

GEOLOGIA DA SERRA DA BOA VISTA, DISTRITO DE SÃO LEONARDO, MUNICÍPIOS DE ALFREDO WAGNER E RANCHO QUEIMADO, SANTA CATARINA (SC)

Thaísa Stoco dos Santos^{ORCID}, Heloísa Pilger^{ORCID}, Inan Guilherme Senter^{ORCID}, Carlos Conforti Ferreira Guedes^{ORCID}, Carolina Danielski Aquino^{ORCID}

Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Departamento de Geologia - Centro Politécnico, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, s/n - Jardim das Américas, Curitiba - PR, 81270-460. E-mail: stoco@ufpr.br; heloisapilger@ufpr.br; inan.senter@ufpr.br; carlos.guedes@ufpr.br; carolina.aquino@ufpr.br

Resumo: Nos municípios de Alfredo Wagner e Rancho Queimado (SC) afloram unidades importantes da Bacia do Paraná, como o Grupo Itararé (depósitos glácio-marinhos e glácio-terrestres) e o Grupo Guatá (sedimentação pós-glacial). Apesar de estudos regionais na região, a compreensão detalhada da estratigrafia é fundamental para a prospecção de hidrocarbonetos e carvão. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo a caracterização geológica de uma área de 40 km² na região do Distrito de São Leonardo, nos municípios de Alfredo Wagner e Rancho Queimado (SC), em escala 1:25.000. Foram definidas 15 litofácies sedimentares, agrupadas em 5 associações de fácies (AF): AF1 representa depósitos finos em águas profundas influenciadas por degelo glacial; AF2 inclui sedimentos arenosos e argilosos associados a fluxos hiperpicnais e descarga de degelo; AF3 está ligada à sedimentação fluvial em canais distributivos e lobos deltaicos; AF4 reflete ambiente estuarino calmo com bioturbação, carvão e pirita; AF5 corresponde a ambiente marinho raso com influência fluvial e baixa energia com indicações de correntes de alta energia que formam intraclastos lamosos. Essas associações refletem uma transição paleoambiental, que evolui de depósitos glaciais em águas profundas para ambientes marinhos rasos, na mesma sequência numérica das fácies. As associações AF1 e AF2 correspondem ao Grupo Itararé (Formação Taciba); AF4 e AF5 ao Grupo Guatá na região (Formação Rio Bonito). A AF3 é transicional, marcando a transição entre os dois grupos. Assim, o empilhamento estratigráfico está relacionado ao ciclo regressivo-transgressivo da Supersequência Gondwana I da Bacia do Paraná, refletindo uma continentalização.

Palavras-chave: Fácies sedimentares; Bacia do Paraná, Grupo Itararé, Grupo Guatá.

Abstract: In the municipalities of Alfredo Wagner and Rancho Queimado (SC), important units of the Paraná Basin outcrop, such as the Itararé Group (glaciomarine and glacio-terrestrial deposits) and the Guatá Group (post-glacial sedimentation). Despite regional studies in the area, a detailed understanding of the stratigraphy is essential for hydrocarbon and coal exploration. Thus, this study aimed to characterize the geology of a 40 km² area in the São Leonardo District region, covering the municipalities of Alfredo Wagner and Rancho Queimado (SC), at a 1:25,000 scale. Fifteen sedimentary lithofacies were defined, grouped into five facies associations (FA): FA1 represents fine-grained deposits in deep-water settings influenced by glacial meltwater; FA2 includes sandy and muddy sediments associated with hyperpycnal flows and meltwater discharge; FA3 is related to fluvial sedimentation in distributary channels and delta lobes; FA4 reflects a low-energy estuarine environment with bioturbation, coal, and pyrite; FA5 corresponds to a shallow marine setting with fluvial influence and low energy, with indications of high-energy currents responsible for forming muddy intraclasts. These associations reflect a paleoenvironmental transition, evolving from glacial deposits in deep-water settings to shallow marine environments, following the same numerical sequence of the facies. FA1 and FA2 correspond to the Itararé Group (Taciba Formation), FA4 and FA5 to the Guatá Group in the region (Rio Bonito Formation). FA3 is transitional, marking the transition between the two groups. Thus, the observed stratigraphic stacking is related to the regressive-transgressive cycle of the Gondwana I Supersequence of the Paraná Basin, reflecting a gradual continentalization.

Keywords: Sedimentary facies; Paraná Basin; Itararé Group; Guatá Group

1. INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta uma análise abrangente de fácies sedimentares, ambientes deposicionais e evolução estratigráfica na região de estudo situada na porção leste do município de Alfredo Wagner até a parte oeste de Rancho Queimado, incluindo o distrito de São Leonardo (Figura 1), no Estado de Santa

Catarina, Brasil, e registra, de modo excepcional, a Supersequência Gondwana I (Milani et al. 2007) do Paleozoico Superior na Bacia do Paraná. A caracterização detalhada das fácies e a reconstrução paleoambiental oferecem percepções sobre a resposta da bacia às mudanças climáticas e tectônicas do Carbonífero Superior ao Permiano Inferior.

