

NOTA EXPLICATIVA DO MAPA GEOLÓGICO DA FORMAÇÃO CAMARINHA - PR

EXPLANATORY NOTES OF THE GEOLOGICAL MAP OF CAMARINHA FORMATION - PR

Renata de P.X. MORO¹
Benjamim Bley de Brito NEVES²

RESUMO

A Formação Camarinha constitui uma unidade sedimentar do final do Neoproterozóico no centro-leste do Estado do Paraná, em contato por falha e discordância com unidades metamórficas do Cinturão Ribeira, este último representado pelas formações Água Clara, Votuverava e Capiru. Na região, ocorrem também o Complexo Atuba, Núcleo Betara (ambos paleoproterozóicos) e o Complexo Granítico Três Córregos, de idade Neoproterozóica. A oeste, a formação é recoberta discordantemente por rochas sedimentares devonianas da Bacia do Paraná (Formação Furnas). A Formação Camarinha é constituída por conglomerados, brechas, arenitos, siltitos, lamitos e ritmitos imaturos, medianamente a mal selecionados, distribuídos em três unidades denominadas A, B e C, com contatos transicionais entre si, sendo as unidades A e C de natureza predominantemente psamo-pelítica, e a unidade B de natureza conglomerática, depositadas em sistemas de leques progradantes e retrogradantes de ambientes costeiros (*fandeltas*). As áreas-fonte dos sedimentos são representadas pelas formações Água Clara, Votuverava e Capiru e pelos complexos Atuba e Três Córregos, sendo que a deposição processou-se em ambiente tardio pós-orogênico com relação à Orogenese Brasiliiana, antes das manifestações magmáticas pós-orogênicas representadas pelos granitos alcalinos e pelas rochas vulcânicas-sedimentares das bacias de Castro e Guaratubinha. As rochas da Formação Camarinha encontram-se deformadas por um evento que também gerou a Zona de Cisalhamento Transcorrente da Falha da Lanchinha, com deslocamento lateral direito, e dobramentos abertos, sistemas de fraturas e estiramento de clastos. A formação encontra-se atualmente preservada em duas faixas com dobramentos na forma de sinclinais, um dos quais relacionado à Falha da Lanchinha, constituindo remanescentes da bacia original, sem preservação dos limites originais da bacia em que foi depositada.

Palavras-chave: Formação Camarinha, bacia tardio-orogênica, Neoproterozóico.

¹ Depto. de Engenharia Civil – PUC/PR <rpxmoro@terra.com.br>

² Instituto de Geociências – USP <bbley@usp.br>

ABSTRACT

The Camarinha Formation (central-eastern part of the State of Paraná, southern Brazil) is a late Proterozoic unit which has a faulted and discordant contact with older Proterozoic metasedimentary rocks of the Ribeira Belt (Água Clara, Votuverava and Capiru formations), close to the Atuba, Betara and Três Córregos complexes. On its western side, it is unconformably covered by Devonian basal strata of the Paraná Basin (Furnas Formation). The Camarinha Formation consists of poorly sorted immature rocks, such as conglomerates, breccias, sandstones, siltstones, mudstones and rhytmites, grouped into three units (A, B, and C) with transitional contacts. A and C units are sandy and muddy, and B unit is conglomeratic. These units were deposited by processes that are common in prograding and retrograding fans in coastal environments (fandeltas). The source areas are represented by the Água Clara, Votuverava and Capiru formations, and Atuba and Três Córregos complexes. The basin was formed in a late-to-post orogenic environment related to the Brasiliano Orogeny, just before post-orogenic alkaline magmatic intrusions and volcanic-sedimentary rocks of the Castro and Guaratubinha basins. The rocks of Camarinha Formation are deformed related to the Lanchinha Shear Zone, whose right-lateral movement generated associated folds and fractures. The formation is preserved as remains of the original basin, in two folded zones forming synclines, one of which is related to the Lanchinha Shear Zone. The original borders of the basin are not preserved.

Key-words: Camarinha Formation, late-orogenic basin, Late Proterozoic.

HISTÓRICO

A Formação Camarinha foi definida como tal por Muratori et al. (1965) e Fuck et al. (1965), nas folhas geológicas de Campo Largo e Quero-Quero, elaboradas pela Comissão da Carta Geológica do Paraná. Muratori (1966), Fuck (1966) e Muratori et al. (1967) descreveram a Formação Camarinha como uma seqüência dobrada não metamorfizada, composta por siltitos com intercalações de conglomerados polimíticos gradacionais, arcóseos e argilitos, apresentando direção geral de camadas para NE, com mergulhos médios a altos, e dobramentos homoclinais e anticlinais. A espessura da formação foi estimada em mais de 1.000 m. Os mesmos autores postulam que a Formação Camarinha seria uma seqüência de “natureza molássica”, depositada por correntes de turbidez a partir de correntes de lama em ambiente marinho raso e tectonicamente instável. Com base na ausência de metamorfismo e em contato por discordância angular com o Grupo Açungui (Pré-Cambriano) e com a Formação Furnas (Devoniano), Muratori et al. (1967) posicionaram a Formação Camarinha como posterior ao primeiro e anterior à última, interpretando-a como pertencente ao Eocambriano.

