

Bacia de Campos

Wilson Rubem Winter¹, Ricardo Jorge Jahnert², Almério Barros França³

Palavras-chave: Bacia de Campos | Estratigrafia | carta estratigráfica

Keywords: Campos Basin | Stratigraphy | stratigraphic chart

introdução

A Bacia de Campos localiza-se no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro e a sul do Estado do Espírito Santo, limitada a norte pelo Arco de Vitória e, a sul pelo Arco de Cabo Frio. Possui uma área aproximada de 100.000 km², com mais de 1.600 poços perfurados ao longo de mais de três décadas de exploração petrolífera. Economicamente, é a bacia brasileira mais prolífica, alojando mais de 90% das reservas petrolíferas brasileiras atuais.

A primeira carta estratigráfica da Bacia de Campos data de 1973, compilada por Schaller (1973) a partir dos resultados da perfuração dos primeiros poços na bacia. Seguiram-se várias atualizações, sendo a última a de Rangel *et al.* (1994), todas com foco em litoestratigrafia.

A presente carta resume o conhecimento atual da bacia, com ênfase na análise cronoestratigráfica, onde foram mapeadas as principais seqüências deposicionais com registro em todas as demais bacias costeiras brasileiras. Além dos dados de poços e sísmica, foram utilizadas tabelas bioestratigráficas in-

¹ Unidade de Negócio de Exploração e Produção da Bacia de Campos/Exploração/Sedimentologia e Estratigrafia
e-mail: winter@petrobras.com.br

² E&P Exploração/Interpretação e Avaliação das Bacias da Costa Sudeste/Pólo Centro

³ E&P Exploração/Geologia Aplicada a Exploração/Modelagem de Sistema Petrolífero

ternas da Petrobras, calibradas com tabelas de tempo de Gradstein *et al.* (2004).

embasamento

O embasamento cristalino da Bacia de Campos é caracterizado por gnaisses de idade pré-cambriana pertencentes à Província Proterozóica da Ribeira. Rochas do embasamento foram identificadas no poço 1-ESS-50 e testemunhadas nos poços 2-CST-1-RJ (2.619-2.621 m) e 1-RJS-94 (2.708-2.713 m).

O embasamento econômico da Bacia de Campos é definido pelos basaltos da Formação Cabiúnas (equivalentes às seqüências K20-K34), depositado nos andares Rio da Serra e Aratu inferior (Halteriviano), que cobrem discordantemente o embasamento pré-Cambriano.

Superseqüência Rife

O registro sedimentar da fase rife da Bacia de Campos foi subdividido em três seqüências deposicionais denominadas K20-K34, K36 e K38, com idades Hauteriviano, Barremiano (porção superior do Andar Aratu) e Eoaptiano (Andar Jiquiá).

As unidades pertencentes à antiga Formação Lagoa Feia foram elevadas à categoria de formação. Assim, o Grupo Lagoa Feia é atualmente composto pelas formações: Coqueiro e Retiro - definidas por Rangel *et al.* (1994) e Itabapoana, Atafona, Gargaú e Macabu - definidas neste trabalho.

Seqüência K20-K34

A Seqüência K20-K34 possui como limite superior a discordância observada no contato com os sedimentos da Seqüência K36. A Seqüência K20-K34 é composta de derrames ígneos, subalcalinos, subaéreos e subaquosos, com espessura máxima perfurada de 650 m, tendo sido atingida em cerca de uma centena de poços. Basaltos e diabásios são as principais litologias desta unidade. Arenitos, siltitos e conglomerados ocorrem localmente entre derrames sucessivos, sendo denominados de *intertrapes*.

Basaltos fraturados e vesiculares representam reservatórios produtores de óleo no campo de Badejo. As datações obtidas nessas rochas permitem correlacionar o evento magmático Cabiúnas com o evento ígneo Serra Geral, na Bacia do Paraná.

Seqüência K36

A seqüência corresponde à porção basal da Formação Lagoa Feia, doravante elevada à categoria de grupo, mantendo a mesma seção-tipo proposta por Rangel *et al.* (1994). A Seqüência K36 é constituída pelas formações Itabapoana e Atafona, depositadas no Andar Barremiano, equivalente aos andares cronoestratigráficos locais Aratu superior e Buracica. Seu limite inferior é a discordância do topo dos basaltos da Formação Cabiúnas (K20-K34) e o limite superior, a discordância pré-Jiquiá, de 125,8 Ma.

A Formação Itabapoana é representada por conglomerados, arenitos, siltitos e folhelhos avermelhados proximais de borda de bacia e de borda de falha. A Formação Atafona está representada, principalmente, por arenitos, siltitos e folhelhos depositados em ambiente quimicamente diferenciado, alcalino caracterizado pela deposição predominante de minerais de talco e estevensita.

Seqüência K38

A seqüência corresponde à porção intermediária do Grupo Lagoa Feia, compreendendo as formações Itabapoana e Coqueiros, depositadas desde o Barremiano superior ao Aptiano inferior (equivalente ao Andar local Jiquiá). Seu limite inferior é a discordância pré-Jiquiá, de 125,8 Ma e o limite superior corresponde à discordância pré-neo-Alagoas (com ocorrência entre 120 Ma e 123,1 Ma), facilmente identificada em seções sísmicas.

A Formação Itabapoana representa os conglomerados e arenitos proximais da bacia e de borda de falha.

A Formação Coqueiros está representada por intercalações de camadas de folhelhos e carbonatos lacustres compostos, predominantemente, por moluscos bivalves. Estes depósitos de conchas chegam a formar espessas camadas porosas, acima de 100 m, denominadas barras de coquinas. Os pacotes de coquinas porosas foram depositados em ambiente de alta energia e se constituem em reservatórios produtores de petróleo.

A Formação Coqueiros é facilmente reconhecida em sísmica, uma vez que a intercalação de folhelhos de baixa densidade, ricos em matéria orgânica, com carbonatos de alta densidade estabelece uma sismofácies característica. Os refletores sísmicos com máximas amplitudes negativas referem-se aos folhelhos do andar Jiquiá (folhelho Jiquiá), que são os principais geradores de petróleo da bacia.

Superseqüência Pós-Rifte

Esta superseqüência corresponde à seção sedimentar disposta discordantemente sobre a seqüência de rochas de origem lacustre que foi depositada em ambiente tectonicamente brando. Essa superseqüência possui em sua base rochas argilosas (folhelho Alagoas), ricas em sílica, alumínio e ferro, além de estratos originados pelo retrabalhamento de coquinas Jiquiá. Predominam conglomerados e arenitos nas porções proximais com típico padrão progradacional. A base do sistema exibe maiores variações de espessura, reflexo da rugosidade do relevo herdado do substrato exposto à erosão e condicionadas às raras falhas sindeposicionais.

A porção superior exibe padrão retrogradacional, caracterizando uma subida eustática, conforme registrado pela análise isotópica de oxigênio.

O registro fossilífero é pobre, representado por ostracodes e rochas de origem microbial, denotando o *stress* ambiental que prevaleceu durante sua acumulação.

Seqüências K46 e K48

As seqüências correspondem à porção superior do Grupo Lagoa Feia, compreendendo as formações Itapaboana, Gargaú e Macabu, depositadas no andar Aptiano médio e superior (equivalente ao andar local Alagoas médio e superior). Limitam-se na base pela discordância pré-neo-Alagoas e no topo pela discordância da base da Seqüência Evaporítica, de 112 Ma. Essas seqüências transicionais, originadas durante a passagem do ambiente continental lacustre para o ambiente marinho, representam uma grande expansão da bacia envolvendo grande diversidade litológica.

Enquanto a Seqüência K46 apresenta um caráter progradacional, a Seqüência K48 apresenta um padrão retrogradacional.

A Formação Itapaboana representa os conglomerados e arenitos de borda de bacia, que progradam bacia adentro até o topo da Seqüência K46, passando, então, a um padrão retrogradante.

As formações Gargaú e Macabu estão caracterizadas por sedimentos carbonáticos, margas e arenitos, depositados em ambiente raso, transicional. Essas unidades litoestratigráficas estão detalhadas no Apêndice.

A passagem entre as Seqüências K46 e K48 está representada por uma discordância de idade estimada de 115 Ma, evidente na porção proximal da bacia e por variação de litofácies nas porções distais, equivalente à predominância de laminitos microbiais e feições de exposição, sugeridas por perfis.

Nas porções mais distais das Seqüências K46 e K48 ocorrem calcários estromatolíticos (representados como calcarenitos na carta) e laminitos microbiais da Formação Macabu, por vezes dolomitizados. Esses carbonatos revelam, através de testemunhos e perfis, feições de exposição subaérea e deposição local de arenitos eólicos (?).

Nesta seqüência são observados reflexões sísmicas com elevado mergulho no sentido *offshore* que estão sendo interpretadas como *seaward dipping reflections* (SDR). Essas feições rejuvenescem no sentido *offshore* até se conectarem lateralmente com a crosta oceânica, interpretada como originada próxima ao limite K46-K48.