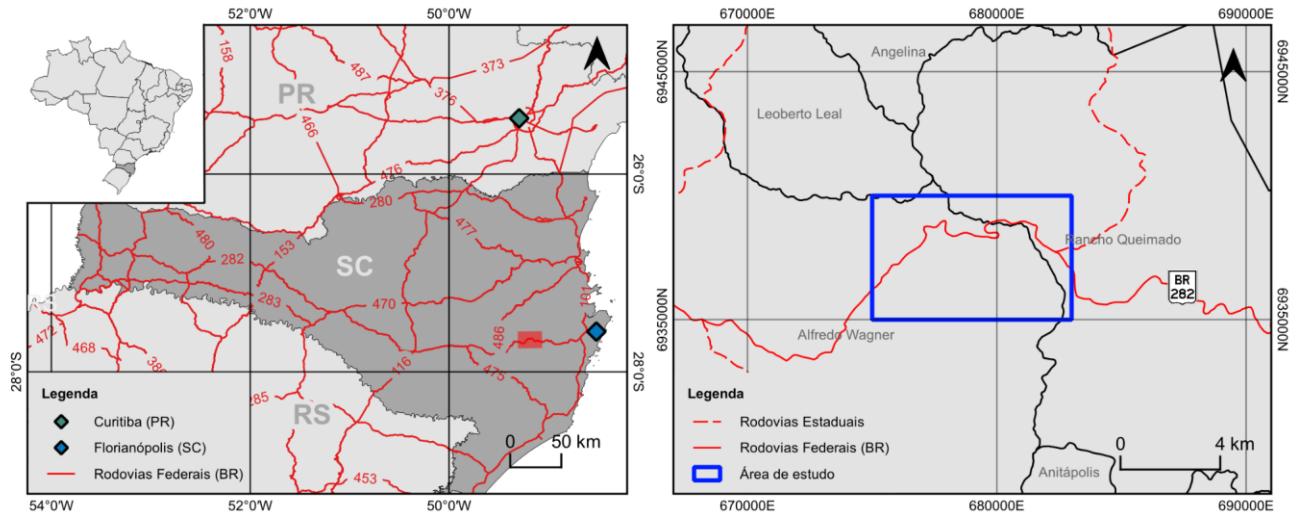


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo. Base de dados: Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Google Maps.

2. CONTEXTO GEOLÓGICO

A região de São Leonardo está localizada na margem leste da Bacia do Paraná, uma grande bacia intracratônica que se desenvolveu em múltiplos ciclos sedimentares do Paleozoico ao Mesozoico (Milani et al. 2007). O estudo concentra-se na Supersequência Gondwana I (Milani et al. 2007) (Carbonífero–Permiano), que compreende duas unidades principais: o Grupo Itararé, formado por depósitos glaciais e glaciomarinhos que registram a última grande glaciação gondwânica (Milani, 1997; Gordon, 1947; Schneider et al. 1974), e o Grupo Guatá, representando sistemas fluviais, deltaicos e marinhos rasos pós-glaciais, marcando a transição climática para condições mais quentes (Lavina & Lopes, 1986). A sedimentação na região foi fortemente influenciada por falhas de direção NE-SW, em particular a Zona de Falha Perimbó (Rostrolla et al. 2003), que controlou a geometria da bacia

e a distribuição sedimentar por meio de atividade tectônica sin e pós-deposicional.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido por meio da integração de atividades de campo com análises posteriores em escritório. Foram empregadas cartografia geológica, fotointerpretação, análises estratigráficas e sedimentológicas, além do uso de ferramentas de geoprocessamento. Setenta afloramentos foram descritos, com classificação de fácies seguindo os critérios estabelecidos por Miall (1979) e Tucker (2014) (Tabela 1). Foram utilizadas litologias, estruturas sedimentares e indicadores paleoambientais para a identificação e agrupamento das litofácies identificadas em associações de fácies (AF). Dados de paleocorrentes foram coletados a partir de estratificação cruzada, marcas de onda e estruturas de base para reconstruir direções de paleofluxo.

Tabela 1 - Significado das letras utilizadas na nomenclatura das fácies sedimentares.

Maiúsculas		Minúscula	
Letra	Significado	Letra	Significado
C	Conglomerado	a	Arenoso
A	Arenito	m	Maciço
D	Diamictito	g	Gradado
H	Heterolito	r	<i>Ripples</i>
S	Siltito	ca	Estratificação cruzada acanalada
F	Folhelho	p	Estratificação plano-paralela ou concreções piritosa
R	Ritmito	c	Clastos
L	Lamito	i	Intraclastos
-	-	l	<i>Linsen</i>
-	-	w	<i>Wave</i>

4. FÁCIES SEDIMENTARES E MODELOS DEPOSICIONAIS

A sucessão sedimentar foi classificada em cinco associações de fácies (Tabela 2), com base na

análise detalhada de quinze litofácies distintas, cada uma com características sedimentológicas específicas que refletem diferentes processos e ambientes deposicionais.

Tabela 2 - Associação de fácies (AF) interpretadas.

Associação de fácies	Assembleia de fácies	Sistema deposicional
AF1	D, F, Fc, Hl, R	Marinho profundo / Glácio-marinho
AF2	Ag, Am, Ap, F, Sm	Leques submarinos / Complexos turbidíticos
AF3	Aca, Am, Hl	Flúvio-deltaico
AF4	Ap, Ar, Cp, Hl, Hw, F, La, Sm	Bacia central de estuário
AF5	Aca, Ar, Ci	Face Litorânea com Influência de Rio

AF1 (Marinho Profundo/Glácio-marinho), compreende quatro fácies principais (Figura 2 - A): Diamictito (D) em camadas decimétricas a métricas, tabulares, com matriz argilosa e clastos polimícticos centimétricos, além de blocos métricos de arenito que ocorrem pontualmente; folhelhos (F e Fc) de coloração cinza escuro a preta, com acamamento milimétrico, tabular, laminação plano-paralela e ocorrência de fósseis de plantas ou de clastos caídos centimétricos; Heterolito *linsen* caracterizado pela intercalações de camadas centimétricas de lamito arenoso (cinza escuro) e milimétricas de arenito fino (branco amarelado), tabulares e com laminação plano-paralela. Por vezes, há presença de bioturbação, concreções de pirita framboidal ou *climbing ripples*; e Ritmito (R) marcado pela intercalação de camadas milimétricas a centimétricas de folhelho e arenito fino, tabulares e, pontualmente, com ocorrência de clastos caídos centimétricos.

As fácies representam depósitos finos acumulados por decantação em ambiente de lâmina d'água profunda, sob influência glacial e ação de gelo flutuante, que promoveu a deposição de clastos caídos. A fácies D é típica desse ambiente, com matriz lamosa e clastos oriundos do degelo (Boulton & Deynoux 1981).

A transição para fácies mais argilosas e intercalações com arenitos finos reflete variações na descarga de água de degelo e no avanço/recuo da geleira.

