

Delimitação de blocos estruturais de diferentes escalas em seqüências mezosóicas do Estado do Rio Grande do Sul: implicações bioestratigráficas

Átila Augusto Stock da Rosa

Laboratório de Estratigrafia e Paleobiologia, Departamento de Geociências, UFSM, Campus Camobi, 97105-900, Santa Maria – RS
atila@smail.ufsm.br

Ubiratan Ferruccio Faccini

Programa de Pós-Graduação em Geologia, Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS ufaccini@unisinos.br

ABSTRACT

Photolineaments and stream alignments, visible on radar and satellite images and on aerial photos of varied scales, define structural blocks in sedimentary rocks, characterized by a certain stratigraphic homogeneity, allowing the possibility of correlation on heavily vegetated areas. At the central portion of the Rio Grande do Sul State (Southern Brazil), six structural blocks were recognized (Santa Maria, São João do Polêsine, Faxinal do Soturno, Agudo, Paraíso do Sul and Candelária), based on fault displacements on the order of 100 m, which is more than the average thickness of some lithostratigraphic units. At the Santa Maria block, groundwater wells and field data allowed to recognize five structural sub-blocks (Cabeceira do Raimundo, Tancredo Neves, Cidade, Km 3, Camobi), with fault displacements averaging 30 m. The identified fault displacements, in lithofaciologically similar deposits, lead to a biostratigraphic discontinuity, from block to block, produced by the lateral juxtaposition of different biozones. The main alignments show distinct cenozones on each side, leading to difficulties on litho- and biostratigraphic correlations, at the regional scale. This study seeks to demonstrate that the advance on the comprehension of stratigraphic correlations at the central portion of the Rio Grande do Sul State must consider the structural compartmentalization of the region.

Keywords: Triassic, Santa Maria Formation, Caturrita Formation, post-depositional tectonics

RESUMO

Fotolineamentos e alinhamentos de drenagem, visíveis em imagens de radar e satélite e em aerofotos de variadas escalas, permitem delimitar blocos estruturais em rochas sedimentares, caracterizados por certa homogeneidade estratigráfica, abrindo a possibilidade de correlações em áreas densamente vegetadas. Na região central do Estado do Rio Grande do Sul (sul do Brasil), seis blocos estruturais foram reconhecidos (Santa Maria, São João do Polêsine, Faxinal do Soturno, Agudo, Paraíso do Sul e Candelária), com base em rejeitos médios de cerca de 100 m, que chegam a ultrapassar a espessura média de algumas unidades litoestratigráficas. No bloco Santa Maria, a utilização de perfis geológicos em poços de captação de água subterrânea, aliada aos trabalhos de campo, permitiu reconhecer cinco sub-blocos estruturais (Cabeceira do Raimundo, Tancredo Neves, Cidade, Km 3, Camobi), com rejeito médio da ordem de 30 m. Os rejeitos identificados, em depósitos litofaciologicamente muito similares, levam ao desordenamento bioestratigráfico pela justaposição lateral de diferentes biozonas. Os principais lineamentos colocam lado a lado assembléias fossilíferas, pertencentes a distintas cenozonas, acarretando em dificuldades de correlação lito e bioestratigráfica, em escala regional. Este estudo procura demonstrar que o avanço na compreensão das correlações bioestratigráficas da porção central do Estado do Rio Grande do Sul deverá necessariamente considerar a compartimentação estrutural da região.

Palavras-chave: Triássico, Formação Santa Maria, Formação Caturrita, tectônica pós-deposicional

INTRODUÇÃO

A região central do Estado do Rio Grande do Sul apresenta afloramentos de diversas formações gonduânicas, agrupadas geomorfologicamente em uma unidade denominada Depressão Central ou Periférica, margeando as rochas plutônicas e metamórficas pré-cambrianas do Escudo Sul-rio-grandense (CPRM-DNPM, 1989). Representando um registro descontínuo do final do Carbonífero ao início do Cretáceo (Zalán

et al., 1990), estas litologias foram submetidas a esforços distensivos com a abertura do Oceano Atlântico e posterior compensação isostática com a construção e preenchimento da plataforma continental. Entretanto, são raros os trabalhos que enfatizam o papel das relações estruturais entre os pacotes sedimentares e sua influência nas correlações estratigráficas.