Seqüência K50

A seqüência corresponde aos evaporitos da Formação Retiro, do Grupo Lagoa Feia (Andar Albiano inferior ou Andar local Alagoas superior). Está limitada na base pela discordância entre os evaporitos e a seqüência sedimentar transicional, de 112 Ma e no topo pela passagem dos evaporitos da Formação Retiro para sedimentos da Formação Goitacás e Formação Quissamã do Grupo Macaé. O tempo estimado de deposição é de 0,7 a 1 Ma, com taxa de acumulação incerta, devido a remobilização posterior de halita no sentido das águas mais profundas.

De uma maneira geral, os sais mais solúveis estão nos depocentros deposicionais do ambiente marinho/lagunar, árido. São observados ciclos onde ocorre a seguinte seqüência mineral: anidrita, anidrita + halita, anidrita + halita + carnalita/silvinita.

A Seqüência K50 tem um papel importante na arquitetura da Bacia de Campos. A movimentação de sal moldou o assoalho marinho, criando ca-

minhos preferenciais para as areias depositadas no Cretáceo Superior.

Superseqüência Drifte

A superseqüência compreende os sedimentos marinhos depositados sob um regime de subsidência térmica associada a tectonismo adiastrófico.

Seqüência K60

A seqüência compreende as formações Goitacás (porção proximal) e Quissamã (porção distal), do Grupo Macaé. Também conhecida informalmente como Macaé α (Alfa) ou Macaé Águas Rasas. O limite inferior é o topo da Formação Retiro/Grupo Lagoa Feia e, o superior, o marco stratigráfico denominado Marco Beta, de caráter regional, que corresponde a uma superfície de inundação máxima, correlacionável ao Marco Glauconítico nas porções mais proximais da bacia.

A seqüência foi depositada em um período aproximado de 4,9 Ma, com uma taxa máxima de deposição de 21,5 m/Ma. Litologicamente, ao longo da borda oeste da bacia ocorre uma associação complexa de leques aluviais, leques deltáicos e fandelts (clásticos) além de bancos e lagunas calco-pelíticos (sistema misto), conhecido como Macaé Proximal (Guardado *et al.* 1989). Nas porções intermediárias predominam sedimentos carbonáticos depositados em ambiente de energia alta a moderada, representada por bancos de calcarenitos oolíticos, oncolíticos e micro-oncolíticos, formando ciclos de arrasamento ascendente de até 15 m de espessura, com porosidades variáveis. As porções distais estão caracterizadas por um aumento significativo no teor de argilas (folhelho Albiano Alfa), com condensação de seção. A base dessa seqüência está caracterizada por um sistema carbonático de planície de maré, com subambientes de supamaré, intermaré e lagunar.

Um pacote de dolomitos muito bem desenvolvido ocorre na porção proximal das áreas centro e sul da bacia. Esta fácies, aqui denominada de Membro Búzios da Formação Quissamã, está definida no Apêndice.

Na área norte da bacia, o sistema proximal clástico de textura grossa da Formação Goitacás passa a um sistema misto que avança no sentido das águas profundas.

Seqüência K70

A seqüência corresponde às formações Goitacás (proximal), Outeiro (distal) e o Arenito Namorado, que passa a ser denominado Formação Namorado do Grupo Macaé. A seção-tipo continua sendo a do poço 1-RJS-283, conforme proposto por Rangel *et al.* (1994).

O limite inferior dessa seqüência é dado pelo Marco Beta nas porções distais e pela discordância do topo dos sedimentos calco-arenosos das formações Goitacás e Quissamã nas porções proximais. O limite superior é marcado pela discordância que marca a passagem do Cretáceo inferior para o Cretáceo superior nas porções proximais e pelo Marco *Chalk* nas posições não proximais. Engloba o andar Albiano superior, tendo sido depositada inteiramente ao longo de 6,8 Ma com taxa de sedimentação máxima de 53 m/Ma.

A base da seção é informalmente conhecida como Seção Bota, devido à forma das curvas dos perfis de raios gama e resistividade. É composta por calcilutitos com biota plantônica, principalmente calcisferulídeos e foraminíferos da Formação Outeiro (porções proximal e mediana) e conglomerados polimíticos e arenitos da Formação Goitacás (porção proximal). Em águas profundas há um considerável enriquecimento em folhelhos e margas, com aumento na quantidade de foraminíferos planctônicos, cocólitos e radiolários.

Os sedimentos pelágicos dessa seqüência foram depositados em resposta a uma progressiva subida relativa do nível do mar que resultou no afogamento da plataforma rasa.

Os depósitos arenosos de sistemas originados por fluxos hiperpicnais compõem a Formação Namorado, que representa reservatórios arenosos que ocorrem encaixados em baixos posicionais (*intra-slope basins*) gerados e controlados pela tectônica salífera albiana.

Seqüência K82-K84

A seqüência corresponde às formações Goitacás (proximal), Namorado e Imbetiba (distal) - detalhada no anexo I - compondo a parte superior do Grupo Macaé. A Formação Imbetiba, aqui definida, corresponde as margas do intervalo palinológico informalmente conhecido como gama (Cenomaniano).

A Seqüência K82-K84 tem como limite inferior a discordância que marca a passagem do Cretáceo inferior para o Cretáceo superior ou o Marco *Chalk*. O limite superior é caracterizado pela base de um evento anóxico. A unidade foi depositada, aproximadamente, em 6 Ma, com taxa deposicional máxima estimada de 55 m/Ma. Nessa unidade predominam as rochas pelíticas representadas por margas bioturbadas com foraminíferos bentônicos e planctônicos, além de radiolários. Esses pelitos compõem uma grande cunha clástica que selou definitivamente a ocorrência dos carbonatos do Grupo Macaé.

Os arenitos da Formação Namorado ocorrem intercalados aos sedimentos pelíticos da Formação Imbetiba. Nas porções proximais predominam conglomerados polimíticos e arenitos da Formação Goitacás.

Essa unidade foi depositada em ambiente batial superior, com registro de anoxias episódicas, representadas por folhelhos escuros laminados.

Seqüência K86-K88

A seqüência corresponde à porção basal do Grupo Campos, referente aos andares Turoniano e Coniaciano inferior, envolvendo as formações Ubatuba (Membro Tamoios), Carapebus e Emborê (Membro São Tomé - informalmente conhecida como Fácies Clástica).

Esta seqüência, depositada ao longo de 5 Ma, possui como limite inferior os folhelhos turonianos do Marco Verde, e, superior, a discordância Eoconiaciana de 88,5 Ma (Gradstein *et al.* 2004). Os arenitos do andar Turoniano, depositados em ambiente batial superior, foram gerados a partir de fluxos hiperpiciais que produziram depósitos menos encaixados que os da seqüência inferior.

Seqüência K90

A seqüência corresponde aos sedimentos siliciclásticos de idade Eoconiaciana a Mesocampaniana, do Grupo Campos, formações Ubatuba (Membro Tamoios), Carapebus e Emborê (Membro São Tomé, informalmente conhecida como Fácies Clástica). Tem como limite inferior a discordância Eoconiaciana de 88,5 Ma (Gradstein *et al.* 2004) e, como limite superior, uma discordância Mesocampaniana em 79,6 Ma.

A deposição dessa seqüência ocorreu em ambiente progressivamente mais profundo, de batial

superior para batial médio, sendo os depósitos de arenito encontrados confinados em calhas intratalude, de direção NW-SE, com padrão de estaqueamento retrogradante (megasseqüência marinha transgressiva). Nas regiões distais ocorreu um forte controle dos evaporitos na deposição dos pacotes arenosos que se estaquearam em sub-bacias entre as muralhas e domos de sal.

Este sistema arenoso (Coniaciano/Santoniano) é o mais expressivo do Cretáceo da Bacia de Campos. Nesta seqüência ocorrem rochas representantes de intensa atividade vulcânica, principalmente na área sul, de natureza tanto extrusiva (basaltos e hialoclastitos) quanto intrusiva (diabásios e gabros) de idade 81,5 a 83,2 Ma (método Ar/Ar). No topo dessa unidade ocorrem cinzas vulcânicas, do Campaniano, com assinatura peculiar no perfil sônico conhecido como Marco Três Dedos. Litologicamente são argilitos de cor cinza esverdeada, extremamente higroscópicos, homogêneos, não-bioturbados e afossilíferos.

Seqüência K100 - K110

A seqüência corresponde aos sedimentos de idade Mesocampaniana. Possui como limite inferior a discordância Mesocampaniana, de 79,6 Ma, e como limite superior a discordância Neocampaniana de 73 Ma. A seqüência compreende as formações Ubatuba (Membro Tamoios), Carapebus e Emborê (Membro São Tomé-Fácies Clástica).

Esta seqüência é composta, em sua porção proximal, por sedimentos arenosos avermelhados, neríticos, típicos de ambiente plataformal raso, interpretados como depósitos de fandelta. Nas porções intermediárias, predominam folhelhos e, nas distais, margas com corpos arenosos intercalados. Essa unidade faz parte da porção superior da megasseqüência marinha transgressiva, que desloca, em muito, o *onlap* costeiro em direção ao continente, com paleobatimetria batial inferior a abissal na maior parte da bacia.

