência do evento orogênico, fez-se sentir na forma de movimentações positivas em alguns setores da bacia e em áreas-fonte adjacentes. A superfície erosional sobre a qual assentam-se as unidades do Neotriássico é a manifestação intraplaca do citado episódio tectônico colisional (Milani, 1992).

A seqüência neotriássica é representada pelas **formações Pirambóia e Rosário do Sul**, constituídas por

arenito avermelhado e esbranquiçado, médio a fino, localmente conglomerático, com estratificação cruzada acanalada e planar, acumulado por sistemas continentais flúvio-eólicos associados a lagos rasos e localizados (figs. 6.8 e 6.9). A primeira unidade é afossilífera, deduzindo-se sua idade pelo posicionamento estratigráfico. O Membro Santa Maria da Formação Rosário do Sul, com ricas flora e fauna de vertebrados e invertebrados, tem idade ladiniana/carniana.

No Jurássico, um extenso campo de dunas cobriu inteiramente esta porção do continente, constituindo a **Formação Botucatu**. Seguiu-se, no Eocretáceo, o mais volumoso episódio de extravasamento intracontinental de lavas do planeta (**Formação Serra Geral**), como manifestação magmática dos estágios precoces da ruptura do Gondwana e abertura do Atlântico Sul, que resultou no empilhamento de até 2 000 m de basalto sobre os sedimentos da Bacia do Paraná, além de intrudir-se por entre os mesmos, na forma de uma intrincada rede de diques e soleiras. Na porção basal da Formação Serra Geral, os arenitos eólicos da Formação Botucatu intercalam-se com as lavas. As duas unidades constituem, no conjunto, a seqüência jurássica-eocretácea (fig. 6.10).

A seqüência neocretácea da Bacia do Paraná corresponde aos **grupos Bauru e Caiuá** (Fernandes, 1992), representados por depósitos continentais arenos-conglomeráticos, com seixos de diversas litologias (vulcânicas, arenitos, argilitos e rochas do embasamento cristalino), maciços ou com estratificações cruzadas acanaladas e feições de corte-e-preenchimento. Ocorrem também depósitos siltico-argilosos e carbonatos de caliche. Esta seqüência ocupou a depressão superficial originada pela carga dos derrames vulcânicos, último episódio significativo de subsidência da Bacia do Paraná. Também no Neocretáceo, um magmatismo de caráter alcalino se fez sentir em diversos pontos da bacia, tais como em Lages (SC) e Iporá (GO). Unidades sedimentares mais novas, como as formações **Cachoeirinha** (na porção norte) e **Tupanciretã** (no sul), essencialmente arenosas, associam-se a processos sedimentares já de idade terciária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y. 1984. O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 378 p.
- ASSINE, M.L., SOARES, P.C. & MILANI, E.J. 1993. Seqüências tectono-sedimentares mesopaleozóicas da Bacia do Paraná, Sul do Brasil. Submetido à Revista Brasileira de Geociências.
- BERGAMASCHI, S. 1992. Análise sedimentológica da Formação Furnas na faixa de afloramentos do flanco norte do arco estrutural de Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Brasil. Rio de Janeiro, IG-UERJ, Dissertação de Mestrado, 172 p.
- CAPUTO, M.V. & CROWELL, J.C. 1985. Migration of glacial centers across Gondwana during Paleozoic era. GSA Bulletin, 96: 1020-1036.
- CUNHA, P.R.C. & FRANÇA, A.B. 1993. Estudo das taxas de sedimentação das formações Teresina e Rio do Rasto,

- Bacia do Paraná. Rio Claro, I Simpósio sobre cronoestratigrafia da Bacia do Paraná. Resumos, p. 83.
- DAEMON, R.F. & QUADROS, L.P. 1969. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 23. Brasília, SBG. Anais, p. 355-412.
- DAEMON, R.F., CASALETTI, P. & CIGUEL, J.H.G. 1991. Biopaleogeografia da Bacia do Paraná. Curitiba, PETROBRÁS. Rel. interno.
- DINO, R. & RODRIGUES, M.A.C. 1993. Palinologia da Formação Furnas (Eodevoniano) na região de Jaguariaíva (PR). Rio Claro, I Simpósio sobre cronoestratigrafia da Bacia do Paraná, Resumos, p. 24-25.
- DE WIT, M.J. & RANSOME, I.D. 1992. Regional inversion tectonics along the Southern margin of Gondwana. In: DE WIT & RANSOME (Eds.), Inversion tectonics of the Cape Fold Belt, Karoo and Cretaceous basins of Southern Africa. Rotterdam, Balkema, p. 15-21.
- FERNANDES, L.A. 1992. A cobertura cretácea suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 37. São Paulo, SBG. Boletim de Resumos Expandidos, v. 2, p. 506-508.
- FRANÇA, A.B. & POTTER, P.E. 1988. Estratigrafia, ambiente deposicional e análise de reservatório do Grupo Itararé (Permo-Carbonífero), Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da PETROBRÁS, v.2, p. 147-191.
- FÚLFARO, V.J.; GAMA JR., E.; SOARES, P.C. 1980. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. São Paulo, Paulipetro, Rel.interno.
- GAMA JR., E. 1979. Sedimentação do Grupo Passa Dois (inclusive Formação Irati): um modelo geomórfico. Revista Brasileira de Geociências, v.9, n.1, p.1-16.
- GRAHN, C.Y. 1989. Chitinozoan biostratigraphy of the pre-Carboniferous sequences of the Paraná basin. Rio de Janeiro, PETROBRÁS. Rel. interno.
- GRAY, J., COLBATH, G.K., FARIA, A., BOUCOT, A.J. & ROHR, D. M. 1985. Silurian age fossils from the Paleozoic Paraná basin. *Geology*, v.13, p. 521-525.
- MILANI, E.J. 1992. Intraplate tectonics and the evolution of the Paraná basin, SE Brazil. In: DE WIT & RANSOME (Eds.), Inversion tectonics of the Cape Fold Belt, Karoo and Cretaceous basins of Southern Africa. Rotterdam, Balkema, p. 101-108.
- MILANI, E. J., ASSINE, M. L. & SOARES, P. C. 1993. A seqüência ordovício-siluriana da Bacia do Paraná. Submetido ao Boletim de Geociências da PETROBRÁS.
- NORTHFLEET, A.A., MEDEIROS, R.A. & MUHLMANN, H. 1969. Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná. Boletim Técnico da PETROBRÁS, v.12, n.3, p.291-346.
- RAGONHA, E.W. 1984. Taxonomia de dentes e espinhos isolados de *Xenacanthodii* (*Condriechtes*, *Elasmobranchii*) da Formação Corumbataí. Considerações cronológicas e paleoambientais. São Paulo, IG-USP, Tese de Doutorado, 166 p.
- SANFORD, R.M. & LANGE, F.W. 1960. Basin-study approach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline, South Brazil. AAPG Bulletin, v.44, p.1316-1370.
- SCHNEIDER, R.L., MUHLMANN, H., TOMMASI, E., MEDEIROS, R.A., DAEMON, R.F. & NOGUEIRA, A.A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28. Porto Alegre, SBG. Anais, v. 1, p.41-65.
- SOARES, P.C. 1992. Tectônica sinsedimentar cíclica na Bacia do Paraná - controles. Curitiba, UFPR. Tese para concurso ao cargo de Professor Titular, 131 p.
- ZALÁN, P.V., CONCEIÇÃO, J.C.J., WOLFF, S., ASTOLFI, M.A.M., VIEIRA, I.S., APPI, V.T., NETO, E.V.S., CERQUEIRA, J.R., ZANOTTO, O.A. & PAUMER, M.L. 1986. Análise da Bacia do Paraná. Rio de Janeiro, PETROBRÁS. Rel. interno.
- ZALÁN, P.V., WOLFF, S., ASTOLFI, M.A.M., VIEIRA, I.S., CONCEIÇÃO, J.C.J., NETO, E.V.S. & MARQUES, A. 1990. The Paraná basin, Brazil. In: LEIGHTON, KOLATA, OLTZ & EIDEL (Eds.), Interior cratonic basins. AAPG Memoir 51, p.681-708.