AF2 (Leques submarinos/Complexos turbidíticos), compreende cinco fácies (Figura 2 - B): Arenito gradado (Ag) caracterizado por camadas decimétricas a métricas, tabulares, com gradação normal, variando de granulometria média para muito fina, sem estruturas visíveis; Arenito Maciço (Am) em camadas decimétricas a métricas, tabulares, maciças e com granulometria variando de muito fina a média; Siltito maciço (Sm) de coloração cinza claro, em camadas decimétricas a métricas, tabulares e maciças e Folhelho (F).

AF2 apresenta granodecrescência, com transição de areias para argilas. Esse padrão indica deposição por fluxos hiperpicnais gerados por descargas de curta duração com grande volume de água de degelo, com as frações mais grossas depositadas em zonas turbulentas e as mais finas por decantação em áreas de menor energia, registrando o desenvolvimento de sistemas turbidíticos durante fases de deglaciação (Puigdomenech et al. 2014).

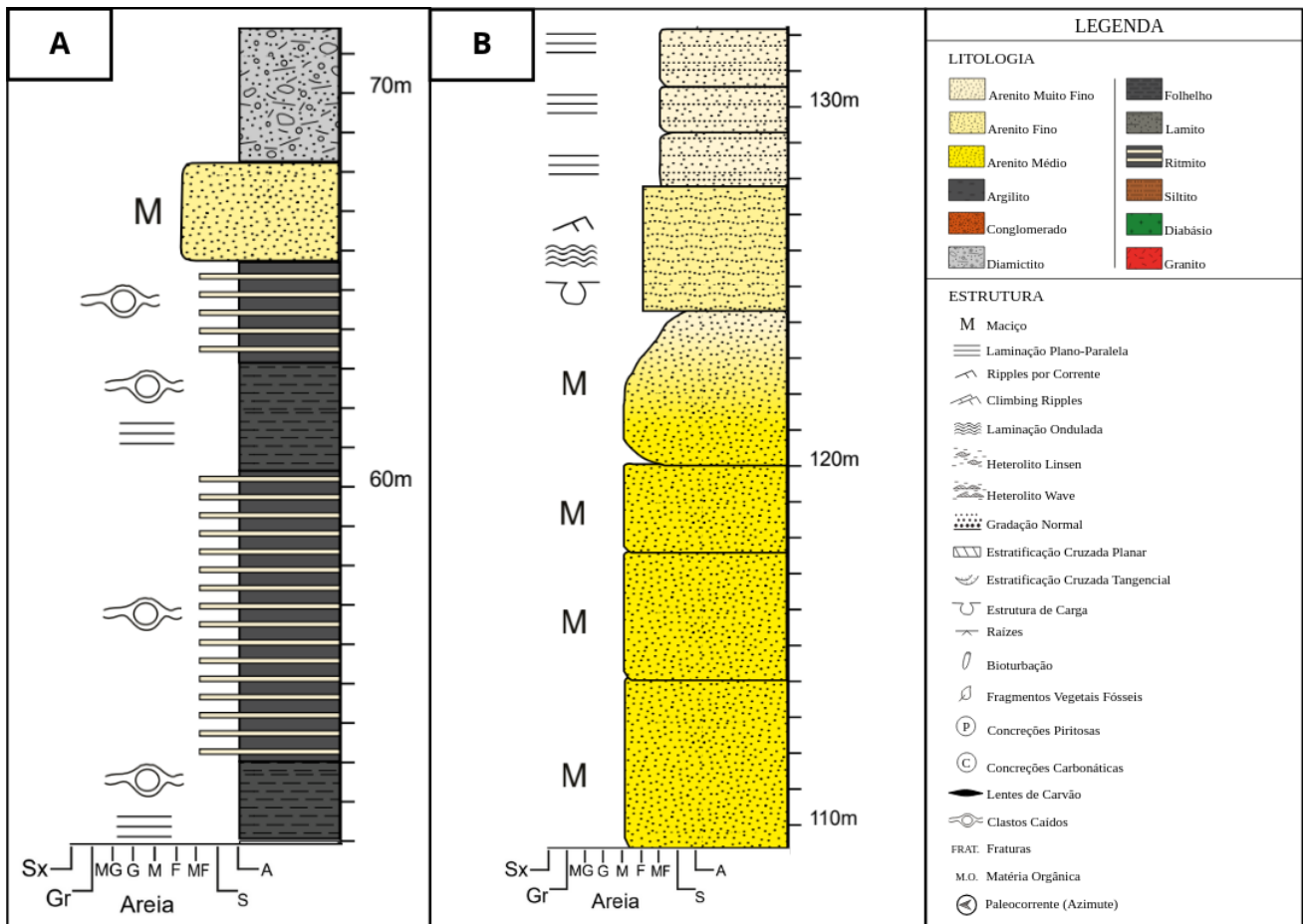


Figura 2 - Seção colunar representativa da associação de fácies 1 (A) e 2 (B).

AF3 (Flúvio-deltaico), inclui três fácies (Figura 3 - A): Am, Hl e Arenito com estratificação cruzada acanalada e cruzada planar (Aca) em camadas decimétricas a métricas, tabulares, com granulometria média, apresentando estratificações cruzadas acanaladas de baixo ângulo e cruzadas planares de médio a baixo ângulo.

AF3 corresponde a sistemas de canais distributivos preenchidos por lobos deltaicos. A fácies Am indica sedimentação por fluxo unidirecional com alta descarga fluvial; Hl reflete variações na vazão, com episódios de baixa energia que permitem decantação de argilas e formação de *climbing ripples*; Aca está ligada a períodos de vazão estável e baixa energia, favorecendo a migração de dunas subaquáticas (Castro et al. 2005).

AF4 (Bacia central de estuário), consiste em quatro fácies já descritas (Ap, Hl, F e Sm) e mais outras quatro fácies relacionadas (Figura 3 - B): Arenito com *ripples* (Ar) que ocorre em camadas decimétricas a métricas, tabulares,

com granulometria fina e laminação ondulada, apresentando marcas de carga na base e *ripples*; Carvão pirítico (Cp) em camadas decimétricas, tabulares e, por vezes, lenticulares, com presença de concreções de pirita framboidal centimétricas e marcas de raízes; Heterolito Wave (Hw) caracterizado por intercalações de camadas milimétricas a centimétricas de siltito e argilito, tabulares, com presença de *ripples* e concreções carbonáticas e Lamito arenoso (La), que ocorre em camadas decimétricas a métricas, tabulares, com laminação plano-paralela e granulometria variando de argilosa a areia muito fina. Apresenta bioturbação, concreções centimétricas de pirita framboidal, raízes e lentes de carvão, pontualmente é maciço.