Seqüência K120

A seqüência compreende os sedimentos siliciclásticos dos andares Campaniano superior a Maastrichtiano inferior. Possui como limite inferior a discordância Neocampaniana de 73 Ma, e como superior à discordância de 69 Ma. A seqüência corresponde às formações Ubatuba (Membro Tamoios) e Carapebus, caracterizadas por um pacote siliciclástico fino com

raros corpos arenosos, originados por fluxos hiperpicnais, de ambiente marinho profundo (batial inferior) - e Formação Emborê/Membro São Tomé (Fácies Clástica) - caracterizada por arenitos plataformais avermelhados. Os sedimentos avermelhados do Membro São Tomé da Formação Emborê foram depositados em ambiente de plataforma costeira, nerítico raso, em sistema do tipo fandelta, que ocorre ao longo da borda oeste da bacia.

Seqüência K130

A seqüência compreende os sedimentos siliciclásticos depositados no andar Maastrichtiano subjacente ao limite Cretáceo-Paleógeno. A seqüência corresponde às formações Ubatuba (Membro Tamoios) e Carapebus, caracterizadas por um pacote siliciclástico fino com corpos arenosos, originados por fluxos hiperpicnais, de sistemas turbidíticos depositados em ambiente marinho profundo (batial inferior) - e Formação Emborê/Membro São Tomé (Fácies Clástica) - caracterizada por arenitos plataformais avermelhados.

Este sistema arenoso (K130) de águas profundas é relativamente mais rico em areia quando comparado aos *plays* mais antigos e, de uma maneira geral, foi depositado em calhas mais amplas e menos encaixadas, passando a um sistema de depósitos estaqueados entre muralhas de sal nas porções mais distais. Texturalmente, essas areias são reservatórios de granulação de fina a grossa, limpos e com excelente potencial permoporoso. Mineralogicamente são arcósios e arcósios líticos, com seleção moderada a pobre, e grãos subangulosos a angulosos. Nas porções mais proximais ocorrem canais discretos, preenchidos por conglomerados e arenitos grossos.

Seqüência E10-E20

A seqüência engloba os sedimentos depositados durante a série Paleoceno. Ela corresponde aos depósitos das formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus, e Emborê (Membro São Tomé). Limitase, na base, pela discordância limítrofe do Cretáceo-Paleógeno e, no topo, pela discordância que limita as séries cronoestratigráficas do Paleoceno e Eoceno.

Nas porções proximais, no sopé do talude deposicional, são freqüentes as erosões e deposições de camadas (*drapes*) de lama originando depósitos de *debris flow* (diamictitos lamosos), que revelam termi-

nações em *onlap* contra a sua base, na forma de grandes cunhas. Nessas porções proximais é intensa a erosão com preservação apenas local de relictos sedimentares de idade Daniana. O trato de mar baixo, em águas profundas, apresenta depósitos de fluxos hiperpicnais constituídos por arenitos e diamictitos de leques acanalados, bem como canais alimentadores - quilométricos, preenchidos por conglomerados.

Esta seqüência encontra-se incompleta por erosão até mesmo em águas ultraprofundas. A atividade vulcânica está representada por basaltos, datados de 65,5 Ma (Evento Magmático Cretáceo-Paleógeno) e 62 Ma (Evento Magmático Paleoceno). Na localidade de Barra de São João, município de Casemiro de Abreu (RJ) ocorre um corpo alcalino de geometria circular, com 3 km de diâmetro e 700 m de altitude, representando um monte vulcânico desta idade.

Seqüência E30

A seqüência compreende os sedimentos depositados durante o Eoceno inferior e tem como limite inferior a discordância da passagem do Paleoceno para o Eoceno e o limite superior à discordância do Eoceno inferior, de 50 Ma. A porção proximal está caracterizada pelos sedimentos de fandeltas e deltas da Formação Emborê/Membro São Tomé, composto por conglomerados e arenitos que revelam estilo deposicional retrogradante.

Nesta seqüência, os arenitos foram depositados em calhas halocinéticas e, principalmente, tectônicas, relacionadas a reativação de sistemas transcorrentes NW-SE. Comumente, são observados retrabalhamentos por correntes de fundo. Manifestações vulcânicas, iniciadas na seqüência anterior (Cretáceo superior e Paleoceno), ocorrem sob a forma de derrames basálticos (Evento Magmático Abrolhos, de 53 Ma \pm 2 Ma). Também foram encontrados hialoclastitos e rochas mistas (lava + sedimentos), denominadas peperitos, em poços da porção sul da bacia.

Seqüência E40-E50

A seqüência compreende os sedimentos depositados entre o final do Eoceno inferior e o Eoceno médio e tem como limite inferior a discordância do Eoceno inferior (50 Ma) e o limite superior à discordância do Eoceno médio, de 41,8 Ma. Nesta seqüência ocorrem os primeiros carbonatos plataformais,

representados por calcarenitos e calcirruditos bioclásticos (principalmente constituídos por algas vermelhas), quartzosos, com matriz micrítica (*packstone*), definindo a litologia predominante no Membro Grussaí da Formação Emborê.

Na porção proximal, a sedimentação (fandeltas) é predominantemente siliciclástica, de conglomerados, arenitos e pelitos clásticos que caracterizam o Membro São Tomé da Formação Emborê, enquanto nas áreas basinais ocorrem depósitos arenosos de fluxos hiperpicnais, constituindo os Sistemas Turbidíticos Marginais Mistos (Mutti *et al.* 2003) da Formação Carapebus, além do Sistema Pelítico Bacinal da Formação Ubatuba/Membro Geribá. Há registros de vulcanismo alcalino (basaltos, diabásios e tufo vulcânicos), com aproximadamente 43 Ma, correspondentes ao Evento Magmático Eoceno Médio. Também são encontrados importantes pacotes de diamictitos rodolíticos, denominados *pebbly*, depositados a partir de fluxo de detritos (*debris flow*). Localmente, podem gradar a calcirruditos rodolíticos e conglomerados polimíticos, com rodolitos.

Seqüência E60

A seqüência compreende os sedimentos do Eoceno médio (parte superior) e Eoceno superior e tem como limite inferior a discordância interna ao Eoceno médio de 41,8 Ma (Gradstein *et al.* 2004). O limite superior é a discordância do Eoceno superior, de 34,4 Ma.

A porção proximal está caracterizada pelos sedimentos de fandeltas e deltas da Formação Emborê/Membro São Tomé, composto por conglomerados e arenitos que revelam estilo deposicional progradante. Os sedimentos carbonáticos são as litologias que diferenciam o Membro Grussaí da Formação Emborê. Nesta seqüência encontram-se os pacotes mais espessos de diamictitos (*pebbly*) e de maior distribuição em área na bacia (marco regional). Arenitos maciços, arenitos laminados com siltitos argilosos, bioturbados estão intercalados a folhelhos e margas. As maiores espessuras de arenitos reservatório ocorrem no preenchimento de calhas e baixos deposicionais, conferindo a esses reservatórios geometria acanalada. Na porção média a superior dessa seqüência, ocorre uma camada regional de diamictitos conhecida como "*pebbly* eocênico". Nessa seção superior a ocorrência de arenitos é menor, devido à falta de continuidade lateral dos arenitos maciços e/ou intensa diagênese carbonática.

Seqüência E72

A seqüência compreende os sedimentos que distinguem a passagem do Eoceno superior (andar Priaboniano) para o Oligoceno inferior (andar Rupeliano). Esta seqüência contempla um pacote sedimentar com deslocamento no sentido do continente, representando um aumento na variação relativa do nível do mar.

Ela se compõe das formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus e Emborê (Membros São Tomé e Grussaí). As rochas predominantes nessa seqüência são arenitos, resultantes de fluxos turbidíticos densos, siltitos e folhelhos. Um avental de diamictitos ocorre nas porções de base de talude. Nas porções proximais ocorrem arenitos plataformais da Formação Emborê. Em posições próximas à quebra de plataforma ocorrem calcarenitos e calcirruditos de bancos algálicos do Membro Grussaí.

Seqüência E74

A seqüência corresponde aos sedimentos do Oligoceno inferior, andar Rupeliano. Ela engloba as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus e Emborê (Membros São Tomé e Grussaí). Esta seqüência contém depósitos de arenitos que ocorrem amalgamados sobre o Marco Azul, em águas profundas.

O Marco Azul ocorre em praticamente toda a bacia, composto por calcilutitos ricos em nanoplâncton *Braarudosphaera bigelowii*, que representam um importante evento de inundação na bacia (*maximum flood surface* - MFS). Essas camadas de rochas, originadas por depósitos de fitoplânctons, se desenvolvem sob condições ecológicas específicas de crescimento explosivo, denominado de floração fitoplanctônica. O evento que resultou na formação desse particular depósito sedimentar foi praticamente instantâneo, em escala de tempo geológico, e extremamente abrangente em área - características de um verdadeiro marco geológico. Esse fenômeno é associado às áreas de ressurgência ou regiões sob grande influência de influxo de nutrientes provenientes do continente; em escala global, por eventos de degelo em épocas interglaciais (Shimabokuru, 1994).

As demais rochas que compõem a suíte mineral dessa seqüência seguem o padrão do pacote Terciário com arenitos resultantes de fluxos turbidíticos densos ou sistemas turbidíticos mistos, silti-

tos e folhelhos, além de diamictitos e margas, subordinadamente. Nas porções proximais, ocorrem arenitos plataformais da Formação Emborê. Em posições próximas à quebra de plataforma ocorrem calcarenitos e calcirruditos de bancos algálicos do Membro Grussaí.