Popp (1972) dividiu a Formação Camarinha em uma fácie conglomerática superior e uma fácie siltica inferior, ambas depositadas por “correntes mais fracas (menos turbulentas) e menos profundas do que as correntes de turbidez formadoras de Seqüências de Bouma”. Com base em estruturas primárias, a área-fonte foi posicionada pelo referido autor a NE, sendo constituída por rochas do Grupo Açungui.

Soares (1987) descreveu a Formação Camarinha como constituída por conglomerados, arenitos conglomeráticos, siltitos e lamitos imaturos com contatos gradacionais, depositados em leques aluviais e costeiros. O mesmo autor registrou a ocorrência de anquimetamorfismo nas rochas da Formação Camarinha, na forma de foliação ardosiana na fração pelítica, sendo a bacia do tipo *foreland* de retro-arco, tardi-orogênica, tardi-collisional ou precoce, com arco magmático representado pelo Complexo Granítico Três Córregos.

Ciguel et al. (1992) reconsideraram o ambiente de deposição da Formação Camarinha como sendo marinho, devido à descoberta de icnofósseis na porção noroeste da formação, tendo sido descritos exemplares de *Gordia arcuata* Ksiazkiewicz, *Planolites montanus* Richter, *Skolithos Haldemann* e cubicnia (traços de repouso de organismos medusóides como Cnidários). Com base nesses icnofósseis, posicionaram a formação ao final do Neoproterozóico.

Posteriormente, Moro (2000) realizou trabalho de análise da bacia que comporta a Formação Camarinha, incluindo fotointerpretação, levantamento de seções em campo, análises petrográfica (seções delgadas e difratometria de raios x), litoestratigráfica (empilhamento, fácies e proveniência) e estrutural (análise estrutural e de deformação de clastos), geocronologia Rb-Sr e discussão sobre os possíveis modelos de origem e evolução da bacia em ambiente tardi a pós-orogênico relativamente à Orogenia Brasiliiana. O mapa geológico gerado, as unidades litoestratigráficas definidas e suas descrições são apresentados neste trabalho.

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

As unidades geológicas que ocorrem na região da Formação Camarinha entre as localidades de São Luiz do Purunã, Bateias e Itambé são apresentadas no mapa geológico anexo. Como não foram objeto de estudo do presente trabalho, são sucintamente descritas a seguir com base em diversos levantamentos e estudos de outros autores aqui compilados (quadro 1).

A bacia da Formação Camarinha encontra-se separada das rochas metassedimentares mesoproterozóicas a neoproterozóicas das formações Água Clara, Capiru e Votuverava por discordância angular, e localmente por zonas de falhamentos transcorrentes de direção entre N50°E e N60°E, associadas à Falha da Lanchinha. A oeste, a Formação Camarinha mostra-se recoberta em discordância angular pelas rochas sedimentares devonianas da Formação Furnas e permo-carboníferas do Grupo Itararé (Bacia do Paraná).

As unidades do embasamento da Formação Camarinha consistem em litotipos de idades paleoproterozóicas a neoproterozóicas, pertencentes ao Complexo Atuba, Núcleo Betara, formações Água Clara,

Votuverava e Capiru, além de rochas graníticas diversas (granitos do Cerne e Passa Três, e Complexo Granítico Três Córregos). Sem estarem em contato direto com a Formação Camarinha, porém ocorrendo nas adjacências da mesma, ocorrem outras unidades pré-cambrianas na região. A sudeste, encontram-se rochas gnáissico-migmatíticas paleoproterozóicas do Complexo Atuba definido por Siga Jr. et al. (1995), e a nordeste ocorrem rochas paleoproterozóicas a mesoproterozóicas do Núcleo Betara, bem como do Granito do Cerne (Neoproterozóico). Na região centro-oeste, verifica-se a ocorrência do Granito Passa Três, e a norte observa-se a porção mais meridional do Complexo Granítico Três Córregos, ambos também considerados como do Neoproterozóico.

O conjunto dessas unidades pré-cambrianas que constituem o embasamento da bacia da Formação Camarinha encontra-se afetado por uma tectônica de cavalgamentos, dobramentos e transcorrências, além de cortado por diques jurássico-cretáceos de diabásio com direções NW-SE. Localmente, o mesmo conjunto mostra-se recoberto de forma parcial a leste por sedimentos pleistocênicos da Formação Guabirotuba (Bacia de Curitiba) e depósitos aluvionares holocênicos.