AF4 representa um ambiente estuarino de baixa energia, dominado por decantação. A variação entre frações argilosas e arenosas reflete avanços da maré. As fácies indicam um ambiente subaquoso favorável à acumulação de grande quantidade de matéria orgânica e

microrganismos, que geram bioturbação nas fácies La e Hl. A decomposição dessa matéria orgânica, associada à atividade microbiana, favoreceu a formação de carvão e concreções de pirita framboidal (Cp e La), além de

concreções carbonáticas (Hw). Sedimentos arenosos entram esporadicamente, formando intercalações e estruturas típicas de processos trativos em lâmina d'água rasa.

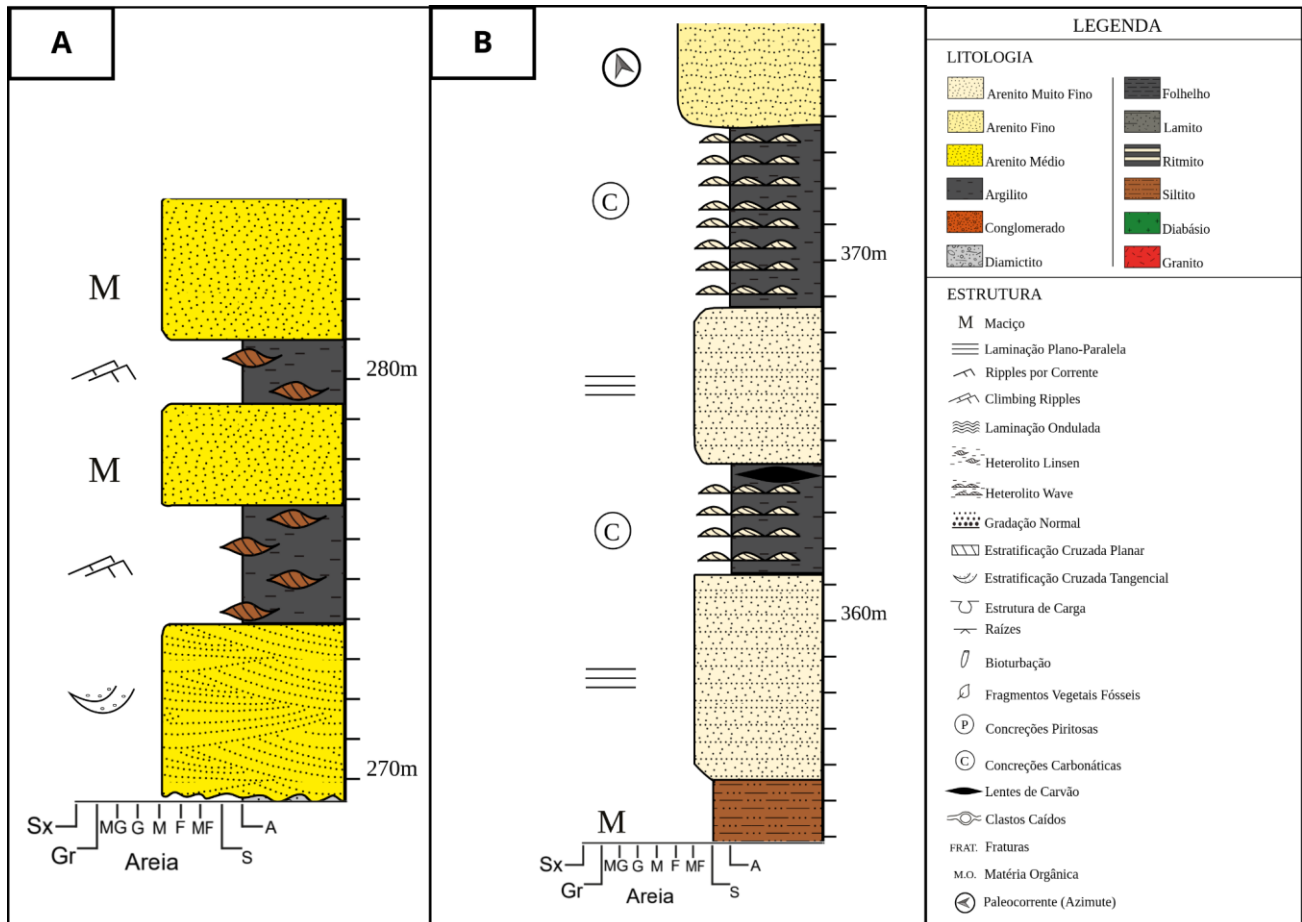


Figura 3 - Seção colunar representativa da associação de fácies 3 (A) e 4 (B).

AF5 (Face Litorânea com Influência de Rio), compreende três fácies sedimentares (Figura 4), Aca, Ar e Conglomerado intraclástico (Ci), caracterizado por ocorrer em camada decimétrica, tabular, com matriz composta por arenito médio e intraclastos centimétricos de sedimentos lamosos.

AF5 está relacionada a um ambiente marinho raso, do nível médio da maré alta até a zona de quebra das ondas, com predominância de

processos trativos de baixa energia e intenso retrabalho sedimentar. A ação contínua das águas remove os sedimentos finos, gerando litologias bem selecionadas, com grãos arredondados e alta maturidade textural e composicional. Estratificações cruzadas acanaladas de baixo ângulo e *ripples* são comuns (Plint, 2010). A fácies Ci ocorre pontualmente, associada a correntes trativas de alta energia devido à influência fluvial.