Seqüência E80

A seqüência compreende os sedimentos do Oligoceno superior, andar Chattiano e inclui as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus, Emborê (Membro São Tomé e Membro Siri, parte inferior). Arenitos, resultantes de fluxos turbidíticos e correntes de contorno, siltitos e folhelhos são as rochas predominantes. Diamictitos ocorrem nas porções de base de talude e margas predominam nas porções de águas profundas. Nas porções proximais ocorrem arenitos plataformais da Formação Emborê. Nessa seqüência está incluído um corpo de rochas carbonáticas formada por um banco recifal de algas vermelhas, que caracterizam o Membro Siri.

As rochas do Membro Siri incluem calcirruditos e calcarenitos bioclásticos, constituídos por fragmentos de algas vermelhas micritizadas (também colunares), briozoários, miliólídeos, crinóides, moluscos e fragmentos de rodolitos. Formam camadas de até 4 m de espessura. Nesse ambiente deposicional também ocorrem sedimentos retrabalhados das porções de maior energia dos bancos algálicos.

Seqüência N10

A seqüência corresponde aos sedimentos do Eomioceno, andares Aquitaniano e Burdigaliano e inclui as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus, Emborê (Membro São Tomé e Membro Siri, parte superior) e Barreiras. Arenitos resultantes de fluxos densos e correntes de contorno, siltitos e folhelhos são as rochas predominantes. Os corpos arenosos amalgamados compõem as camadas de rocha com centenas de metros de espessura. Diamictitos ocorrem nas porções de base de talude e margas predominam nas porções de águas profundas. Nas porções proximais ocorrem arenitos plataformais da Formação Emborê.

Nessa seqüência está incluído a porção superior das rochas carbonáticas formadas pelo recife de

algas vermelhas do Membro Siri. São calcirruditos e calcarenitos bioclásticos, constituídos por fragmentos de algas vermelhas micritizadas (também colunares), briozoários, miliólídeos, crinóides, moluscos e fragmentos de rodolitos e formam camadas de até 4 m de espessura. Na borda ocidental da bacia – hoje aflorante (parte emersa da margem continental brasileira) – ocorrem depósitos conglomeráticos, arenosos e lamosos, de cores variegadas, ricos em concreções ferruginosas, depositados a partir de processos trativos de alta energia (ambiente fluvial entrelaçado) e de fluxos gravitacionais relacionados (leques aluviais), que compõem a Formação Barreiras.

Seqüência N20

A seqüência corresponde aos sedimentos da porção superior do Mioceno inferior e parte do Mioceno médio, andares Burdigaliano e Langhiano, e inclui as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus, Emborê (membros São Tomé e Grussaí) e Barreiras. A suíte mineral desta seqüência segue o padrão do pacote Terciário com arenitos resultantes de fluxos turbidíticos densos, siltitos e folhelhos, além de diamictitos e margas, subordinadamente. Nas porções proximais ocorrem arenitos plataformais da Formação Emborê e sedimentos siliciclásticos ferruginosos da Formação Barreiras. Em posições próximas, na quebra de plataforma, ocorrem calcarenitos e calcirruditos de bancos algálicos do Membro Grussaí.

Esta seqüência representa a maior variação relativa do nível do mar desde o Mioceno até o recente, responsável pela deposição de um grande volume de sedimentos nas porções costeiras e de interior da placa sul-americana.

Seqüência N30

A seqüência corresponde aos sedimentos da porção superior do Mioceno médio, andar Serravaliano, e porção inferior do Mioceno superior, andar Tortoniano. Inclui as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus, Emborê (membros São Tomé e Grussaí) e Barreiras. Possui como limite inferior a discordância de 13,6 Ma e o limite superior em torno de 11 Ma, que corresponde a uma importante discordância, que representa uma queda eustática global conhecida, informalmente, como Marco Cinza, facilmente reconhecível em linhas sísmicas.

O pacote de rochas desta seqüência está composto por arenitos, siltitos e folhelhos, além de diamictitos e margas, subordinadamente. Nas porções proximais ocorrem arenitos plataformais da Formação Emborê e arenitos conglomeráticos e lamas costeiras da Formação Barreiras. Em posições próximas à quebra de plataforma ocorrem calcarenitos e calcirruditos de bancos algálicos do Membro Grussaí.

Seqüência N40

A seqüência corresponde aos sedimentos depositados no Neomioceno, andar Tortoniano e à parte inferior do andar Messiniano. Ela inclui as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus e Emborê (membros São Tomé e Grussaí) e possui como limite inferior a discordância de 11 Ma e o limite superior a discordância em 5,8 Ma, que corresponde a uma importante discordância, que representa uma queda eustática global.

O pacote sedimentar desta seqüência ocorre a partir de um grande evento de queda do nível do mar com remobilização de um volume gigantesco de sedimentos, inclusive arenitos plataformais, para águas profundas. São visíveis os relictos deixados por esse evento erosivo (Tortoniano) nas partes emersas das bacias costeiras desde o Rio de Janeiro até a região do Pará-Maranhão. A discordância superior dessa unidade (5,8 Ma) corresponde a outro grande evento de rebaixamento eustático.

A assembléia mineral dessa seqüência está representada por arenitos resultantes de fluxos turbidíticos densos, siltitos, folhelhos e argilitos, além de grande volume de *debris flow* compostos por brechas de folhelhos e diamictitos. Margas predominam nas porções mais profundas e distais da bacia. Nas porções proximais ocorrem arenitos plataformais da Formação Emborê. Em posições próximas à quebra de plataforma ocorre calcarenitos e calcirruditos de bancos algálicos do Membro Grussaí.

Seqüência N50

A seqüência engloba os sedimentos do andar superior do Mioceno superior, andar Messiniano, e parte superior e todo o Plioceno, andares Zancleano, Piacenziano e Gelasiano. Ela inclui as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus e Emborê (Membros São Tomé e Grussaí) e possui como limite inferior a discordância de 5,8 Ma, que é uma importante discordância relacionada à queda eustática glo-

bal e ao limite superior da discordância em 1,6 Ma (Gradstein *et al.* 2004).

Esta seqüência está composta por arenitos resultantes de fluxos turbidíticos densos, siltitos, folhelhos e argilitos, além de grande volume de *debris flow* compostos por brechas de folhelhos e diamictitos. Margas predominam nas porções muito profundas e distais da bacia. Pacotes extensos de diamictitos fornecem, em sísmica, uma sismofácies característica e peculiar a essa seqüência. A seqüência comporta uma série de eventos, de menor ordem, com registros nas variações do *onlap* costeiro.

Seqüência N60

A seqüência corresponde aos sedimentos do sistema Pleistoceno e inclui as formações Ubatuba (Membro Geribá), Carapebus e Emborê (Membros São Tomé e Grussaí). Ela possui como limite inferior a discordância de 1,6 Ma e que corresponde a uma importante discordância, relacionada à queda eustática global. O limite superior são os sedimentos atuais do fundo marinho.

A faciologia dominante na porção de plataforma está representada por areias e próximo à quebra de plataforma os corpos de calcário. Apenas na região de Cabo Frio (RJ) ocorrem lamas depositadas na plataforma. Na porção do talude predominam lamas, lamitos de denudação e corais de águas profundas. Cânions lamosos e arenosos cortam o talude. Na região do sopé do talude predominam cunhas de diamictitos e lamas que ocorrem também nas áreas mais distais cortadas por raros cânions arenosos.

A assembléia mineral dessa seqüência está composta por arenitos resultantes de fluxos turbidíticos densos, argilitos, além de grande volume de *debris flow* compostos por brechas de folhelhos, argilitos e diamictitos. Margas predominam nas porções muito profundas e distais da bacia e a seqüência suporta uma série de eventos de menor ordem de variações do *onlap* costeiro.

referências bibliográficas

GRADSTEIN, F. M.; OGG, J. G.; SMITH, A. G. **A geologic time scale**. Cambridge: Cambridge

University Press, 2004. 589 p. il.

GUARDADO, L. R.; GAMBOA, L. A. P.; LUCHESI, C. F. Petroleum geology of the campos basin, a model for a producing atlantic type basin. In: EDWARDS, J. D.; SANTOGROSSI, P. A. (Ed.). **Divergent/passive margin basins**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1989. p. 3-79. (AAPG. Memoir, 48).

MUTTI, E.; TINTERRI, R.; BENEVELLI, G.; DI BIASE, D.; CAVANNA, G. Deltaic, mixed and turbidite sedimentation of ancient foreland basins. **Marine and Petroleum Geology**, Oxford, v. 20, n. 6-8, p. 733-756, June/Sep. 2003.

RANGEL, H. D.; MARTINS, F. A.; ESTEVES, F. R.; FEIJÓ, F. J. Bacia de Campos. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 203-217, jan./mar. 1994.

SCHALLER, H. Estratigrafia da Bacia de Campos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27., 1973, Aracaju. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1973. v. 3, p. 247-258.