CARTA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ

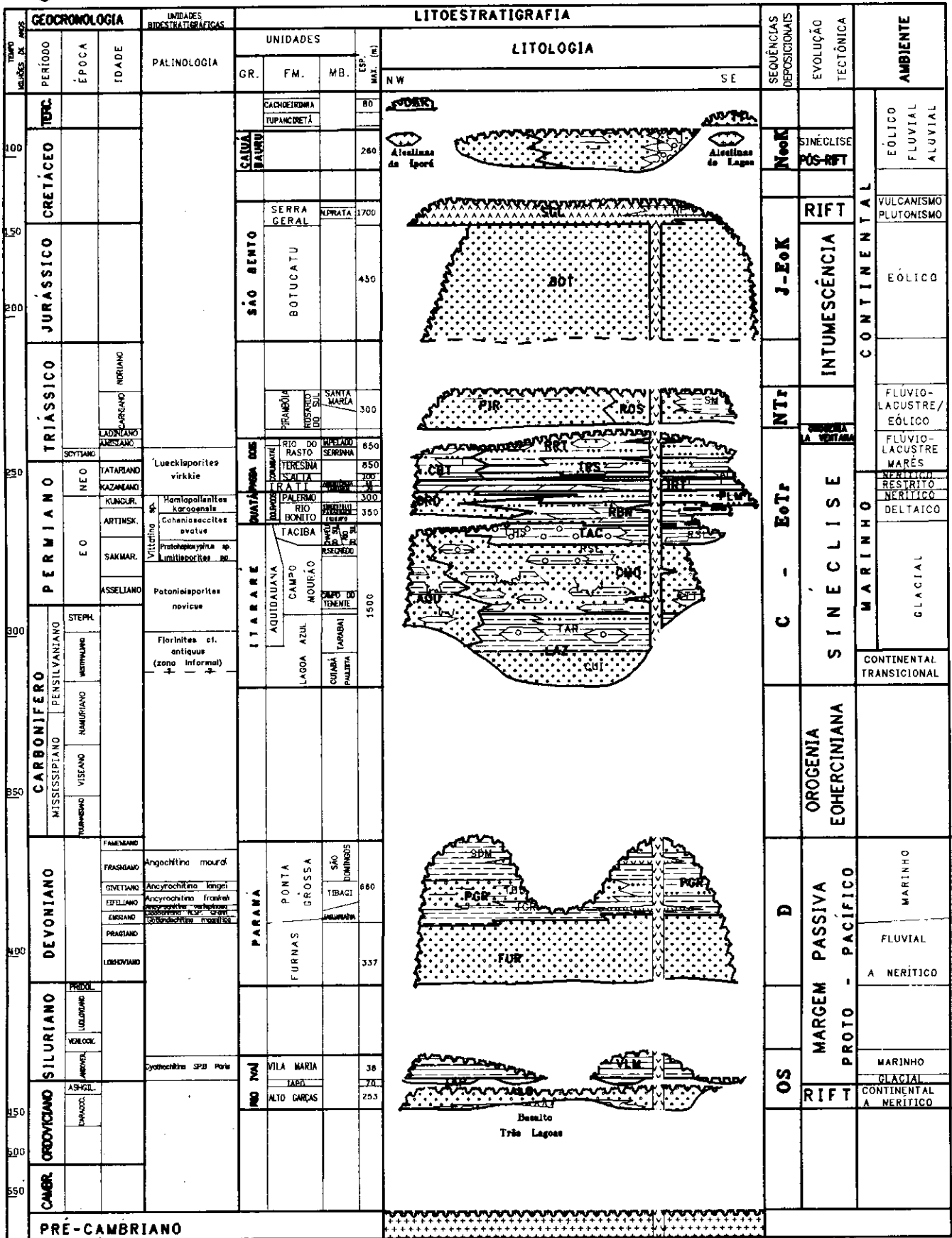


Fig. 6.1 - Carta estratigráfica da Bacia do Paraná.