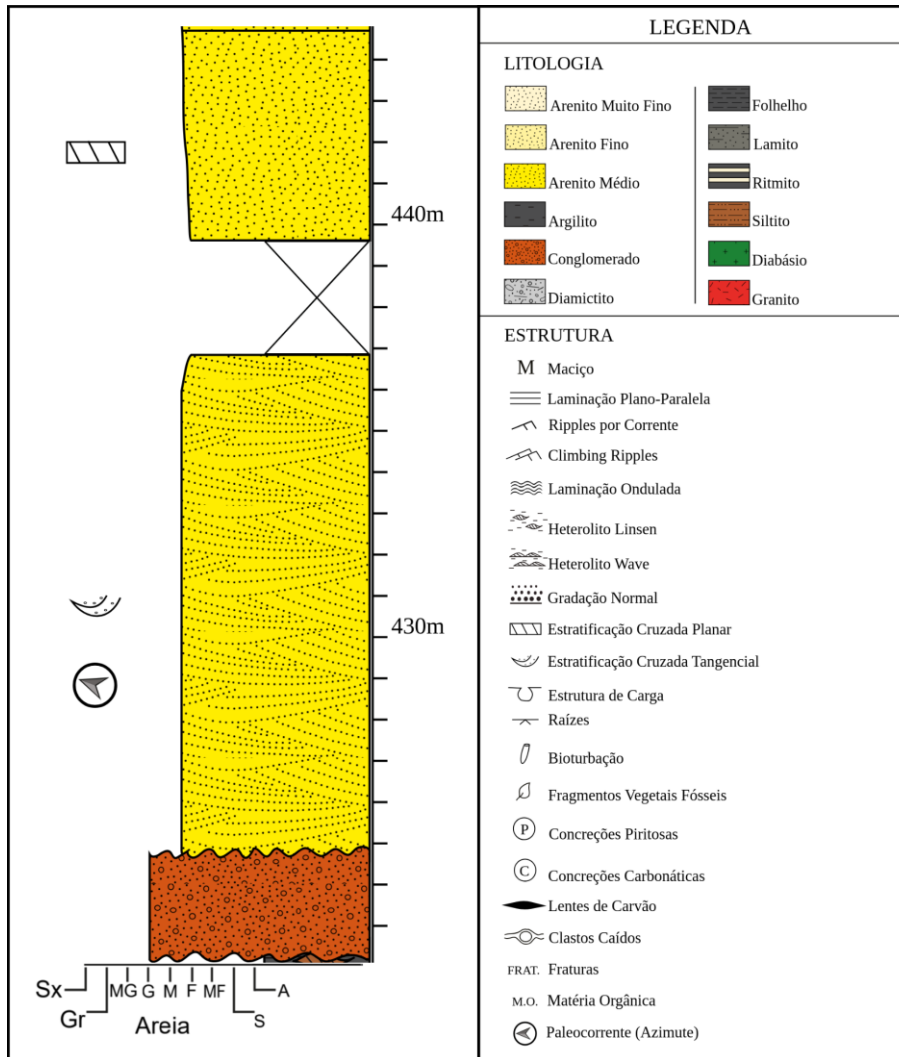


Figura 4 - Seção colunar representativa da associação de fácies 5.

5. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO ESTRATIGRÁFICA E PALEOAMBIENTAL

AF1 (Figura 5 - A) registra sedimentação em ambiente marinho profundo sob influência glacial, com a geleira como principal fonte de sedimentos e deposição por processos internos ao corpo d'água. A área provavelmente corresponde a uma zona proglacial proximal, onde sedimentos glaciais foram retrabalhados por correntes de degelo ou plumas de suspensão (Boulton & Deynoux, 1981), resultando em fácies formadas por tração e decantação (Eyles et al. 1985). Também ocorrem depósitos por queda de clastos de *icebergs* e remobilização de detritos talude abaixo (Gama Jr. et al. 1992). Na AF1, destaca-se o folhelho Passinho, marcador estratigráfico do topo da Formação Rio do Sul (Grupo Itararé,

Formação Taciba) (Lange, 1954). Desse modo, essa fase é interpretada como uma transgressão marinha máxima desenvolvida após o recuo da margem da geleira (Sanford & Lange, 1960; Fallgatter & Paim, 2019).

A transição para o ambiente deposicional seguinte está vinculada a um complexo turbidítico desenvolvido no último estágio deglacial a pós-glacial da Bacia do Paraná, associado a um evento de regressão forçada decorrente do reajuste isostático (Puigdomenech et al. 2014; Hunt & Tucker, 1992; Vesely & Assine, 2004). Dois modelos turbidíticos são descritos na literatura: leques submarinos alimentados por cânions (Mutti & Ricci Lucchi, 1972) e rampa submarina alimentada por delta (Heller & Dickinson, 1985). A evolução geológica da área em questão sugere o modelo de rampa, justificado pelas altas taxas de sedimentos de água de