SHIMABUKURO, S. "**Braarudosphaera chalk**": investigações sobre a gênese de um marco estratigráfico. 1994. 120 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

apêndice: litoestratigrafia

Grupo Lagoa Feia/Formação Itabapoana

Esta unidade está representada por conglomerados polimíticos e arenitos líticos de fandeltas proximais (leques de borda), recorrentes em todo o Cretáceo inferior na borda ocidental da bacia, associados aos falhamentos de borda de blocos estruturais. A espessura máxima desses sedimentos chega a 5.000 m nos principais depocentros proximais da bacia.

- **nome:** o nome da Formação Itabapoana deriva da cidade de São Francisco de Itabapoana, situada a norte do Estado do Rio de Janeiro;
- **equivalência regional:** baseado em dados bioestratigráficos e cronogeológicos, bem como correlações estratigráficas regionais, esta unidade pode ser correlacionada com as formações Chela (porção superior da Formação Itabapoana) e Lucula (porção inferior da Formação Itabapoana), da Bacia de Cabinda e Kwanza (oeste africano). Representam as porções basal, oriental e do rifte proto-Atlântico;
- **seção tipo:** a Formação Itabapoana ocorre apenas em subsuperfície e está definida no poço Rio de Janeiro Submarino 58 (1-RJS-58; 21° 36' 9,37" S e 40° 38' 13,64" W), perfurado em 1978, tendo atingido a profundidade máxima de 3.796 m. Ocorre entre as profundidades de -2.731 m / -3.105 m e -3.429 m / -3.677 m, perfazendo um total de 522 m de seção clástica (fig.1);
- **litologia:** predominam os ortoconglomerados polimíticos, com seixos de basaltos, arenitos, ígneas e raros carbonatos, depositados sobre a forma de fandeltas e leques aluviais, em ambiente lacustrino/lagunar. Essas rochas estão descritas no testemunho nº2 do poço 1-RJS-58 (-2.834 m / 2.846 m);
- **distribuição:** ocorre em toda a borda oeste da Bacia de Campos, em batimetrias de até 150 m (atuais). A partir dessa batimetria, para leste, muda faciologicamente para pelitos da Formação Gargaú;
- **contatos e relações estratigráficas:** os sedimentos terrígenos da Formação Itabapoana depositam-se discordantemente sobre os basaltos da Formação Cabiúnas. O contato superior com as formações Atafona e Coqueiros ocorre sob a forma de uma expressiva discordância angular observada em sísmica e mudança litológica para os pelitos da Formação Atafona ou carbonatos da Formação Coqueiros. Distalmente, a Formação Itabapoana grada para fácies pelíticas da Formação Atafona ou carbonatos da Formação Coqueiros. Na seção superior do Andar Alagoas, grada para a fácies pelíticas (margas e folhelhos) da Forma-

ção Gargaú e, por vezes, carbonatos da Formação Macabu;

- **idade:** a Formação Itabapoana está bem definida quanto a sua idade uma vez que ocorre entre os basaltos da Formação Cabiúnas (datados de 130 a 136,4 Ma) e os evaporitos da Formação Retiro (datados em 111,3 a 112 Ma). Os dados palinológicos e de ostracodes indicam que as rochas dessa unidade pertencem aos andares Barremiano e Aptiano, equivalente aos andares locais Aratu, Buracica, Jiquiá e Alagoas.

Grupo Lagoa Feia/Formação Atafona

A Formação Atafona está representada por siltitos, arenitos e folhelhos lacustres, com intercalações de delgadas camadas carbonáticas. Os siltitos e arenitos apresentam minerais de talco e estevensita, originados por processos de deposição química associados à atividade hidrotermal em lagos vulcânicos alcalinos. Nesta seqüência, ocorre um pacote pelítico, de ambiente lacustre de águas doces, conhecido informalmente como folhelho Buracica.

- **nome:** o nome Formação Atafona deriva do nome da praia de Atafona, localizada no município de São João da Barra, a norte do Estado do Rio de Janeiro;
- **equivalência regional:** baseado em dados bioestratigráficos e cronológicos, bem como correlações estratigráficas regionais, esta unidade pode ser correlacionada com a seção basal do poço 1-RJS-625 (intervalo -6.406 m / -6.476 m), situado na porção norte da Baía de Santos;
- **seção tipo:** a Formação Atafona ocorre apenas em subsuperfície e está definida no poço Rio de Janeiro Submarino 13 (1-RJS-13; 22° 41' 44,72" S e 40° 49' 48,20" W), perfurado em 1975, tendo atingido a profundidade máxima de -3.234 m (descobridor do Campo de Badejo). Ocorre entre as profundidades de - 3.039 m / -3.163 m, perfazendo um total de 124 m de seção clástica (fig.2);

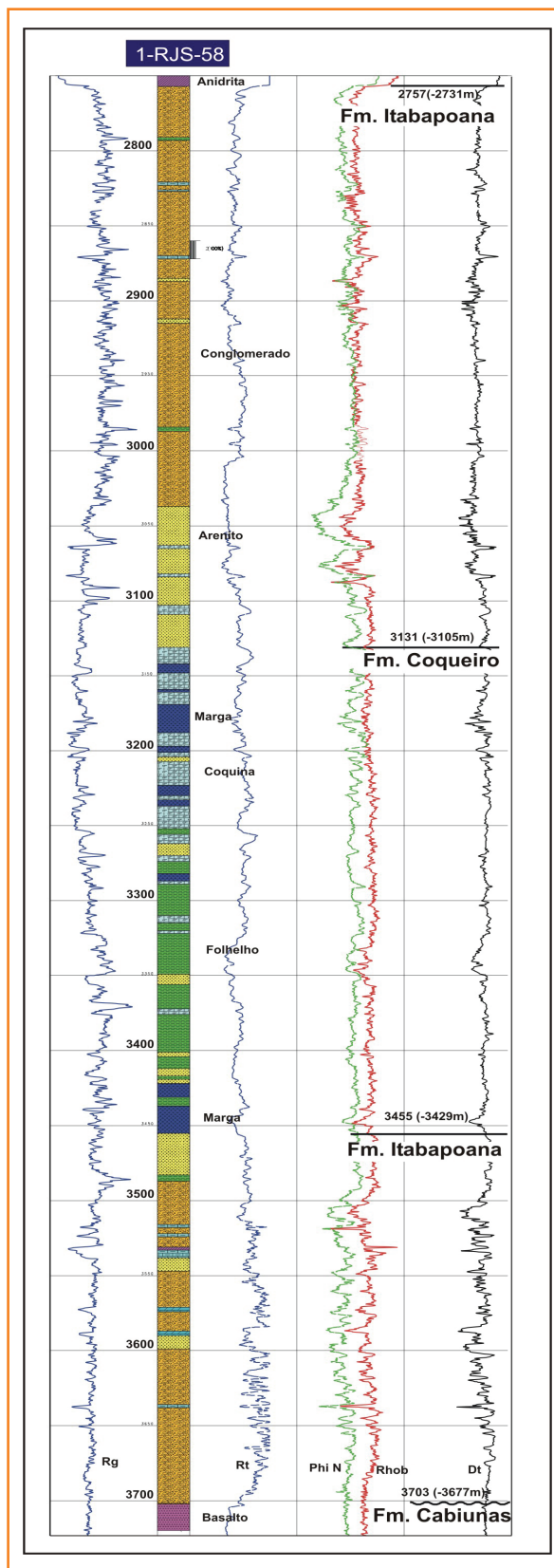


Figura 1 – Seção Tipo da Formação Itabapoana – Grupo Lagoa Feia.

Figure 1 – Itabapoana Formation Reference Section – Lagoa Feia Group.

- **litologia:** predominam, arenitos e folhelhos lacustres, com minerais de talco e estevensita, originados por processos de deposição química associados à atividade hidrotermal em lagos vulcânicos alcalinos. Estas rochas estão descritas no testemunho nº1 do poço 1-RJS95 (-4.294 m / -4.302 m);
- **distribuição:** ocorre preferencialmente nas porções sul e centro da Bacia de Campos, nos depocentros dos lagos rasos da fase rifte. A presença desta unidade em posições mais distais da Bacia de Campos não foi avaliada através de poços, sendo sua caracterização sísmi-

ca imprecisa; lateralmente, a Formação Atafona grada para fácies arenoconglomeráticas da Formação Itabapoana;

- **contatos e relações estratigráficas:** os sedimentos terrígenos da Formação Atafona depositam-se, discordantemente, sobre os basaltos da Formação Cabiúnas ou com os conglomerados da Formação Itabapoana. O contato superior ocorre também, discordantemente, com as rochas pelíticas e os carbonatos da Formação Coqueiros;
- **idade:** a Formação Atafona está definida – com base em datações pelos métodos palinológicos e