Quadro 1: Síntese do contexto geológico regional da Formação Camarinha. *Synthesis of the regional geological context of Camarinha Formation..*

PERÍODO / ÉPOCA	UNIDADE	DESCRIÇÃO
Holoceno	Depósitos Aluvionares	Sedimentos inconsolidados, provenientes da erosão de litotipos mais antigos, por processos fluviais. Formam depósitos arenoso-argilosos de planícies de inundação.
Pleistoceno	Formação Guabirotuba	Argilitos, arenitos, arcóseos, depósitos rudáceos, caliches e margas depositados por rios em ambiente semi-árido.
Jurássico-Cretáceo	Diques Intrusivos	Diabásios de granulação fina a média, intrusivos em falhas de direção SE-NW, reativadas na fase de magmatismo basáltico da Bacia do Paraná, durante a formação do Arco de Ponta Grossa.
Permo-Carbonífero	Grupo Itararé	Arenitos finos a grossos avermelhados, esbranquiçados e amarelados, siltitos, ritmitos e folhelhos cinzentos, e diamictitos com estratificações e laminações convolutas, paralelas, cruzadas e onduladas, depositados em ambientes glaciais (fluviais, litorâneos e plataforma).
Devoniano	Formação Furnas	Arenitos médios a grossos com estratificações cruzada e horizontal, subordinadamente arenitos conglomeráticos e siltitos esbranquiçados com icnofósseis, depositados em ambiente marinho e litorâneo.
Neoproterozóico	Formação Camarinha	Conglomerados, arenitos, siltitos e lamitos tardicolisionais de <i>fandeltas</i> , afetados por dobramentos e transcorrência.

(Fontes: Fiori, 1990; Salamuni, 1991; Gimenez Filho, 1993; Reis Neto, 1994; Siga Jr. et al., 1995; Assine, 1996; Fassbinder, 1996; Basei et al., 1997; Harara et al., 1997; Hackspacher et al., 1999; Picanço e Tassinari, 1999; Moro, 2000; Mineropar, 2001).

Neoproterozóico	Stocks e complexos graníticos (Três Córregos, Cerne e Passa Três)	Granitos e granito-gnaisses porfiríticos a aplíticos sin a tardi-colisionais.
Neoproterozóico	Formações Votuverava e Capiru	Filitos, quartzitos, mármore, metassilitos, metarrítmitos, metaconglomerados e rochas cárbo-silicáticas, afetadas por cavalgamentos, dobramentos e transcorrência.
Mesoproterozóico (?)	Formação Água Clara	Metacalcários, mármore e metamargas com intercalações de filitos, xistos e quartzitos, metapelitos, metapsamitos, metacherts e rochas metavulcânicas, afetadas por cavalgamentos, dobramentos e transcorrência.
Paleoproterozóico (?)	Núcleo Betara	Rochas vulcânicas e metassedimentares terrígenas e clastoquímicas, paragnases, xistos, quartzitos e rochas granitóides, afetadas por cavalgamentos, deformação coaxial e transcorrência.
Paleoproterozóico	Complexo Atuba	Gnaisses migmatíticos, anfibolitos e xistos magnesianos, rochas graníticas e gnáissico-granulíticas, remigmatizadas e afetadas por cisalhamento com componente lateral no Neoproterozóico.

LITOESTRATIGRAFIA DA FORMAÇÃO CAMARINHA

A Formação Camarinha consiste em três unidades, definidas com base em mapeamento geológico, resultante da análise de fotografias aéreas e levantamentos de perfis e seções em campo. Essas unidades ocorrem em duas áreas, uma ao norte e outra ao sul, tendo sido denominadas unidades A, B e C, da base para o topo. Sua distribuição espacial pode ser visualizada no mapa geológico anexo, e sua distribuição vertical na figura 1.

As três unidades apresentam elevada imaturidade mineralógica, evidenciada pela presença de minerais e fragmentos líticos relativamente instáveis, e submaturidade textural evidenciada pela seleção moderada a ruim dos grãos. Como características imprimidas posteriormente, percebe-se alto grau de alteração intempérica e oxidação, que conferem às rochas coloração castanho-avermelhada e uma certa descontínuidade lateral dos afloramentos em campo, dificultando as correlações entre os diferentes corpos litológicos presentes.

Na área sul, os contatos entre as unidades A, B e C puderam ser estabelecidos como sendo transicionais, na forma de intercalações que podem representar interdigitações laterais. Não ocorrem seções-tipo contínuas que pudessem representar o empilhamento completo das unidades constituintes da Formação Camarinha, porém foram levantadas seções de referência, mostrando a constituição e empilhamento de

parte das unidades A, B e C. Essas seções levantadas representam empilhamentos estratigráficos locais, sendo este empilhamento provavelmente resultante de depósitos que sofreram retrogradações e progradações ao longo do tempo.

A Formação Camarinha apresenta contatos de borda por falha com seu embasamento. A mais importante dessas falhas é a Falha da Lancia, que corta a área sul e é responsável pela verticalização e truncamento de camadas, brechação de rochas e estiramento de clastos, e geração de clivagem de fratura, dobras escalonadas e estruturas rúpteis diversas.

As unidades da Formação Camarinha apresentam-se dobradas na forma de sincinais, com direções de camadas predominantemente para nordeste com mergulhos médios a altos para noroeste e sudeste, e localmente leste-oeste com mergulhos para sul, como na região da área sul imediatamente ao norte da Falha da Lancia (localidades de Taquaral, Camarinha e Purunã) ou na região do fechamento do sincinal na área norte (localidade de Prata). Esses dobramentos representam estruturas escalonadas relacionadas à atuação da Falha da Lancia, que também gerou um forte estiramento de clastos dos conglomerados e brechas da unidade B nas suas imediações.