A presença de uma extensa cobertura vegetal é um fator de dificuldade nos estudos de correlação estratigráfica (e.g., Lucas, 2001), visto que os poucos

afloramentos existentes são artificiais, formados em áreas de escavação e construção de rodovias. A descontinuidade entre os afloramentos, e sua pequena extensão, tem levado diversos autores a negligenciar a presença de uma tectônica deformadora. Contudo, trabalhos mais recentes levam em consideração a presença de falhamentos que impõem uma compartimentação estrutural, com repercussões estratigráficas (e.g., Zerkass *et al.*, 2003) e hidrogeológicas (e.g., Giardin e Faccini, 2002, 2004; Faccini

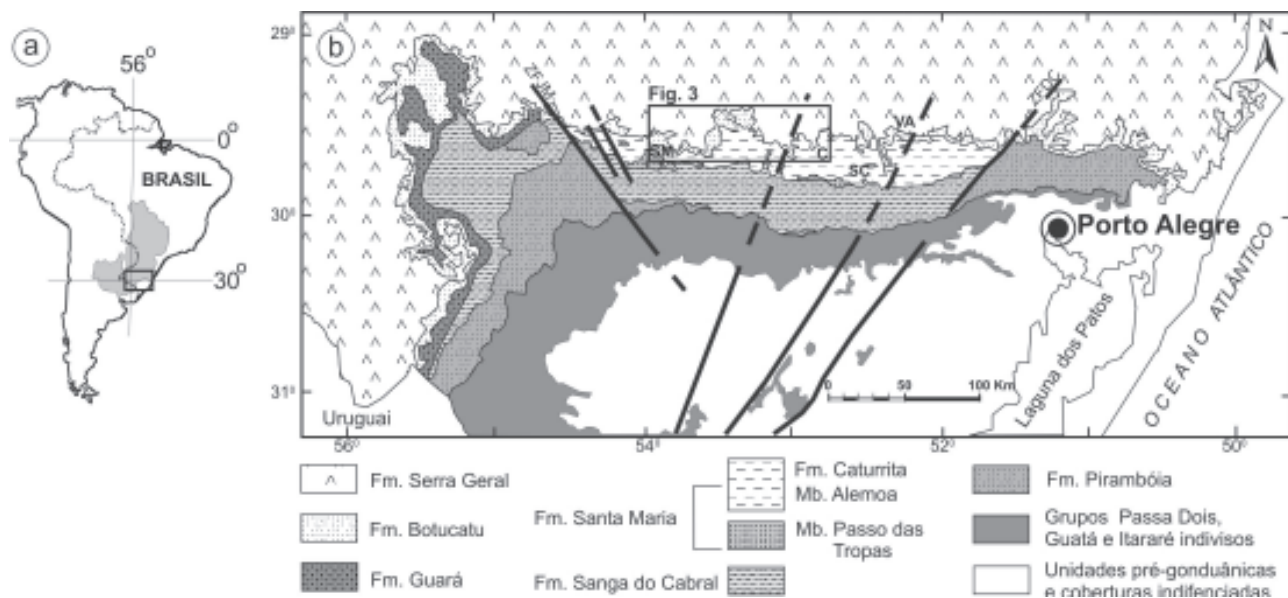


Figura 1. A. Localização da área no contexto da Bacia do Paraná e B. Na região central do Estado do Rio Grande do Sul (Mapa geológico modificado de Faccini, 2000). O retângulo indica os limites da área de estudo (figura 3), entre as cidades de Santa Maria (SM) e Candelária C. Demais localidades de referência: Venâncio Aires (VA) e Santa Cruz do Sul (SC).

et al., 2003). A dificuldade de identificação destas estruturas em rochas sedimentares é provavelmente um motivo para a ausência deste tipo de análise em trabalhos anteriores sobre a estratigrafia de depósitos triássicos.