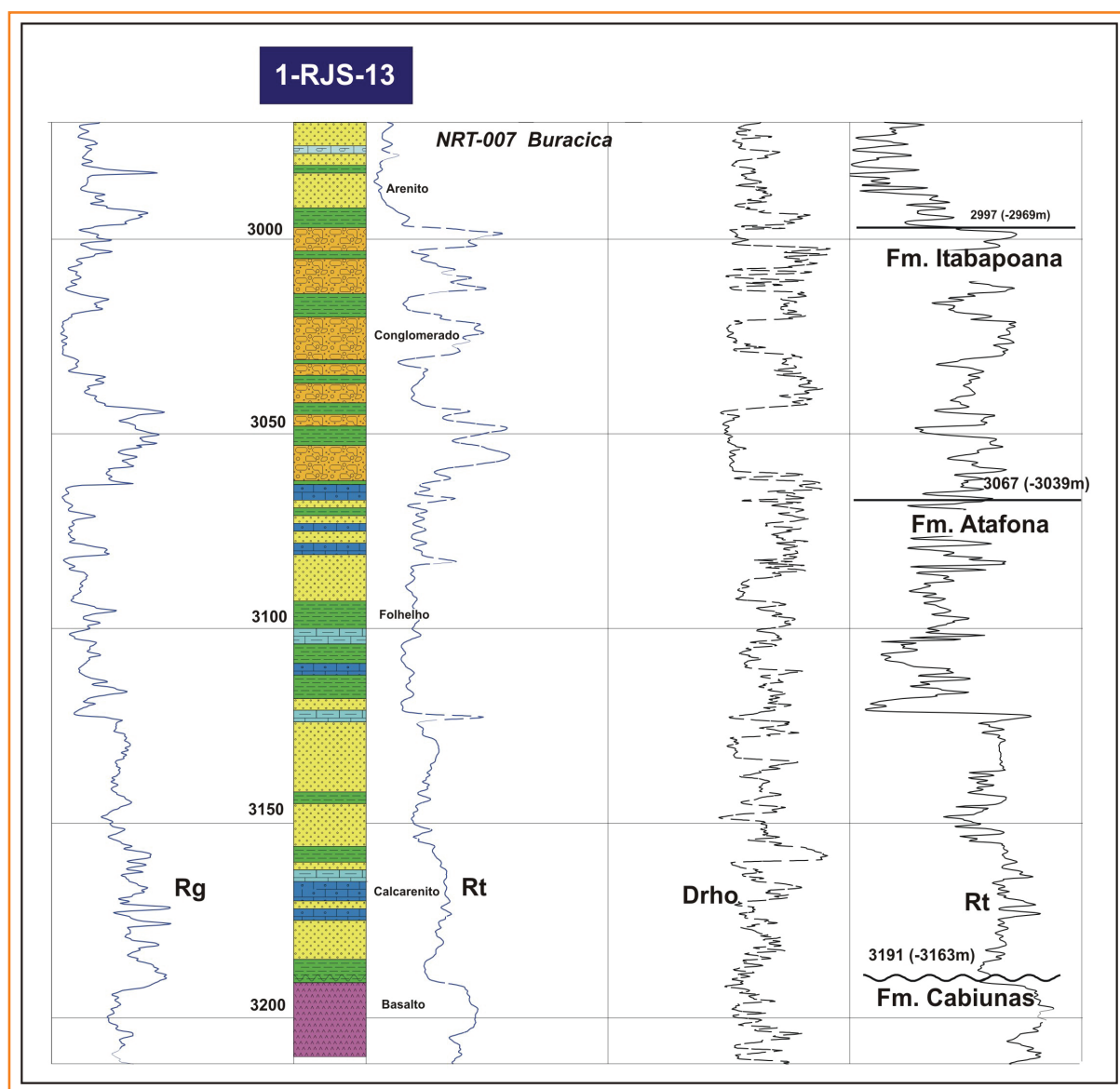


Figura 2 – Seção Tipo da Formação Atafona – Grupo Lagoa Feia.

Figure 2 – Atafona Formation Reference Section – Lagoa Feia Group.

de ostracodes - como tendo sido depositada no Andar Barremiano (equivalente à parte superior do Andar local Aratu e ao Andar Buracica).

Grupo Lagoa Feia/Formação Gargaú

A Formação Gargaú está representada predominantemente por rochas pelíticas, tais como folhelhos, siltitos e margas, intercalados por arenitos e calcilutitos, que gradam distalmente para os carbonatos da Formação Macabu.

- **nome:** o nome Formação Gargaú deriva da localidade Barra de Gargaú, localizada no município de São Francisco de Itabapoana, a norte do Estado do Rio de Janeiro;
- **equivalência regional:** baseado em dados bioestratigráficos e cronogeológicos, bem como correlações estratigráficas regionais, esta unidade pode ser correlacionada com algumas seções pelíticas das formações Chela e Bucomazi, da Bacia de Cabinda e folhelho Lukunga da Bacia de Kwanza;
- **seção tipo:** a Formação Gargaú ocorre apenas em subsuperfície e está definida no poço pioneiro, Rio de Janeiro Submarino 102A (1-RJS-102A; 22° 26' 48,224" S e 40° 34' 3,698" W), perfurado em 1979/80, tendo atingido a profundidade máxima de -5.027 m. Ocorre entre as profundidades de -3.932 m a -4.347 m, perfazendo um total de 415 m de seção clástica (fig.3);
- **litologia:** predominam margas e calcilutitos, depositados em ambiente costeiro raso, com eventuais aportes de siliciclastos arenosos e, mais raramente, conglomeráticos. Essas rochas estão descritas no testemunho nº1 do poço 1-RJS118 (-4.251 m / -4.265 m);
- **distribuição:** ocorre preferencialmente nas porções sul e centro da Bacia de Campos, nos depocentros dos lagos rasos da fase transicional. A presença dessa unidade em posições mais distais da Bacia de Campos não foi avaliada através de poços, sendo sua caracterização sísmica imprecisa;

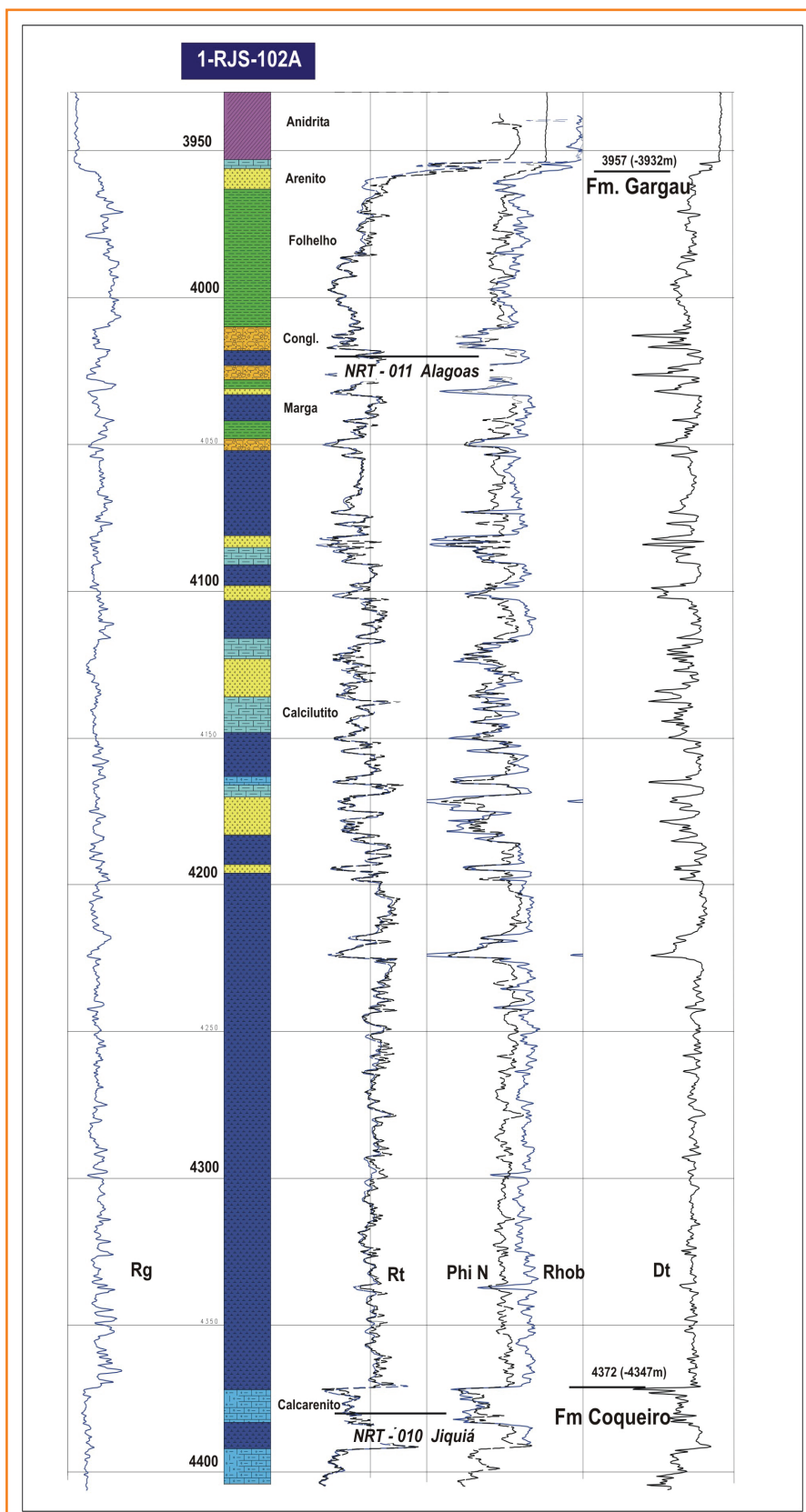


Figura 3 – Poço 1-RJS-102A – Seção Tipo da Formação Gargaú, Grupo Lagoa Feia.