Unidade A:

A unidade A aflora na área sul como uma faixa de direção NE-SW adjacente ao limite sudeste da mesma (localidades de Boqueirão, Dom Rodrigo, Felpudo,

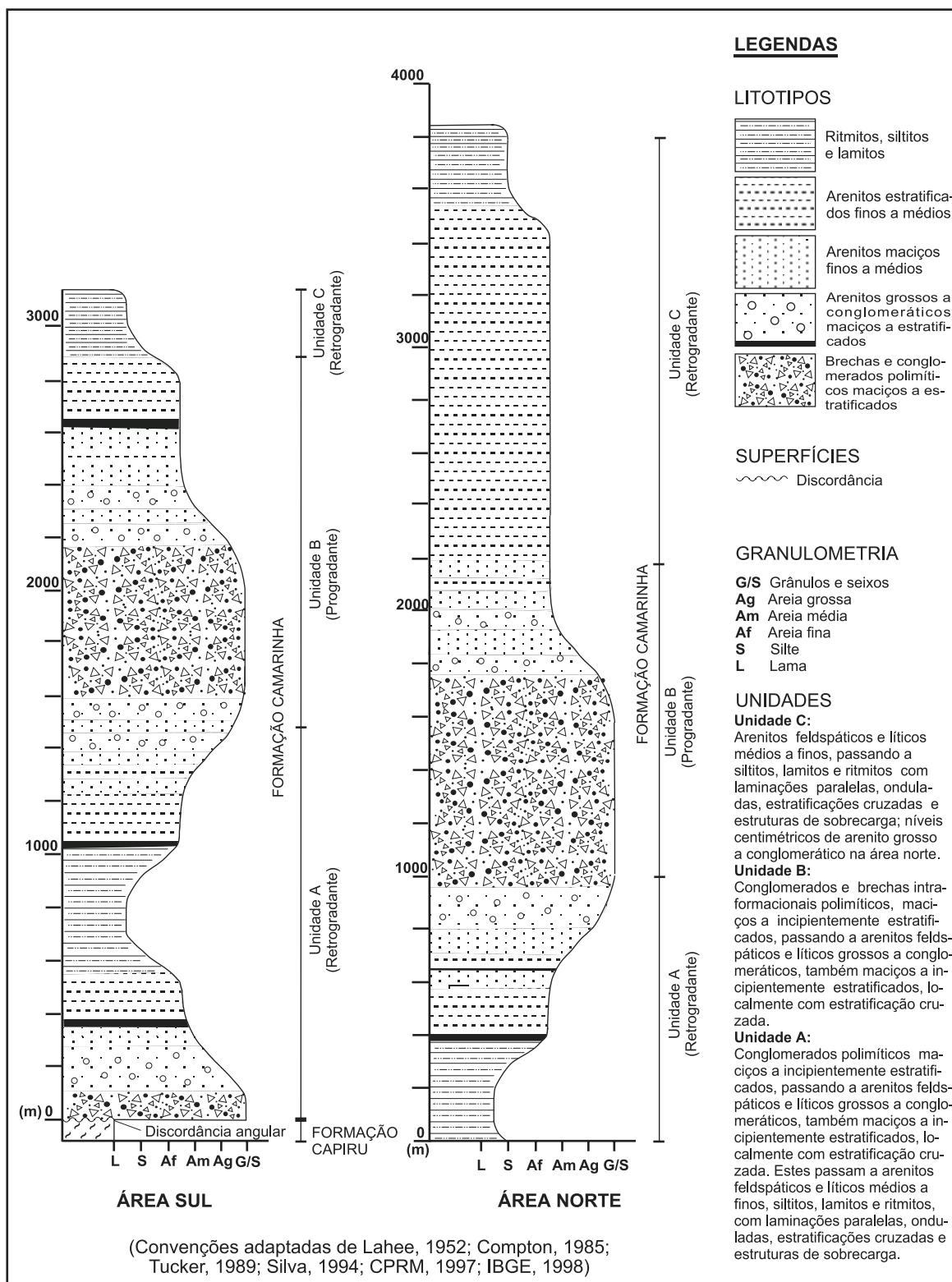


Figura 1 - Seções esquemáticas ideais das unidades constituintes da Formação Camarinha nas áreas norte e sul (baseadas em levantamentos de seções locais, com empilhamento resultante de progradações e retrogradações ao longo do tempo). *Schematic sections of constituents units of "Camarinha" formation in northern and southern areas (based on survey of local sections with piles resulting from progradations and retrogradations throughout the times).*

Varzedo e Onça), e em uma lente junto ao limite noroeste da mesma área na localidade de Felpudo. Ocorre ainda em uma pequena lente de direção EW entre as localidades de Taquaral e Camarinha. Na área norte, ocorre como uma faixa dobrada na forma de um sinclinal com fechamento para nordeste, entre as localidades de Rio dos Matos, Santa Cruz e Itambezinho.