Este artigo trata do reconhecimento de feições tectônicas com rejeitos significativos que alteram a continuidade estratigráfica lateral da sucessão sedimentar mesozóica da região central do RS, mais precisamente entre as cidades de Santa Maria e Candelária (Figura 1).

METODOLOGIA

Uma área foi delimitada na região central do Estado do Rio Grande do Sul para a identificação de feições tectônicas deformadoras da estratigrafia de depósitos sedimentares do Triássico Médio a Superior. Estes depósitos incluem o Grupo Rosário do Sul, mais especificamente pelitos do Membro Alemoa da Formação Santa Maria, e arenitos da Formação Caturrita (Figura 2).

O reconhecimento das feições tectônicas da área em estudo baseou-se em análise de imagens de radar, de satélite

Landsat TM 5 e 7, em aerofotografias 1:25.000 (cedidas pelo Programa de Abertura de Poços, PAP – CORSAN) e em trabalhos de campo. Algumas feições na região da cidade de Santa Maria foram detectadas em seções de poços tubulares de água subterrânea (Giardin e Faccini, 2002, 2004; Faccini *et al.*, 2003).

Os fotolineamentos identificados na imagem de radar foram reconhecidos segundo sua extensão e orientação. As feições mais evidentes ocorrem sobre litologias vulcânicas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), sobre o planalto da Serra Geral, devido à sua reologia. Entretanto, algumas podem ser traçadas inclusive sobre as rochas sedimentares do rebordo do planalto (Formação Botucatu, Grupo São Bento) e da planície (Grupo Rosário do Sul), quando estas litologias constituem elementos topográficos característicos (altos ou baixos).

Nas imagens de satélite, apenas as feições estruturais mais marcadas são visíveis, em texturas rugosas sobre rochas da Formação Serra Geral, e muito pouco evidentes sobre as rochas sedimentares. Por este motivo, as imagens foram utilizadas apenas para auxiliar na

identificação das feições regionais (em imagem de radar) ou locais (em fotografias aéreas).

As fotografias aéreas, de um sobrevôo de 1991 em escala 1:25.000. O reconhecimento fotogeológico, com estereoscópio de espelhos sobre *overlay*, permitiu o reconhecimento das unidades e algumas relações estruturais em semi-detalle.

As feições registradas nas duas escalas de análise foram checadas em campo. Na cidade de Santa Maria, contou-se com o auxílio de poços tubulares para captação de água subterrânea, cujos perfis geológicos foram correlacionados para estudos hidroestratigráficos (Giardin e Faccini, 2002, 2004).

Em campo, foram feitas seções geológicas N-S, registrando as diferenças de cotas para determinados marcadores estratigráficos locais, como contatos geológicos, níveis de paleossolos, níveis fossilíferos. Os contatos geológicos mais seguros foram considerados aqueles na base e topo do pacote sedimentar, nomeadamente, da Formação Sanga do Cabral para o Membro Passo das Tropas e deste para o Membro Alemoa, e da