Figure 3 – Well 1-RJS-102A – Gargaú Formation Reference Section – Lagoa Feia Group.

- **contatos e relações estratiais:** os sedimentos terrígenos da Formação Gargaú depositam-se discordantemente sobre os sedimentos carbonáticos da Formação Coqueiros. O contato superior ocorre também, discordantemente, com as rochas evaporíticas da Formação Retiro. Lateralmente, a Formação Gargaú grada para as fácies carbonáticas da Formação Macabu (distal) e fácies arenoconglomeráticas da Formação Itabapoana;
- **idade:** a Formação Gargaú está definida, com base em datações pelos métodos palinológicos e de Ostracodes, como depositada no Andar Aptiano (equivalente a parte superior do Andar local Alagoas).

Grupo Lagoa Feia/Formação Macabu

A Formação Macabu está representada por sedimentos carbonáticos (estromatolitos e laminitos microbiais) depositados em ambiente árido e raso.

- **nome:** o nome Formação Macabu deriva do nome da cidade de Conceição de Macabu, situada a norte do Estado do Rio de Janeiro;
- **equivalência regional:** baseado em dados bioestratigráficos e cronogeológicos, bem como correlações estratigráficas regionais, esta unidade pode ser correlacionada com a seção carbonática da Formação Guaratiba, na Bacia de Santos;
- **seção tipo:** a Formação Macabu ocorre apenas em subsuperfície e está definida no poço pioneiro, Rio de Janeiro Submarino 602 (1-RJS-602; 22° 22' 17,39" S e 39° 51' 38,09" W), perfurado em 2002/03, tendo atingido a profundidade máxima de -5.218 m. Ocorre entre as profundidades de -4.532 m a -4.846 m, perfazendo um total de 314 m de seção predominantemente carbonática (fig.4).
- **litologia:** predominam laminitos microbiais e estromatolitos, localmente dolomitizados e/ou silicificados, com raras intercalações de

estratos arenosos (dunas eólicas?) e folhelhos. Essas rochas estão descritas nas amostras laterais do poço 3-ESP-21-RJS (intervalo -3.701 m / -3.845 m);

- **distribuição:** ocorre preferencialmente nas porções sul e centro da Bacia de Campos, em áreas mais distais da Bacia de Campos;
- **contatos e relações estratiais:** os sedimentos carbonáticos da Formação Macabu depositam-se discordantemente sobre os sedimentos terrígenos da Formação Coqueiros ou, mais raramente, sobre o embasamento basáltico da bacia. O contato superior é discordante com os evaporitos da Formação Retiro;
- **idade:** a Formação Macabu foi depositada, com base em datações pelos métodos palinológicos e de ostracodes, no Andar Aptiano superior (equivalente à parte superior do Andar local Alagoas).

Grupo Macaé/Formação Quissamã/Membro Búzios

A porção proximal da Formação Quissamã está caracterizada por estratos de dolomitos que apresentam um sistema poroso complexo composto por brechas, *vugs*, grutas e cavernas que respondem por uma perda de circulação de fluidos durante a perfuração. Esta unidade foi perfurada por dezenas de poços na região dos campos de Pampo, Linguado, Badejo e arredores.

À medida que se avança bacia adentro, os corpos de dolomito tornam-se mais delgados e restritos a seção basal da Formação Quissamã.

- **nome:** o Membro Búzios, da Formação Quissamã, tem seu nome derivado da cidade-balneário de Búzios, localizada no litoral do Estado do Rio de Janeiro;
- **equivalência regional:** baseado em dados bioestratigráficos e cronogeológicos, bem como correlações estratigráficas regionais, esta unidade pode ser correlacionada com a seção basal da Formação Guarujá, na Bacia de Santos, e Formação Pinda, na Bacia de Cabinda (oeste africano);

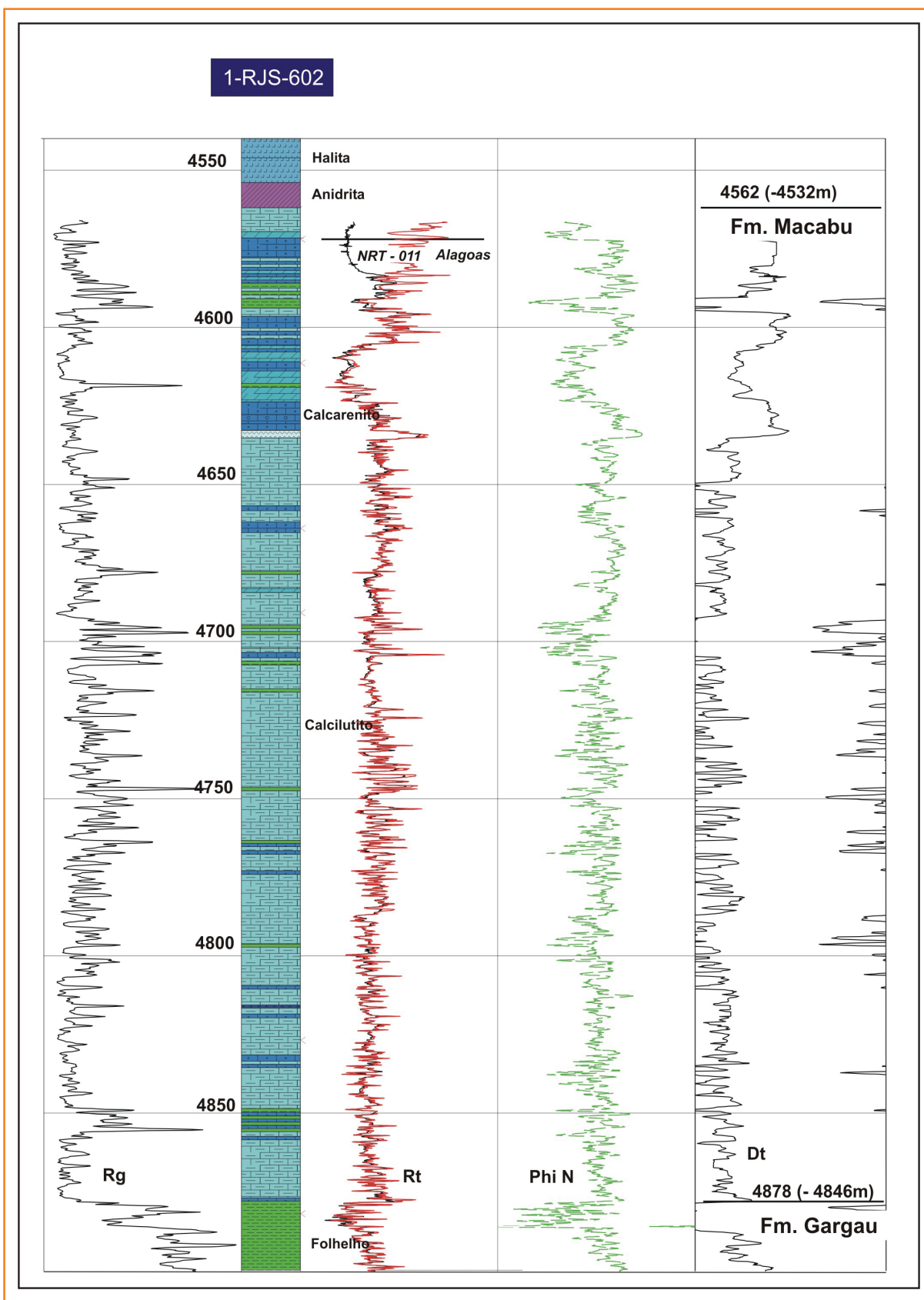


Figura 4 – Seção Tipo da Formação Macabu – Grupo Lagoa Feia.

Figure 4 – Macabu Formation Reference Section – Lagoa Feia Group.

- **seção tipo:** o Membro Búzios da Formação Quissamã ocorre apenas em subsuperfície e está definido no poço Rio de Janeiro Submarino 157C (1-RJS-157C; 22° 46' 10,28" S e 40° 48' 54,70"W), perfurado em 1981, tendo atingido a profundidade máxima de -3.224 m (descobridor do Campo de Badejo). Ocorre entre as profundidades de -2.389 m / -2.646 m, perfazendo um total de 257 m de seção clástica (fig.5);
- **litologia:** predominam dolomitos com cristalinidade fina a grossa, derivados de *mudstones* e *grainstones* depositados primária-

mente. O caráter *brittle* dessas litologias favorece a ocorrência de fraturas, falhas, brechas e cavernas, resultando em um sistema poroso complexo, com freqüentes perdas de circulação quando da perfuração de poços petrolíferos;

- **distribuição:** ocorre preferencialmente nas porções sul e centro da Bacia de Campos. Adelgaça em direção às porções mais distais da Bacia de Campos, onde se encontra ausente. Nas porções central e distal é comum a ocorrência de intercalações de microdolomitos intercalados a anidritas, representando uma transição de um ambiente de *sabkha*, para um ambiente marinho;
- **contatos e relações estratigráficas:** os dolomitos do Membro Búzios são produtos da diagênese precoce dos carbonatos basais, de águas rasas, da Formação Quissamã. Soluções ricas em magnésio percolando estes sedimentos basais resultaram numa gama variegada de texturas, com diferentes graus de porosidade/permeabilidade. Em se tratando de uma unidade diagenética, seus contatos apresentam-se interdigitados tanto com os carbonatos da Formação Quissamã quanto com os siliciclastos da Formação Goitacás;
- **idade:** o Membro Búzios está definido, com base em datações pelos métodos palinológicos e nanofósseis, como depositada no Andar Albiano inferior.