EsSa unidade apresenta, nas localidades de Boqueirão e Felpudo, uma base constituída por conglomerados polimíticos e arenitos médios a conglomeráticos, maciços a incipientemente estratificados. Os conglomerados apresentam clastos subangulosos a subarredondados com até 5 cm de tamanho, constituídos por filitos, quartzo, quartzitos, mármore dolomíticos, granitos e, mais raramente, rochas metabásicas, em uma matriz que varia de siltica a arenosa, imatura e com seleção média a ruim. Essa matriz possui composição feldspática a lítica, micácea, com grãos subangulosos e subarredondados de quartzo, feldspato caulinizado, quartzito, filito e rochas carbonáticas.

Os conglomerados passam a arenitos médios a conglomeráticos, micáceos, que inicialmente ocorrem como níveis centimétricos a decimétricos, aumentando progressivamente em freqüência e espessura. Esses arenitos apresentam composição feldspática a lítica e micácea, com grãos milimétricos angulosos, subangulosos e subarredondados de quartzo, feldspato caulinizado, quartzito, filito, rochas carbonáticas e eventualmente graníticas. Possuem pouca matriz, de composição siltico-argilosa. Nas frações médias, pode-se verificar a ocorrência de camadas com incipiente graduação normal, e estratificações paralelas e cruzadas planares.

O elevado grau de alteração intempérica dessas rochas não permitiu a confecção de lâminas delgadas para estudo textural e composicional visando a uma classificação mais precisa e a uma análise de proveniência, tanto para os conglomerados como para os arenitos.

Níveis de granulação mais fina, como arenitos médios a finos e siltitos maciços a incipientemente estratificados, ritmitos arenosos e siltico-argilosos, e até lamitos, ocorrem subordinadamente nesta porção basal, com espessuras desde milimétricas a centimétricas, no contato com o embasamento, até decimétricas a métricas. Esses níveis de granulação mais fina passam a predominar em direção a noroeste, caracterizando uma granodecrescência. Os arenitos médios a finos passam da base para o topo a siltitos, lamitos e ritmitos arenosos e siltico-argilosos. Esses arenitos, assim como os da porção mais basal, também são feldspáticos a líticos e micáceos, medianamente selecionados, com grãos subangulosos a subarredondados de quartzo, feldspato

caulinizado, quartzito, filito, rochas carbonáticas e mais raramente xistos. Apouca matriz é de composição siltico-argilosa. Níveis finos e médios desses arenitos intercalam-se ritmicamente, mostrando estruturas maciças a incipientemente estratificadas. À medida que aumentam a espessura e freqüência dos níveis mais finos, ocorrendo nítida granodecrescência, observam-se também estratificações cruzadas planares e acanaladas.

Entre os níveis arenosos mais grossos e os níveis siltico-argilosos, na localidade de Boqueirão (região do km 128 da rodovia BR-277, sentido Curitiba–Palmeira), ocorrem pacotes com graduação normal de até 50 cm de espessura com base erosiva, constituídos por uma porção inferior conglomerática de espessura centimétrica, rica em intraclastos siltico-argilosos de tamanho também centimétrico, gradando para arenitos médios com estratificações paralelas, cruzadas e *climbing ripples*, e para arenitos médios a finos que podem apresentar ondulações simétricas e assimétricas de interferência no topo.

Os siltitos, quando em níveis mais espessos (decimétricos a métricos), apresentam-se maciços e com fraturamento conchoidal característico. Entretanto, ocorrem mais comumente como níveis milimétricos a centimétricos intercalados com lamitos, constituindo ritmitos bem laminados. Na porção intermediária da unidade A, onde predominam os lamitos e ritmitos, verificam-se abundantes laminações paralelas, ondulações simétricas (mais raramente assimétricas) e estratificações cruzadas tangenciais e *climbing ripples*, além de estratificações *flaser*, onduladas e lenticulares, estruturas deformacionais na forma de convolutas, estruturas de sobrecarga e escape de água na forma de *flames*, pseudonódulos de areia e, mais raramente, *dish*, *ball and pillow* e diques de areia. Associadas a essas estruturas deformacionais, ocorrem feições de rompimento de níveis arenosos e silticos por escape de água, evidenciando elevado grau de plasticidade dos sedimentos por ocasião da deposição dos níveis sucessivos e da atuação de possíveis esforços tectônicos sín-sedimentares.

As estruturas sedimentares indicam tipos de camadas para noroeste na faixa aflorante próximo ao limite sudeste da área sul, e para sudeste e sul nas lentes aflorantes próximo aos limites noroeste e norte da mesma área. Não foi possível visualizar as relações de topo e base nessa unidade na área norte, embora nessa região a mesma apresente mergulhos de camadas para sudeste. As estratificações cruzadas tangenciais e ondulações assimétricas indicam sentidos de paleocorrentes geralmente para oeste e mais raramente para leste, sendo esse sentido muitas vezes aparente.

te, devido à freqüente impossibilidade de visualização das estruturas em três dimensões. As medidas que puderam ser efetuadas foram corrigidas para a horizontal, considerando o mergulho das camadas.