2 - RI - 1 - PR

Altitude = 306 m

23° 19' 53" S

52° 27' 19" W

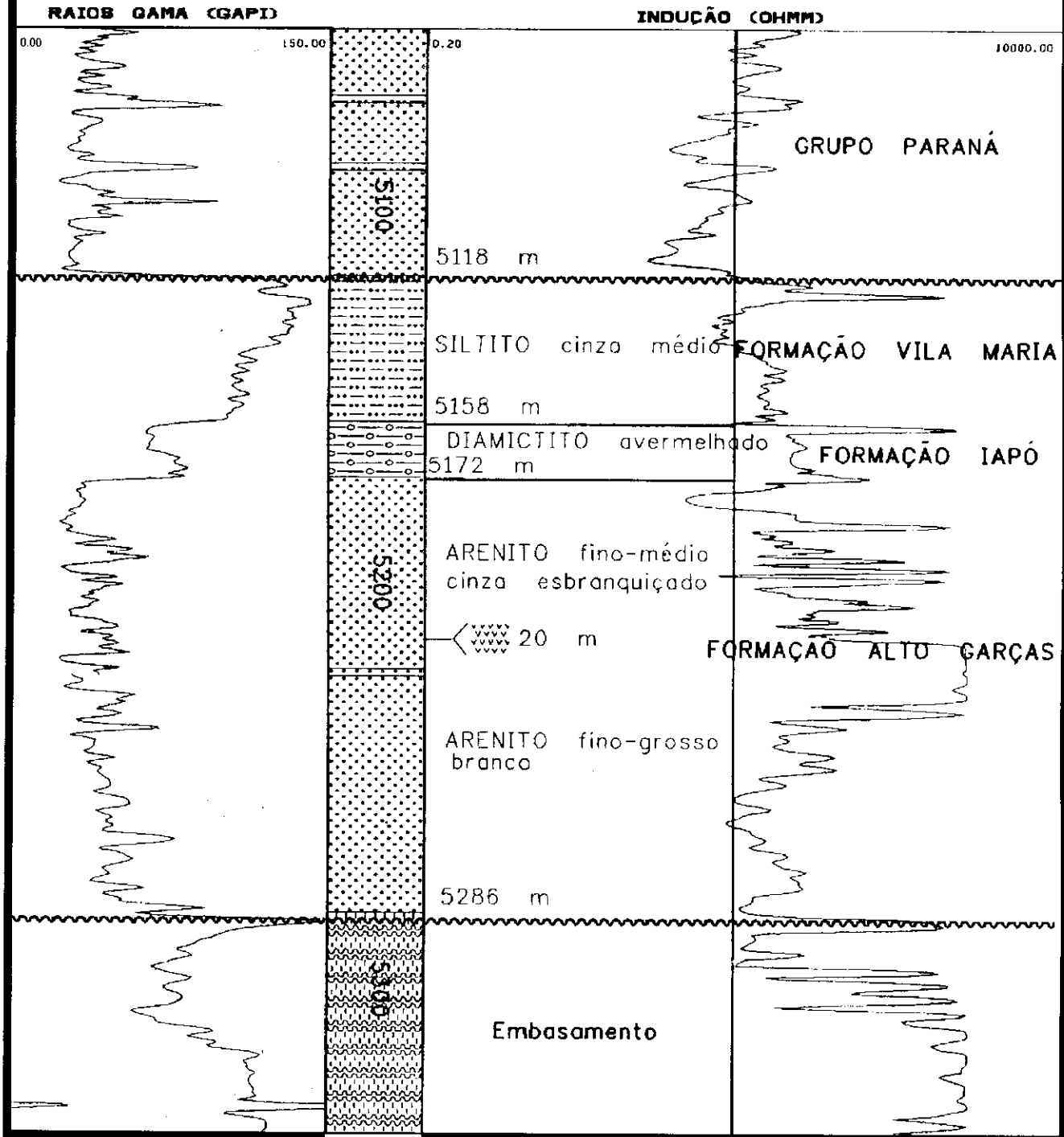


Fig. 6.2 - Perfil de referência do Grupo Rio Ivaí.