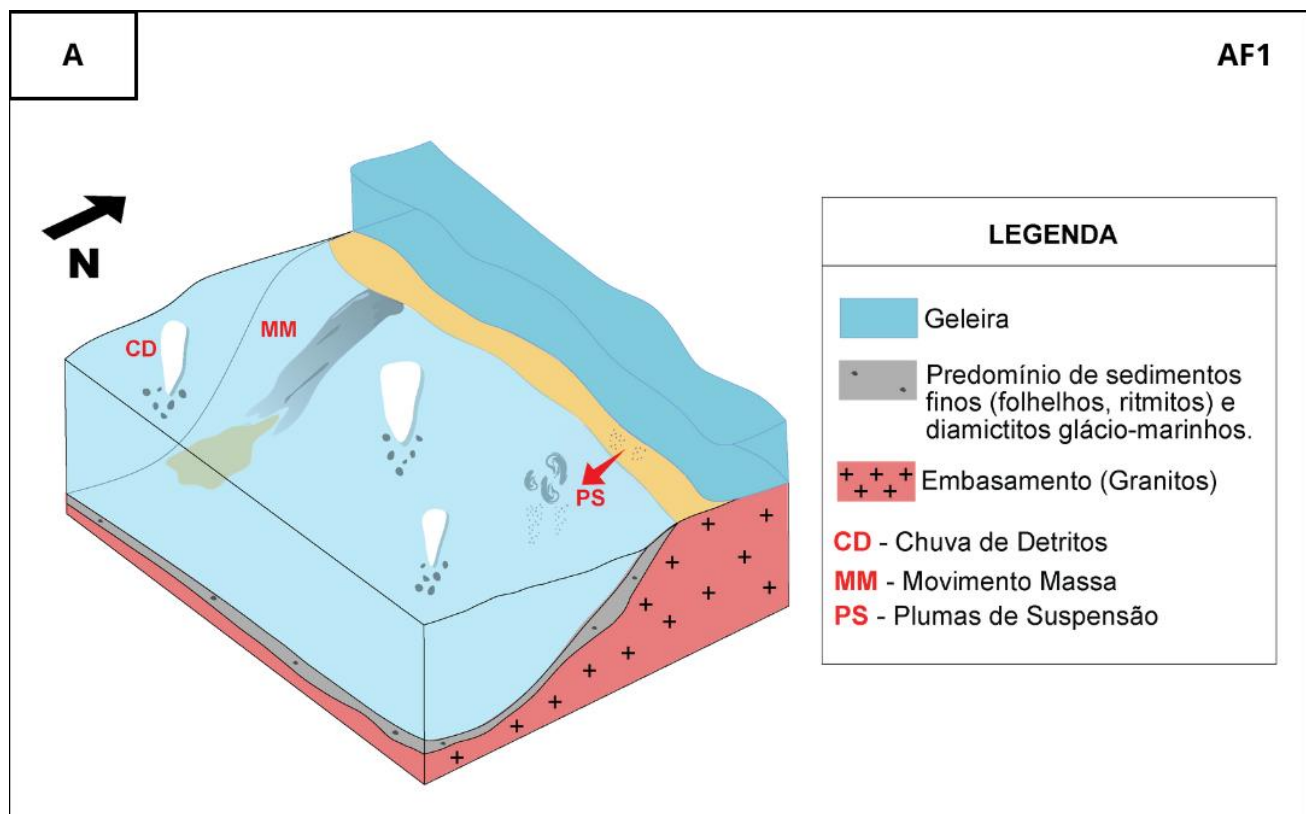
degelo que formaram deltas progradantes em direção ao talude, gerando correntes de turbidez que se depositaram em áreas de menor gradiente, condição típica dos sistemas deltaicos da parte superior da Formação Taciba (Grupo Itararé) (Puigdomenech et al. 2014). A associação AF2 (Figura 5 - B) apresenta intervalos incompletos da sequência de Bouma. O fim deste ciclo marca a transição do ambiente marinho profundo da Formação Taciba para depósitos costeiros e continentais da Formação Rio Bonito (Grupo Guatá), encerrando o último ciclo glacial da Bacia do Paraná (Vesely et al. 2015; Fallgatter & Paim, 2019).

AF3 (Figura 5 - C) se relaciona ao Membro Triunfo (Grupo Guatá, Formação Rio Bonito), caracterizado por sedimentos flúvio-deltaicos depositados em deltas distributários, com intercalações de frações arenosas, siltsosas e argilosas, submetidas a processos de decantação e tração, típicos de uma frente deltaica proximal em sistemas de nível baixo (Castro et al. 2005; Manna, 2017). Medeiros & Thomaz Filho (1973) apontam a penecontemporaneidade entre a porção superior da Formação Taciba e as camadas

basais do Membro Triunfo, explicando intercalações esporádicas de fácies glaciais e flúvio-deltaicas. O ciclo termina com aumento do nível do mar, promovendo transgressão e formação de estuários (Manna, 2017).

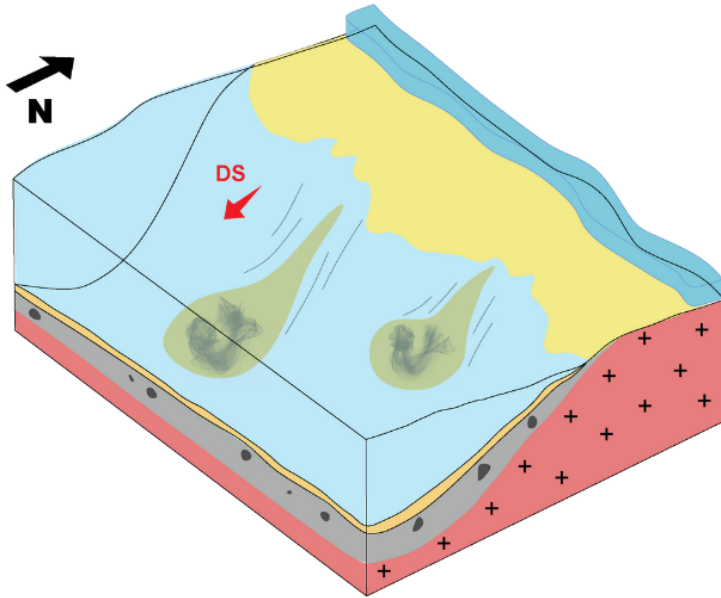
AF4 (Figura 5 - D) é resultante da interação entre processos fluviais e marinhos (Rossetti, 2008). A litologia é dominada por lamitos, heterolitos *wave* e arenitos, indicando predominância de processos de decantação em bacia central do estuário, com eventos esporádicos de avanço das marés que introduziram sedimentos arenosos e estruturas sedimentares características (Dalrymple et al. 2007). Este ambiente reflete um evento de rápida transgressão marinha não acompanhada por aumento na taxa de aporte sedimentar (Dalrymple et al. 1992).

Por fim, AF5 (Figura 5 - E) caracteriza a deposição praiar em sistemas de nível alto, com cordões litorâneos regressivos compostos por arenitos textural e composicionalmente maduros e estruturas típicas de ambiente marinho raso entre a linha de costa e a base do talude continental (Plint, 2010), ainda com influência de rio.