Em direção ao topo, ocorrem níveis arenosos progressivamente mais grossos a conglomeráticos, com espessura inicialmente centimétrica e passando a decimétrica e métrica à medida que aumentam de freqüência na transição para a unidade B. Esses arenitos também são feldspáticos a líticos, micáceos, com grãos angulosos, subangulosos e subarredondados de quartzo, feldspato caulinizado, quartzito, filito, rochas carbonáticas, siltito e lamito. A seleção é mediana a ruim, e a matriz tem composição siltico-argilosa. Da base para o topo, ocorrem gradações normais, estratificações cruzadas planares e tangenciais, indicando topos de camadas para noroeste e sentidos aparentes de paleocorrentes para oeste e mais raramente leste, passando a paralela incipiente e finalmente estrutura maciça, culminando nas brechas e conglomerados intraformacionais polimíticos da unidade B e caracterizando uma granocrescência das sucessões de sudeste para noroeste. Localmente, observam-se superfícies erosivas no contato de níveis conglomeráticos sobrepostos a arenosos e níveis arenosos com base erosiva e intraclastos siltico-argilosos sobrepostos a níveis lamíticos centimétricos.

Unidade B

A flora ao longo de toda a extensão da área sul, desde a localidade de Purunã até Bateias, e em uma faixa dobrada na forma de um sinclinal com fechamento para nordeste na área norte, entre as localidades de Prata, Santa Cruz e Itambezinho. Consiste em brechas e conglomerados polimíticos intraformacionais com intercalações de arenitos grossos, basicamente de três tipos: maciços, com clastos de até 30 cm de tamanho e pobres em matriz; maciços a incipientemente estratificados, com clastos de até 20 cm de tamanho e matriz arenosa grossa a conglomerática; e maciços a incipientemente estratificados, com clastos de até 10 cm de tamanho e matriz arenosa grossa a média. Eventualmente, essas brechas e conglomerados podem apresentar imbricação local e incipiente de clastos.

Os clastos desses três tipos de brechas e conglomerados são geralmente angulosos a subangulosos. A composição é muito variada, consistindo em filitos, quartzitos, quartzo, rochas carbonáticas, xistos, rochas metabásicas, e intraclastos de arenitos, siltitos e lamitos da unidade A. Clastos de granitos são mais raros na área sul, porém abundantes na área norte, bem como

clastos de rochas cálcio-silicáticas e eventualmente de rochas metavulcânicas alteradas, próximo à região do Complexo Granítico Três Córregos e dos limites com a Formação Água Clara.

A matriz das brechas e conglomerados, quando ocorre, é média a grossa e conglomerática, maciça a levemente estratificada, de seleção média a ruim e constituída por fragmentos angulosos, subangulosos e subarredondados de quartzo, feldspato caulinizado, filito, quartzito, rochas carbonáticas, xistos, arenitos e siltitos. O cimento é carbonático. Níveis arenosos médios a grossos e conglomeráticos, de espessura centimétrica a decimétrica, ocorrem intercalados com as brechas e conglomerados, apresentando estrutura maciça a levemente estratificada, localmente com estratificações cruzadas planares e tangenciais.

As brechas e conglomerados dessa unidade encontram-se freqüentemente truncados e com camadas verticalizadas próximo às zonas de falha, ocorrendo brechação e silicificação, além de intenso estiramento e achatamento de clastos nas imediações da Falha da Lacinha, com direcionamento de eixos C para NE.

Nas localidades de Bateias e Varzedo (área sul), observa-se uma granodecrescência das brechas e conglomerados em direção ao topo para NW, passando para arenitos conglomeráticos a grossos com estratificações cruzadas acanaladas (indicando topos de camadas para noroeste e sentidos de paleocorrentes para oeste e leste) e posteriormente médios, culminando nos arenitos finos, siltitos, lamitos e ritmitos da unidade C.

Unidade C

Na área sul, aflora em pequenas lentes intercaladas com a unidade B nas localidades de Taquaral, Varzedo e Onça. Nessa área, consiste em arenitos finos que passam a siltitos, lamitos e ritmitos. Na área norte, ocorre em uma faixa mais larga, dobrada na forma de um sinclinal com fechamento para nordeste, abrangendo as regiões de parte do Rio Açungui, Rio da Prata e Arroio Santana. Nessa área ocorrem arenitos médios com lentes centimétricas de arenito grosso a conglomerático, gradando para arenitos finos, siltitos, lamitos e ritmitos. Diferencia-se da unidade A por encontrar-se em situação distal com relação à unidade B, de acordo com dados concordantes de mergulho e relações de topo e base de camadas, além de granodecrescência observada ao longo de afloramentos em perfis de campo.

Também nessa unidade os arenitos são feldspáticos a líticos e micáceos, com seleção média a ruim e grãos angulosos, subangulosos e subarredon-

dados de quartzo, feldspato caulinizado, filito, quartzito, rochas carbonáticas, arenitos, siltitos e xistos, com pouca matriz (de composição siltico-argilosa) e cimento carbonático. Podem ser maciços a incipientemente estratificados, ocorrendo também estratificações cruzadas planares, acanaladas e localmente tangenciais. Na área norte, ocorrem estratificações onduladas simétricas e assimétricas, indicando topos de camadas para sul e sentidos de paleocorrentes tanto para oeste como leste.