2 - CS - 1 - PR

Altitude = 827 m

24° 57' 49" S
51° 58' 3" W

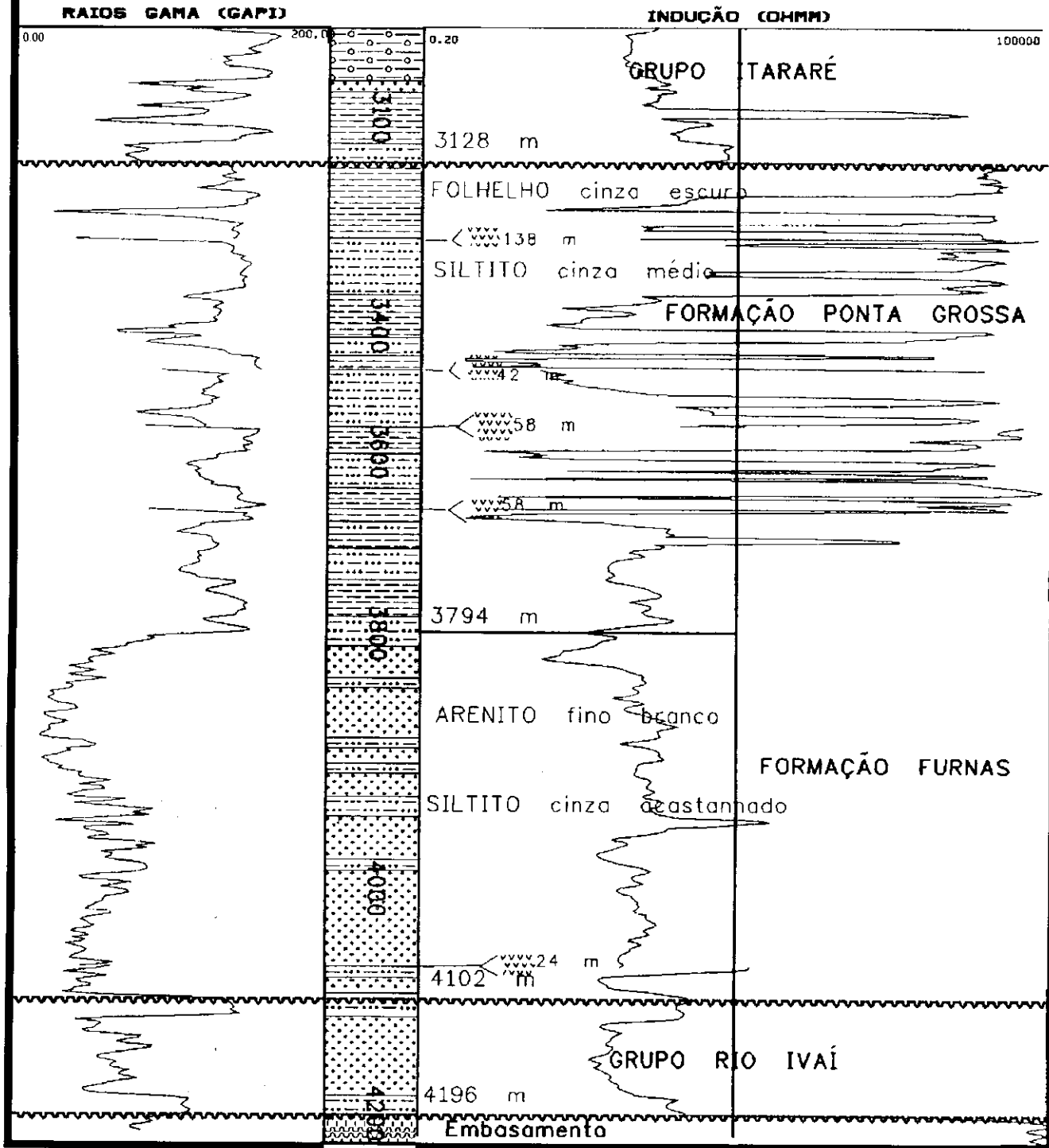


Fig. 6.3 - Perfil de referência do Grupo Paraná.



2 - RI - 1 - PR

Altitude = 306 m

23° 19' 53" S

52° 27' 19" W

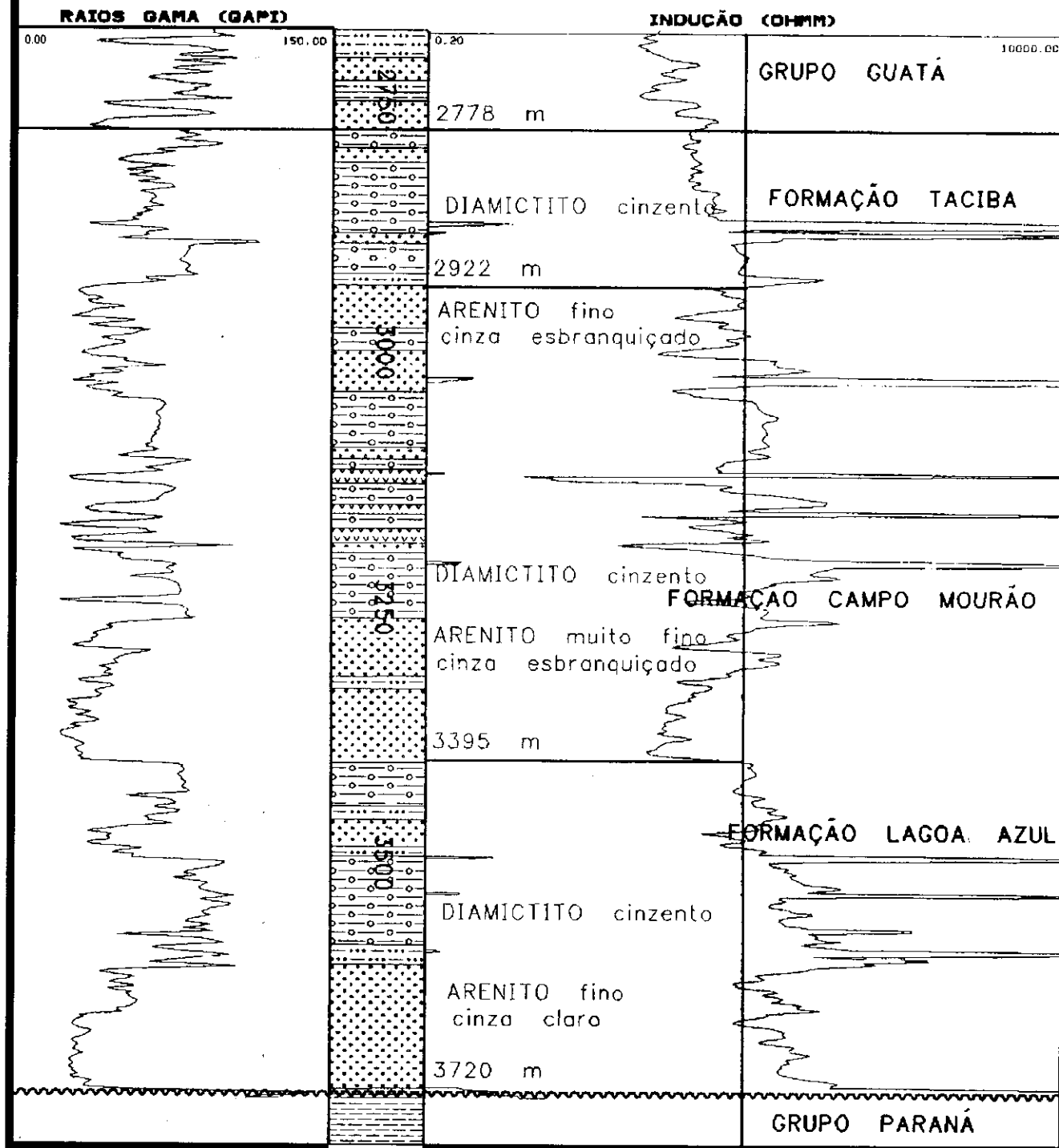


Fig. 6.4 - Perfil de referência do Grupo Itararé.