Grupo Macaé/Formação Imbetiba

A porção superior do Grupo Macaé está caracterizada por sedimentos pelíticos com ampla predominância de margas, depositados no Andar Cenomaniano.

- **nome:** a Formação Imbetiba tem seu nome derivado da praia de Imbetiba, na cidade de Macaé, localizada no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro;
- **equivalência regional:** baseado em dados bioestratigráficos e cronogeológicos, bem como correlações estratigráficas regionais, esta unidade pode ser correlacionada com a seção superior (pelitos) da Formação Guarujá, da Bacia de Santos e seção superior da Formação Regência da Bacia do Espírito Santo;

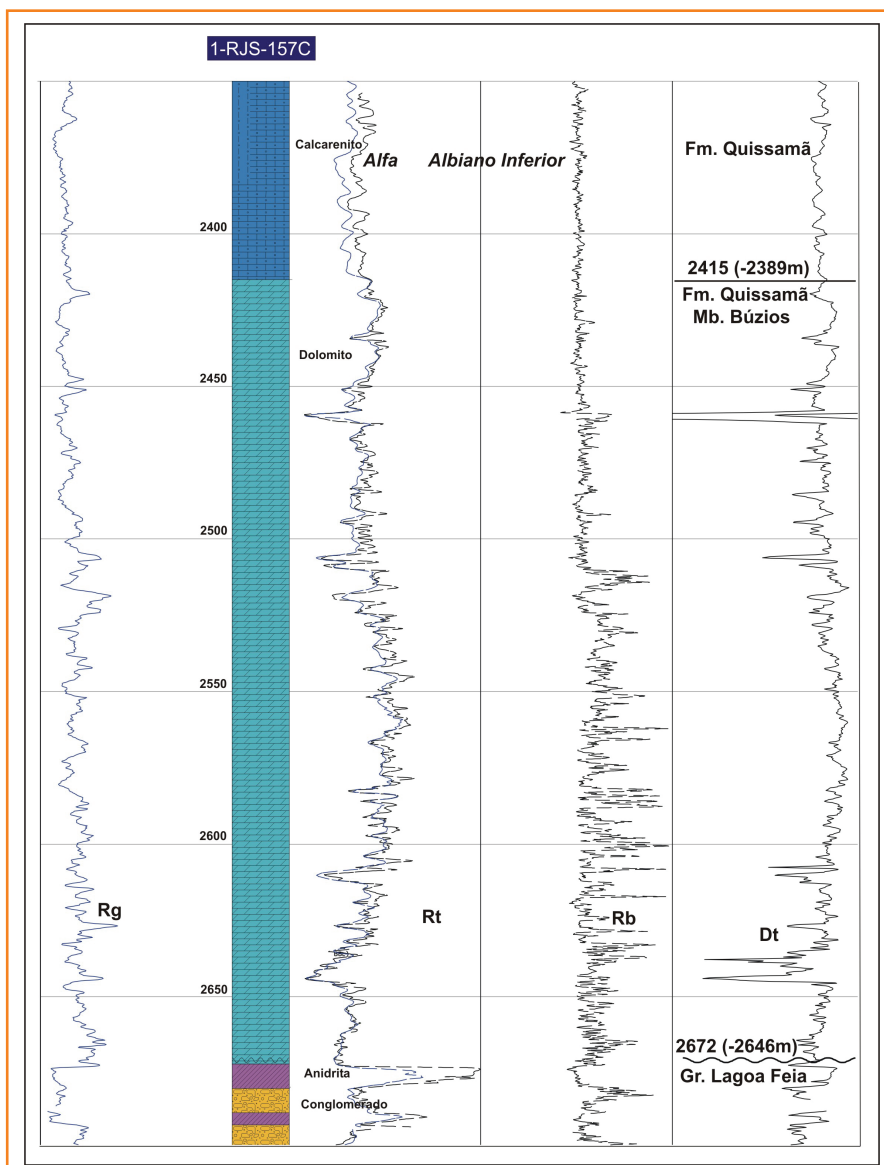


Figura 5 – Seção Tipo da Formação Quissamã/Membro Búzios.

Figure 5 – Quissamã/Búzios Member Formation Reference Section.

- **seção tipo:** a Formação Imbetiba ocorre apenas em subsuperfície e está definida no poço Rio de Janeiro Submarino 509A, do Campo de Espadarte (1-RJS-509A; 22° 47' 59,23" S e 40° 30' 16,06" W), perfurado em 1995/96, tendo atingido a profundidade máxima de -3.297 m. Ocorre entre as profundidades de -3.013 m / -3.202 m, perfazendo um total de 189 m de seção terrígeno-carbonática (fig.6);
- **litologia:** predominam margas, com raros arenitos erráticos turbidíticos. Nas porções proximais gradam a sedimentos arenosos de fandeltas e leques de borda. Esta unidade representa o afogamento da plataforma carbonática albiânica;
- **distribuição:** ocorre praticamente em toda a Bacia de Campos, sendo restrita em algumas porções da área norte da bacia, devido ao influxo terrígeno;
- **contatos e relações estratigráficas:** os sedimentos margosos da Formação Imbetiba depositam-se, discordantemente, sobre os calcilitos da Formação Outeiro nas regiões proximais e em concordância relativa nas porções mais distais. O contato superior é discordante com as rochas pelíticas da Formação Tamoios. Nas regiões proximais, as margas dão lugar à sedimentação clástica terrígena (conglomerados e arenitos) de fandeltas;
- **idade:** a Formação Imbetiba está definida, com base em datações pelos métodos paleontológicos e de nanofósseis, como depositada no Andar Cenomaniano.

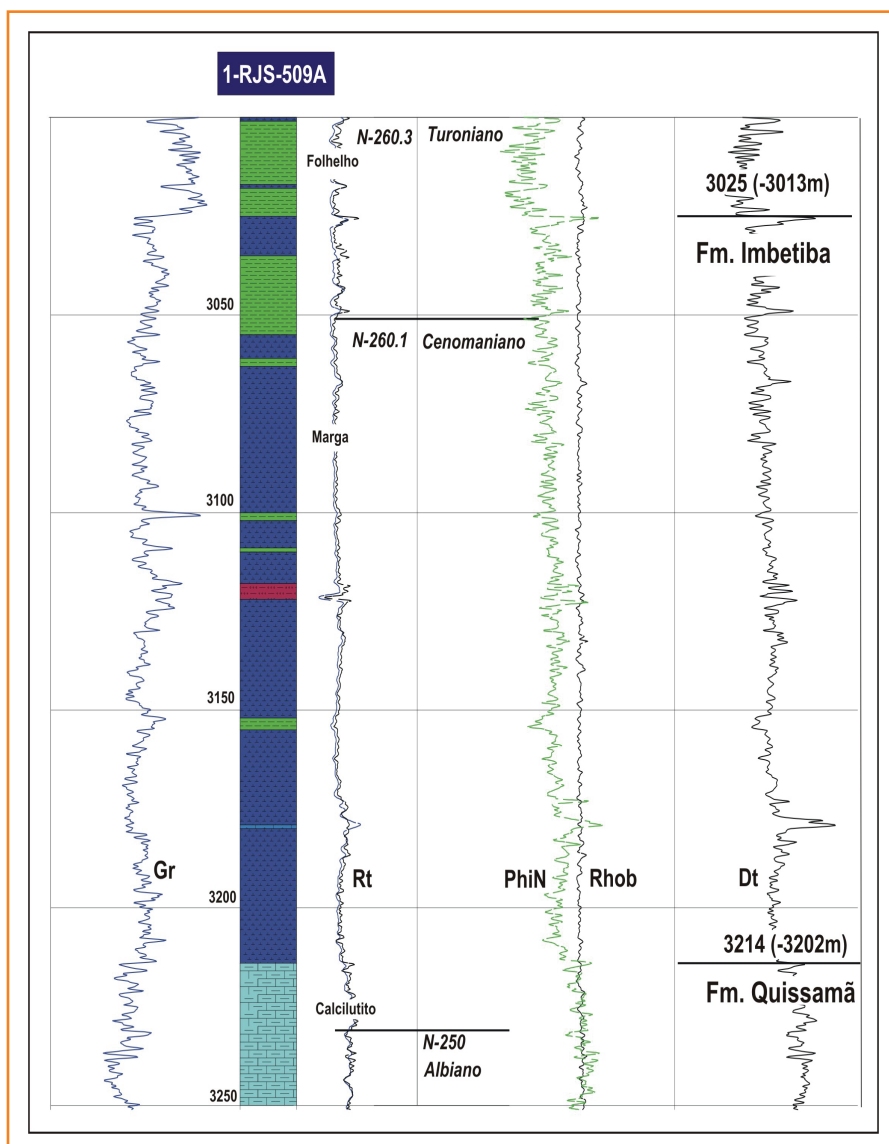


Figura 6 – Seção Tipo da Formação Imbetiba do Grupo Macaé.

Figure 6 – Imbetiba do Formation Reference Section.