Os siltitos, lamitos e ritmitos, tanto na área sul como na área norte, mostram laminações paralelas, onduladas simétricas a raramente assimétricas, *wavy*, *flaser*, lenticular, cruzadas tabulares, tangenciais e *climbing ripples*, e estruturas deformacionais como convolutas, *flames* e pseudonódulos de areia, indicando topos de camadas para noroeste e sentidos aparentes de paleocorrentes para oeste e mais raramente leste.

PROVENIÊNCIA SEDIMENTAR

Foram confeccionadas 22 lâminas petrográficas de rochas dessas unidades, visando a um detalhamento de suas características compostionais e texturais, bem como a classificação modal dos arenitos e análise de sua proveniência. O número reduzido de lâminas confeccionadas deve-se à freqüência e intensidade do grau de alteração intempérica das rochas da Formação Camarinha em geral. Algumas dessas lâminas foram submetidas a uma contagem modal de 1.000 pontos de arcabouço cada uma, em uma malha de 0,3 x 0,3 mm. Suas proporções de quartzo mais fragmentos líticos quartzosos (quartzito, chert), feldspatos e fragmentos líticos instáveis foram recalculadas em relação a 100%, para efeito de classificação nos diagramas QFP de Dott (1964) e Pettijohn et al. (1987). Como a quantidade de matriz observada não chega a 10%, optou-se pelo uso dos ramos “Arenitos” desses diagramas. Verifica-se que os arenitos da Formação Camarinha podem ser classi-

ficados como arenitos feldspáticos (feldspato-arenitos) segundo Dott (1964), com exceção de uma amostra, classificada como arenito feldspático a lítico. Esses arenitos podem ainda ser classificados como arenitos arcoseanos a arcóseos segundo Pettijohn et al. (1987), com exceção da mesma amostra citada anteriormente, no limite entre arenitos arcoseanos, arenitos líticos, subarcóseos e sublíticos. Embora a classificação de Pettijohn et al. (1987) seja mais recente, considera-se para este trabalho a de Dott (1964), mais clara quanto a seus critérios e limites entre os diferentes tipos.

Moro (2000), por meio de análise de fácies e proveniência sedimentar, concluiu que a sedimentação ocorrida na bacia que abrange a Formação Camarinha consiste em leques progradantes em ambiente costeiro (*fandeltas*). Os depósitos conglomeráticos e arenosos da base da unidade A representam fluxos gravitacionais subaquosos. Os depósitos arenosos, silticos e argilosos da parte intermediária da mesma unidade representam, na sua região proximal, fluxos gravitacionais subaquosos, depósitos turbidíticos e depósitos de barra de desembocadura em frente deltaica, e na sua região distal, depósitos da região mais afastada das barras de desembocadura. Os depósitos conglomeráticos e arenosos da unidade B são representativos de ambientes subaéreos de fluxos de detritos e *sheet-floods*, com leque progradante sobre as unidades inferiores. Já os depósitos da unidade C representam novos depósitos de frente deltaica semelhantes aos da unidade A, representando a parte mais distal do leque progradante.

Segundo a mesma autora, as rochas constituintes dessas unidades são formadas por sedimentos muito imaturos do ponto de vista mineralógico, e submaturos do ponto de vista textural, evidenciando transporte curto e deposição rápida a partir de áreas-fonte próximas, fontes estas representadas pelas rochas metassedimentares das formações Água Clara (Mesoproterozóico?), Capiru e Votuverava (Neoproterozóico) e pelos complexos Atuba (Paleoproterozóico) e Três Córregos (Neoproterozóico).

REFERÊNCIAS

- ASSINE M.L. 1996. *Aspectos da Estratigrafia das Seqüências Pré-Carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil*. IG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 207 p.
- BASEI M.A.S.; SIGA JR. O.; REIS NETO J.M. dos; HARARA O.M.; PASSARELLI C.R.; MACHIAVELLI A. 1997. Geochronological map of the precambrian terrains of Paraná and Santa Catarina states, southern Brazil. In: South-American Symposium on Isotope Geology (SSAGI), I. Campos do Jordão (SP), 1997. *Extended Abstracts...* 44-46.
- CIGUEL J.H.G.; GÓIS J.R. de; ACEÑOLAZA F.G. 1992. Ocorrência de Icnofósseis em depósitos molássicos da Formação Camarinha (Neoproterozóico III-Cambriano Inferior), no Estado do Paraná, Brasil. *Correlación Geologica*, 9:157-158.
- COMPTON R.R. 1985. *Geology in the field*. John Wiley & Sons, New York. 398 p.
- CPRM, 1997. Carta Geológica – Folha Curitiba, escala 1:100.000. CPRM, Rio de Janeiro (RJ).