2 - RO - 1 - PR

Altitude = 748 m

24° 36' 33" S

52° 14' 48" W

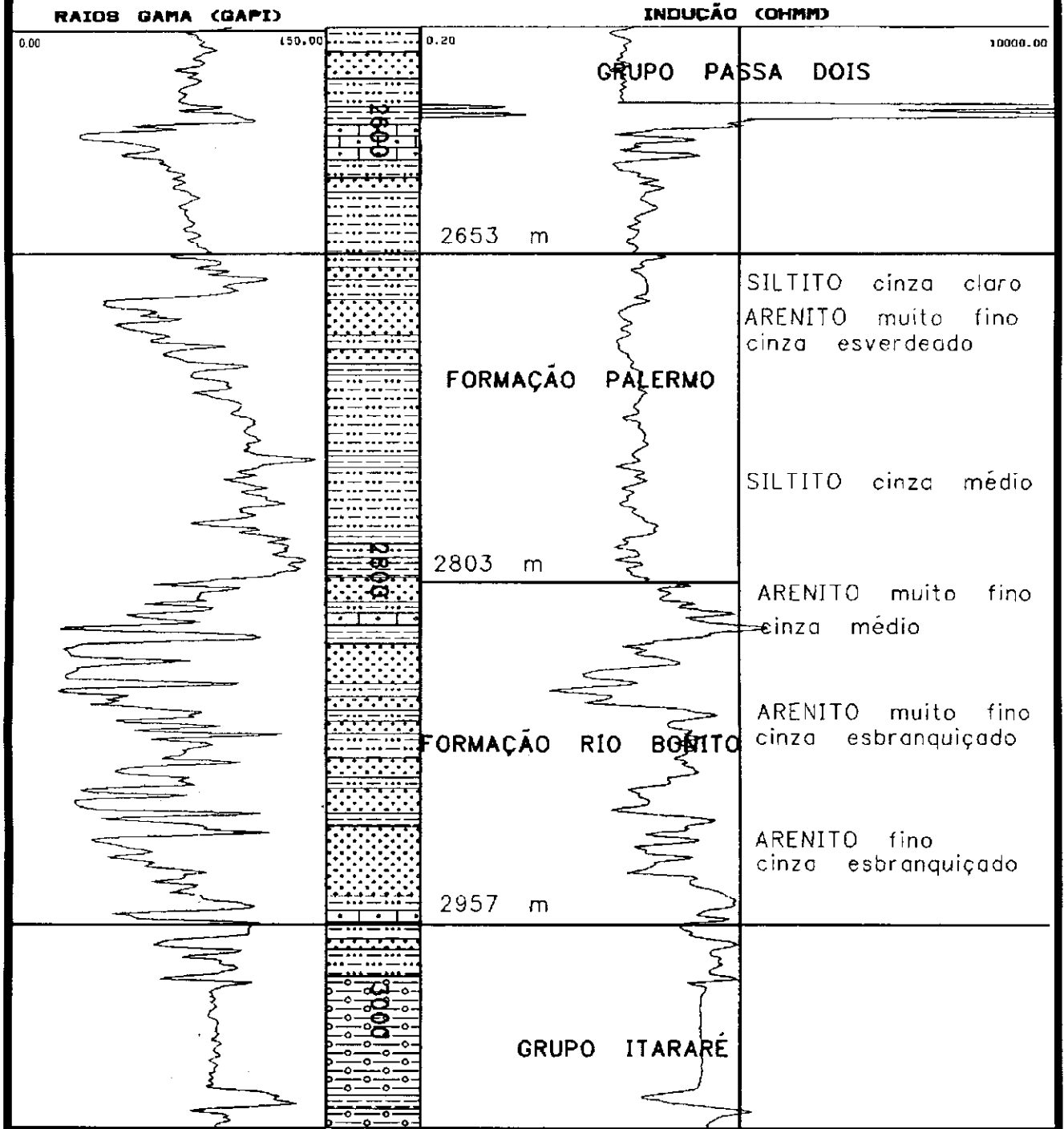


Fig. 6.5 - Perfil de referência do Grupo Guatá.



2 - DO - 1 - MS

Altitude = 450 m

22° 16' 5" S

54° 48' 46" W

RAIOS GAMA (GAPI)

SÔNICO (MSPE)