B

AF2



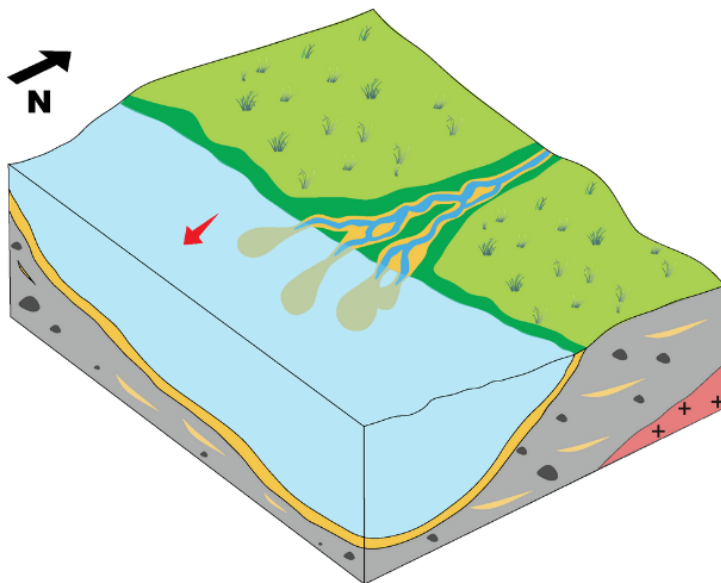
LEGENDA

- Geleira
- Arenitos com estruturas de fluxo turbidítico (gradação, estratificação).
- Predomínio de sedimentos finos (folhelhos, ritmitos) e diamictitos glácio-marinhos.
- + + +
+ + + Embasamento (Granitos)

DS - Deslizamento Submarino

C

AF3



LEGENDA

- Arenitos maciços e estratificados, associados a sistemas deltaicos.
- Sedimentos finos (folhelhos, ritmitos) e diamictitos glácio-marinhos. Arenitos com estruturas de fluxo turbidítico (gradação, estratificação).
- + + +
+ + + Embasamento (Granitos)

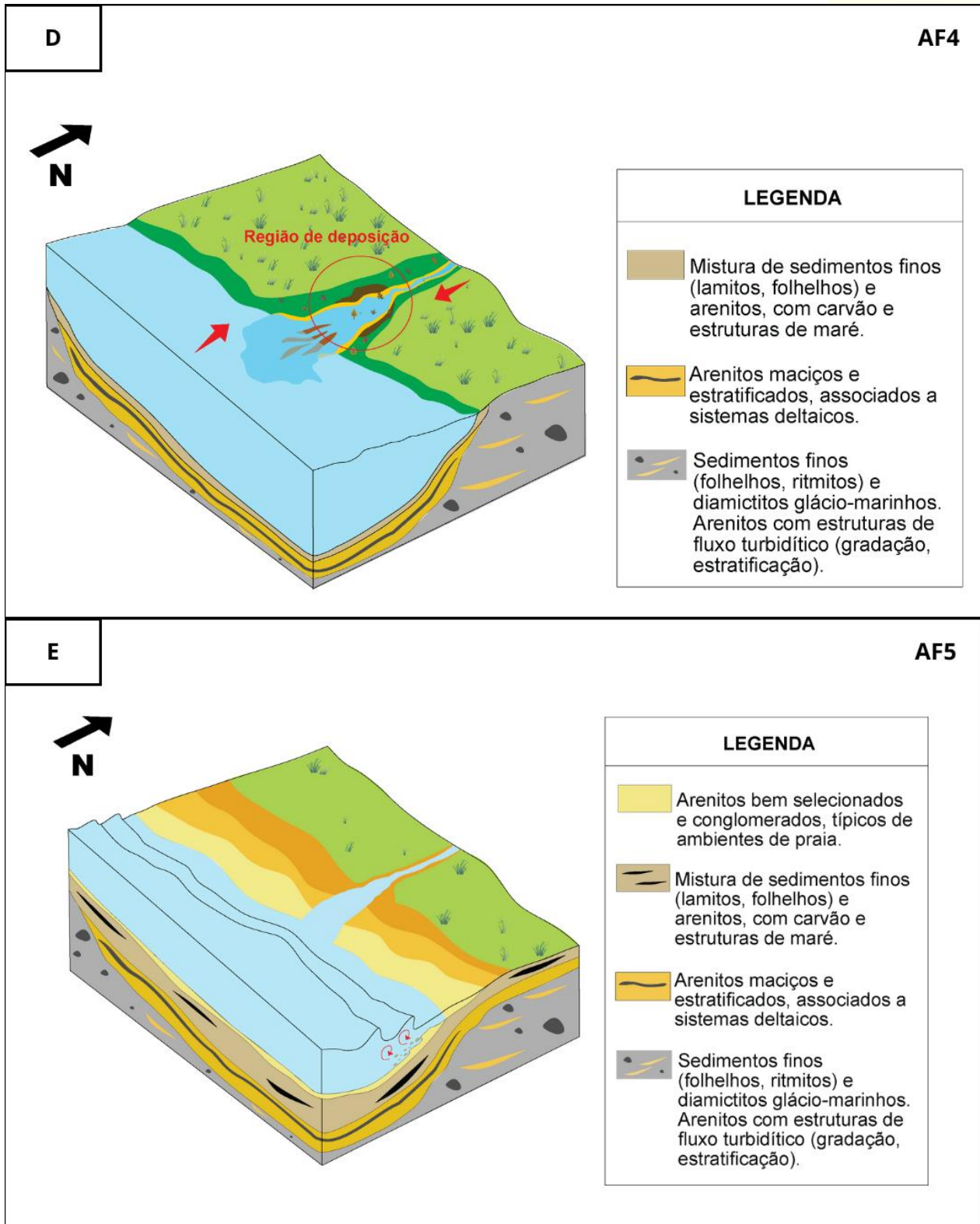


Figura 5 - Blocos diagramas representativos dos ambientes deposicionais referentes às associações de fácies descritas. A - AF1: Marinho profundo/Glácio-marinho. B - AF2: Leques submarinos / Complexos turbidíticos. C - AF3: Flúvio-deltaico. D - AF4: Bacia central de estuário. E - AF5: Face Litorânea com Influência de Rio.

6. CONCLUSÕES

1. A sucessão de associações de fácies (AF1–AF5) registra a transição de um sistema glaciomarinho profundo para ambientes

progressivamente mais rasos e continentais, refletindo a evolução da Bacia do Paraná durante e após o último ciclo glacial. Essa trajetória deposicional, marcada por eventos de transgressão, regressão forçada e instalação de sistemas deltaicos e estuarinos, culmina em

depósitos costeiros com influência de rio associados a condições de nível do mar elevado, evidenciando a dinâmica paleogeográfica e climática do período;

2. A ausência de camadas espessas de carvão indica acumulação limitada, possivelmente devido a altas taxas de sedimentação;

3. O empilhamento estratigráfico observado está relacionado ao ciclo regressivo-transgressivo da Supersequência Gondwana I.