- CPRM, 1997. Símbolos para mapas geológicos. Instrução Técnica 03. In: Manual técnico de Geologia. *DIGEOB-CPRM*, Salvador (BA). 22 p.
- DOTT JR. R.H. 1964. Wacke, graywacke and matrix – what approach to immature sandstone classification? *Jour. of Sedim. Petrol.*, 34 (3):625-632.
- FASSBINDER E. 1996. *A Unidade Água Clara no contexto do Grupo Açuengui: um modelo transpressivo de colisão oblíqua no Neoproterozóico paranaense*. IG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 207 p.
- FIORI A.P. 1990. *Tectônica e Estratigrafia do Grupo Açuengui a norte de Curitiba*. IG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Livre-Docência, 261 p.
- FUCK R.A.; BIGARELLA J.J.; SALAMUNI R.; ALESSI A.H. 1965. Folha Geológica de Quero-Quero. *Com. da Carta Geológica do Paraná*. Escala 1:50.000.
- FUCK R.A. 1966. Nota explicativa da Folha Geológica de Quero-Quero. *Bol. UFPR*, Inst. Geol., Geol. 19. 21p.
- GIMENEZ FILHO A. 1993. *Evolução do Complexo Granítico Três Córregos a noroeste de Apiaí-SP*. IG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 118 p.
- HACKSPACHER P.C.; DANTAS, E.L.; SPOLADORE, A.; FETTER, A. 1999. Evolução da Faixa Ribeira, na região de Apiaí, Sudeste do Brasil: geocronologia U-Pb em zircão de rochas metabásicas e granito. In: Simp. Geol. do Sudeste, VI. São Pedro (SP), 1999. *Bol. Resumos...* SBG: 12.
- HARARA O.M.; BASEI M.A.S.; SIGA JR. O. 1997. Geochronological and geochemical data on the transition zone between Luis Alves and Atuba complexes, south Brazil. In: South-American Symposium on Isotope Geology (SSAGI), I. Campos do Jordão (SP), 1997. *Extended Abstracts...* 134-136.
- IBGE 1998. Manual técnico de Geologia. In: Manuais Técnicos em Geociências, 6. 306 p.
- LAHEE F.H. 1952. Field geology. *McGraw Hill Book Co., Inc.*, New York. 883 p.
- MINEROPAR 2001. Atlas Geológico do Estado do Paraná. Curitiba (PR). CD-ROM.
- MORO R. de P.X. 2000. *Propostas de origem, evolução e contexto da Bacia da Formação Camarinha – transição Neoproterozóico-Eocambriano do Estado do Paraná*. IG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 167 p.
- MURATORI A. 1966. Nota explicativa da Folha Geológica de Campo Largo. *Bol. UFPR*, Inst. Geol., Geol. 21. 29 p.
- MURATORIA.; FUCK R.A.; BIGARELLA J.J. 1967. Contribuição ao estudo da Formação Camarinha. *Bol. Par. Geociências*, 23-25: 221-235.
- MURATORIA.; FUCK R.A.; BIGARELLA J.J.; SALAMUNI R.; PALKA J.; LOPES J.A.; ALESSI A.H. 1965. Folha Geológica de Campo Largo. *Com. da Carta Geológica do Paraná*. Escala 1:50.000.
- PETTIJOHN P.J.; POTTER P.E.; SIEVER R. 1987. *Sand and Sandstone*. Springer-Verlag, New York. 553 p.
- PICANÇO J.L. & TASSINARI C.C.G. 1999. Sr and S isotopic composition from the Campo Largo auriferous district, Paraná State, southern Brazil. In: Simpósio Sudamericano de geologia Isotópica (SSAGI), II. Córdoba, 1999. *Actas...* 488-489.
- POPP J.H. 1972. *Contribuição à estratigrafia e sedimentologia da Formação Camarinha (Pré-Devoniano do Estado do Paraná)*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Dissertação de Mestrado, 71 p.
- REIS NETO J.M. dos. 1994. *Faixa Itaiacoca: registro de uma colisão entre dois blocos continentais no Neoproterozóico*. IG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 253 p.
- RODRIGUES J.C.; CARVALHO M.A. da S.; BATOLLA JR. F. 1977. Projeto Leste do Paraná – Folha Campo Largo (SG.22-X-C-III), escala 1:100.000. *CPRM / DNPM / BADEP / UFPR*, São Paulo (SP) – Curitiba (PR).
- SALAMUNI E. 1991. *Análise Estrutural do Núcleo Betara, Rio Branco do Sul-PR*. IGCE, UNESP, Rio Claro, Dissertação de Mestrado, 147 p.
- SIGA JR. O.; BASEI M.A.S.; REIS NETO J.M. dos; MACHIAVELLI A.; HARARA O.M. 1995. O Complexo Atuba: um cinturão paleoproterozóico intensamente retrabalhado no Neoproterozóico. *Bol. IG, USP*, 26:69-98.
- SILVA A.J.C.L.P. 1994. *O Supergrupo Espinhaço na Chapada Diamantina centro-oriental, Bahia: sedimentologia, estratigrafia e tectônica*. IG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 126 p.
- SOARES P.C. 1987. Seqüências tecto-sedimentares e tectônica deformadora no centro-oeste do Escudo Paranaense. In: Simp. Sul-Bras. de Geol., III. Curitiba (PR), 1987. *Anais...*, Curitiba (PR), SBG, vol. 2, p. 743-771.
- TUCKER M. 1989. The field description of sedimentary rocks. *Geol. Soc. of London*, Handbook Series. 112 p.

Recebido em 22 jul. 2003
Aceito em 13 ago. 2004