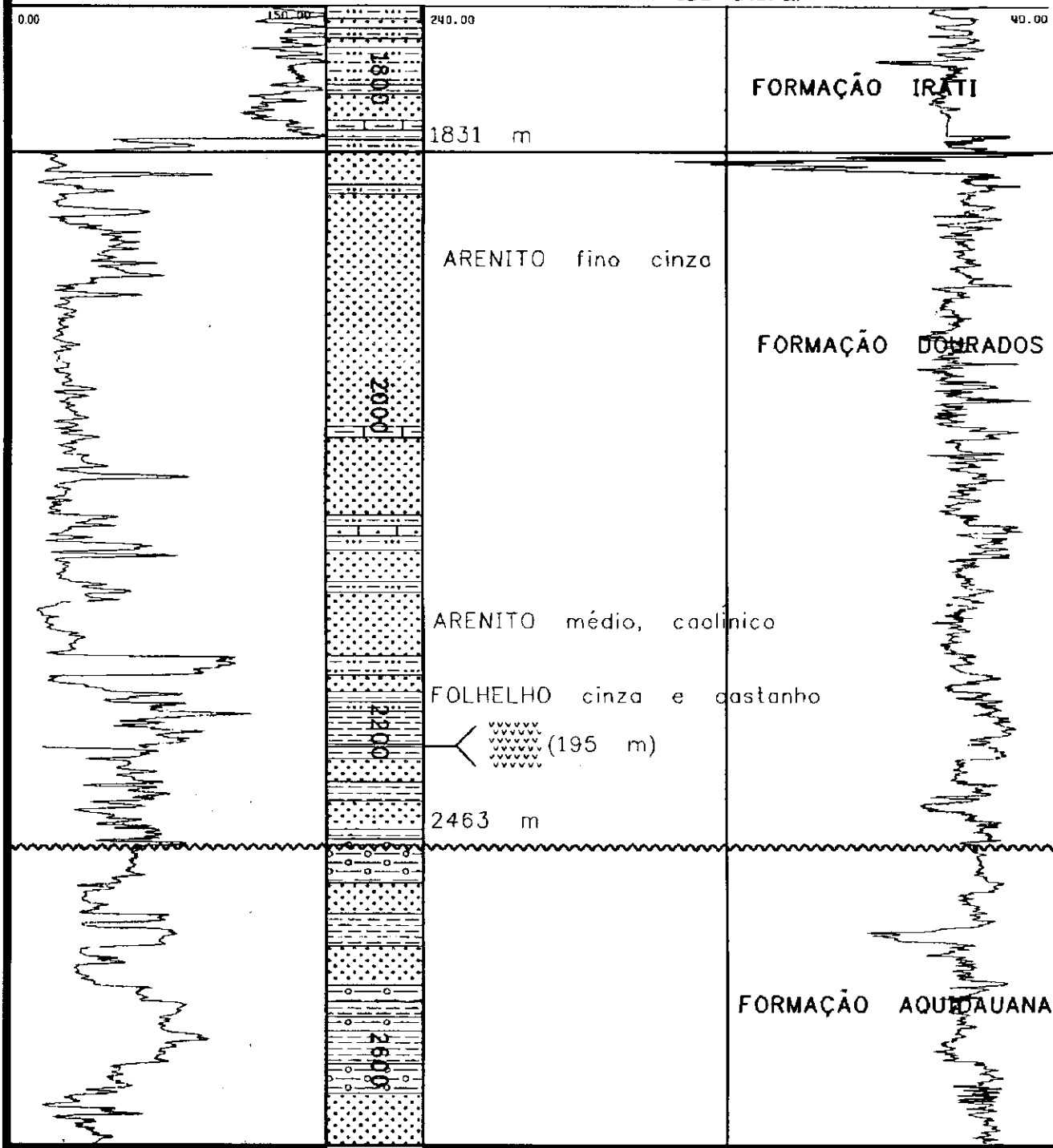


Fig. 6.6 - Perfil-tipo da Formação Dourados.



2 - AN - 1 - PR

Altitude = 410 m

23° 51' 15" S

53° 48' 25" W

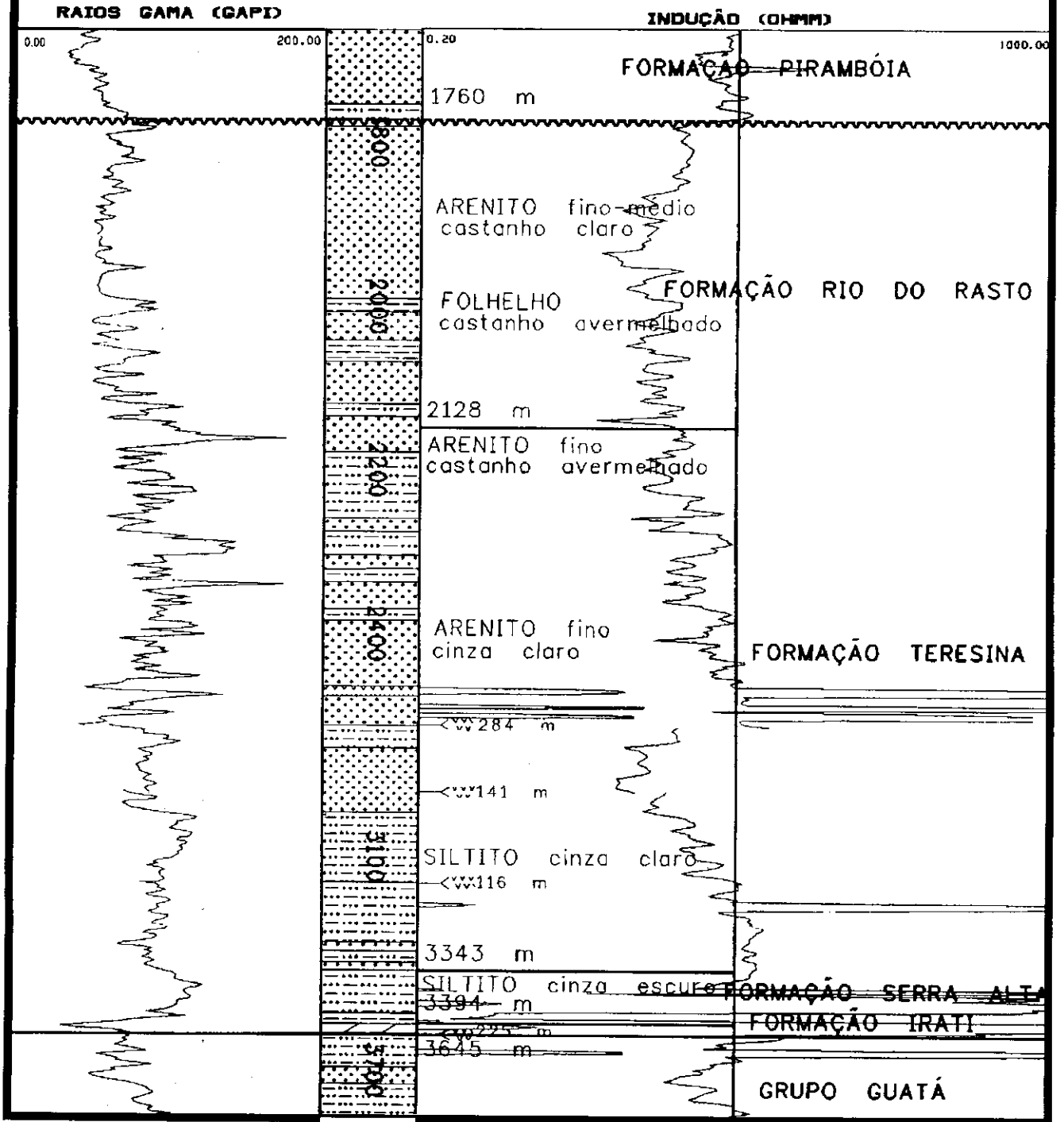


Fig. 6.7 - Perfil de referência do Grupo Passa Dois.