9. REFERÊNCIAS

BOULTON, G. S.; DEYNOUX, M. Sedimentation in glacial environments and the identification of tills and tillites in ancient sedimentary sequences. *Precambrian Research*, v. 15, p. 397-422, 1981.

CASTRO, J. C.; WEINSCHÜTZ, L. C.; CASTRO, M. R. Estratigrafia de sequências das Formações Taciba e Rio Bonito (Membro Triunfo) na região de Mafra/SC, leste da Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 27-42, 2005.

DALRYMPLE, K. L.; HERBERT, J. D. Acceptance and commitment therapy for generalized social anxiety disorder: A pilot study. *Behavior modification*, v. 31, n. 5, p. 543-568, 2007.

DALRYMPLE, R. W.; ZAITLIN, B. A.; BOYD, R. Estuarine facies models; conceptual basis and stratigraphic implications. *Journal of Sedimentary Research*, v. 62, n. 6, p. 1130-1146, 1992.

EYLES, C. H.; EYLES, N.; MIAL, A. D. Models of glaciomarine sedimentation and their application to the interpretation of ancient glacial sequences. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 51, p. 15-84, 1985.

FALLGATTER, C.; PAIM, P. S. On the origin of the Itararé Group basal nonconformity and its implications for the Late Paleozoic glaciation in the Paraná Basin, Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 531, p. 108225, 2019.

GAMA JR, E. G.; PERINOTTO, J. A. J.; RIBEIRO, H. J. P. S.; PÁDULA, E. K. Contribuição ao estudo da

ressedimentação no Subgrupo Itararé: tratos de fácies e hidrodinâmica deposicional. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 22, p. 228-236, 1992.

GORDON Jr., M. J. Classificação das formações gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, n. 38, p. 1-20, 1947.

HELLER P. L.; DICKINSON W. R. Submarine ramp facies model for delta-fed, sand-rich turbidite systems. *AAPG Bulletin*, v. 69, n. 6, p. 960-976, 1985.

HUNT D.; TUCKER M. E. Stranded parasequences and the forced regressive wedge systems tract: deposition during base-level fall. *Sedimentary Geology*, v. 81, n. 1-2, p. 1-9, 1992.

LANGE, F. W. Paleontologia do Paraná. In: LANGE, F. W.; BEURLEN, K.; CASTER, K. E.; DOLIANITI, E.; KRAUSEL, R. et al. *Paleontologia do Paraná – Volume Comemorativo do 1o Centenário do Estado do Paraná*. Curitiba, 1954. p. 1-105.

LAVINA, E. L.; LOPES, R. C. A transgressão marinha do Permiano Inferior e a evolução paleogeográfica do Supergrupo Tubarão no Estado do Rio Grande do Sul. *Paula Coutiana*, Porto Alegre, n. 1, p. 51-103, 1986.

MANNA, M. O. Evolução Paleambiental e Estratigráfica da Formação Rio Bonito (Bacia do Paraná), região de Ituporanga, Santa Catarina. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 101 p.

MEDEIROS, R. A.; THOMAZ FILHO, A. Facies e ambientes deposicionais da Formação Rio Bonito. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27., 1973. *Anais...* v. 3, p. 3-32.

MIAL, A. D. The geology of fluvial deposits: sedimentary facies, basin analysis, and petroleum geology. ed. corr. Berlin: Springer, 1996. 582 p. [obra original de 1979].

MILANI, E. J. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-

ocidental. 1997. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 255 p.

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, 2007.

MUTTI, E.; RICCI LUCCHI, F. Turbidites of the northern Apennines: Introduction to facies analysis. International Geology Review, v. 20, p. 125-166, 1972.

PLINT, A. G. Wave- and storm-dominated shoreline and shallow-marine systems. In: JAMES, N. P.; DALRYMPLE, R. W. (ed.). Facies models 4. Newfoundland & Labrador: Geological Association of Canada Publications, 2010. p. 167-199.

PUIGDOMENECH, C. G.; CARVALHO, B.; PAIM, P. S. G.; FACCINI, U. F. Lowstand turbidites and delta systems of the Itararé Group in the Vidal Ramos region (SC), southern Brazil. Brazilian Journal of Geology, v. 44, p. 529-544, 2014.

ROSSETTI, D. F. Ambientes Estuarinos. In: PEDREIRA DA SILVA, A. J. C. L.; ARAGÃO, M. A. N. F.; MAGALHÃES, A. J. C. (org.). Ambientes de Sedimentação do Brasil. Rio de Janeiro: PETROBRAS, 2008. p. 194-210.

ROSTIROLLA, S. P.; MANCINI, F.; RIGOTI, A.; KRAFT, R. P. Structural styles of the intracratonic reactivation of the Perimbó fault zone, Paraná basin, Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 16, n. 4, p. 287-300, 2003.

SCHNEIDER, R. L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974, Porto Alegre. Anais... Sociedade Brasileira de Geologia, v. 1, p. 41-65.

STANFORD, R.; LANGE, F. W. Basin-Study approach to oil evaluation Pcrasui-Miogeosyncline, South Brazil. Bull. Am. Ass. Petro Geol., v. 44, n. 8, 1960.

TUCKER, M. E. Rochas sedimentares: Guia geológico de campo. Tradução: Rualdo Menegat. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

VESELY, F. F.; ASSINE, M. L. Sequências e tratos de sistemas deposicionais do Grupo Itararé, norte do

estado do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, v. 34, n. 2, p. 219-230, 2004.

VESELY, F. F.; TRZASKOS, B.; KIPPER, F.; ASSINE, M. L.; SOUZA, P. A. Sedimentary record of a fluctuating ice margin from the Pennsylvanian of western Gondwana: Paraná Basin, southern Brazil. Sedimentary Geology, v. 326, p. 45-63, 2015.