2 - AR - 1 - SP

Altitude = 371 m

21° 7' 47" S

50° 21' 55" W

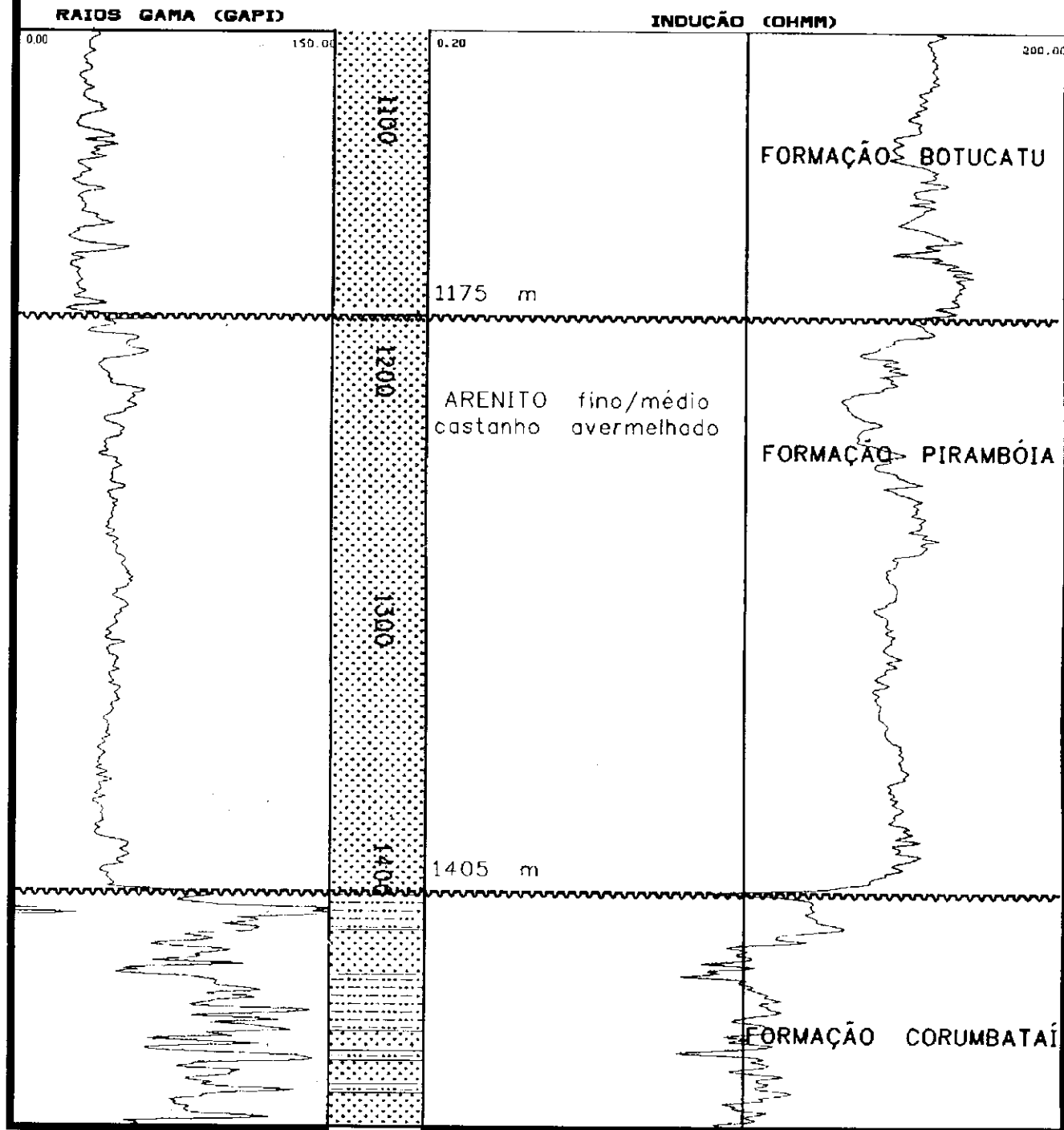


Fig. 6.8 - Perfil de referência da Formação Pirambóia.



2 - AO - 1 - RS

Altitude = 691 m

28° 42' 6" S
51° 39' 52" W

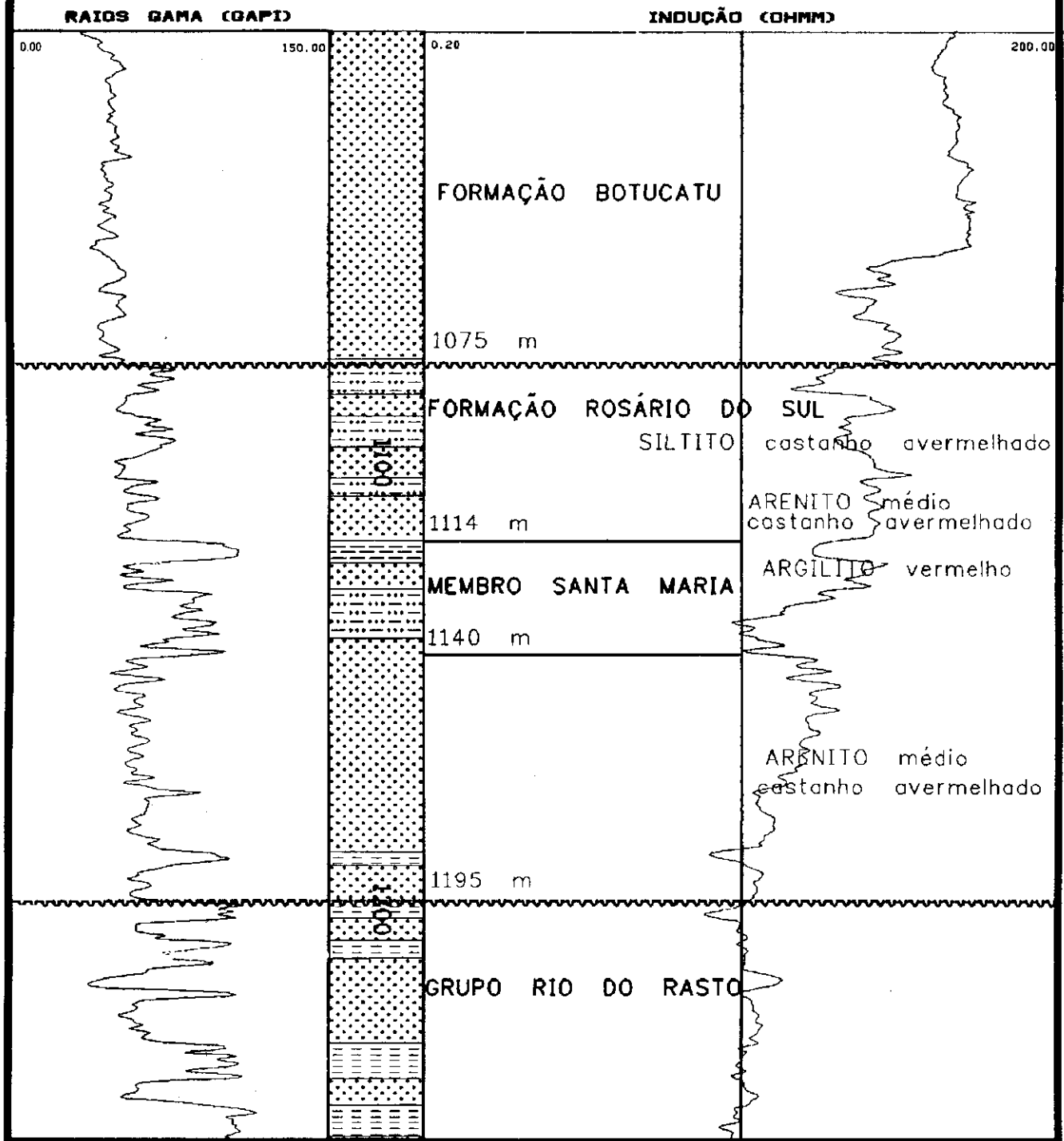


Fig. 6.9 - Perfil de referência da Formação Rosário do Sul.



2 - AN - 1 - PR

Altitude = 410 m

23° 51' 15" S

53° 48' 25" W

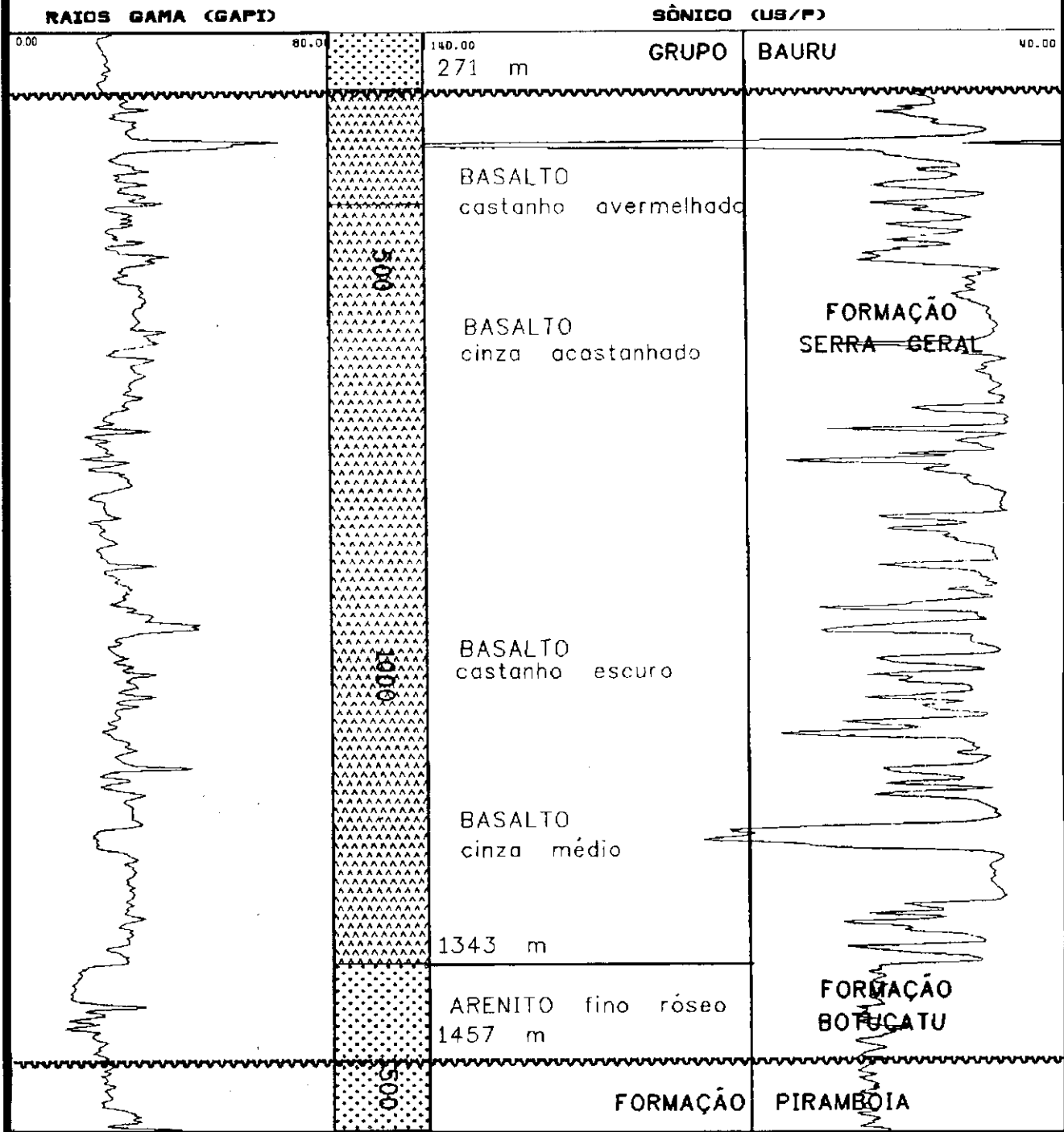


Fig. 6.10 - Perfil de referência do Grupo São Bento.