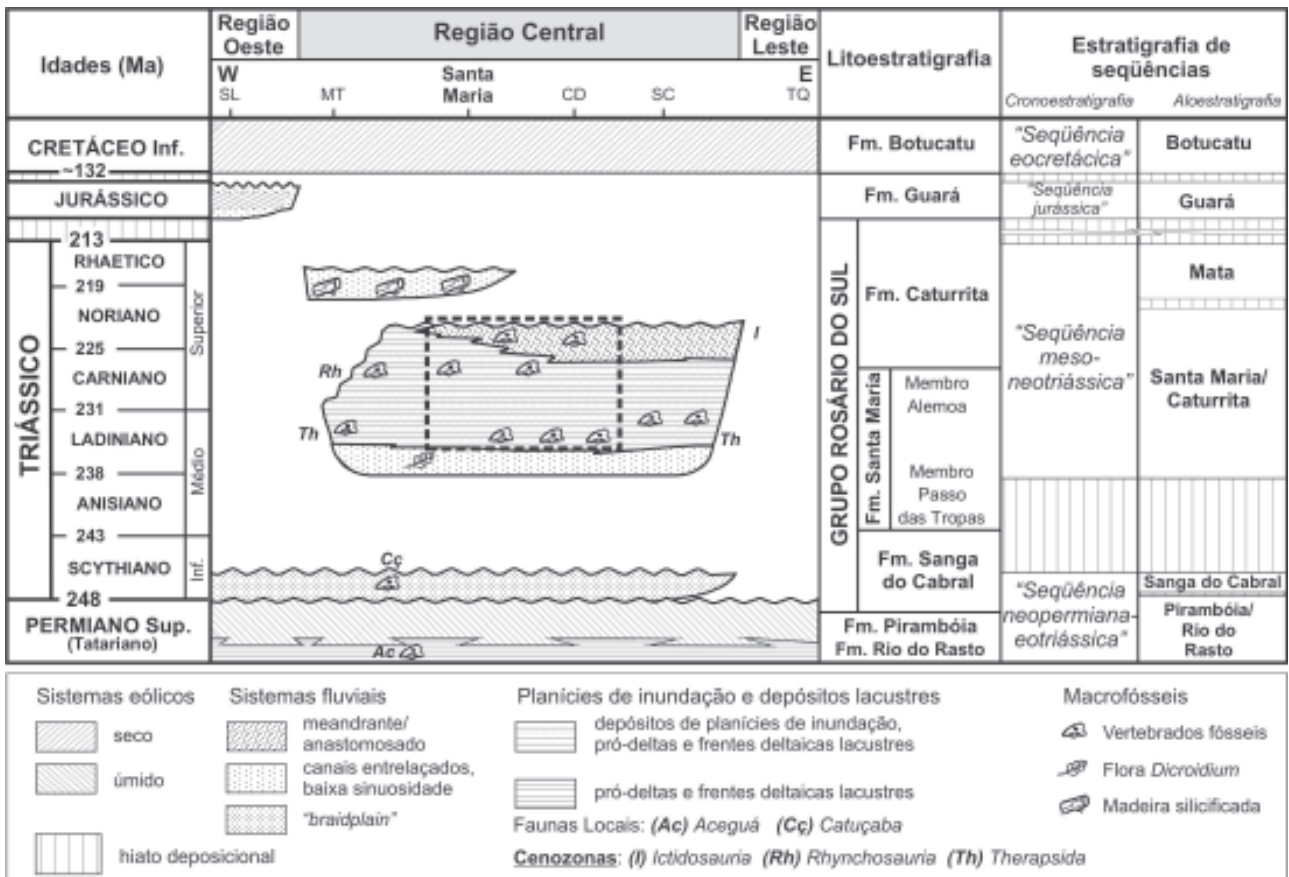


Figura 2. Arcabouço estratigráfico do Triássico Médio a Superior da região central do Estado do Rio Grande do Sul, com localização (retângulo tracejado) da área de estudo (modificado de Faccini *et al.*, 2003).

Formação Caturrita para o Grupo São Bento (Formações Botucatu e Serra Geral). A determinação do contato entre o Membro Alemoa e a Formação Caturrita não é segura, por seu caráter recorrente (Da Rosa *et al.*, 2003a). Apesar de alguns contatos serem erosivos, assume-se que os mesmos ocorrem em posições estratigráficas semelhantes de cada lado dos lineamentos estudados.

RESULTADOS

A integração dos dados estruturais relacionados em imagens de radar e satélite Landsat TM 5 e 7, em aerofotos 1:25:000 e trabalhos de campo, permitiu o reconhecimento de seis blocos tectônicos nas seqüências mesozóicas da região central do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 3). Estas feições limitam blocos estruturais que, internamente,

apresentam razoável continuidade estratigráfica. Em áreas de maior detalhe, também podem ser reconhecidos sub-blocos, devido à intensa compartimentação presente. Ressalte-se que, até então, as correlações bioestratigráficas na região estudada não consideravam a presença de falhamentos expressivos (Barberena, 1977; Scherer *et al.*, 1995). Entretanto, alguns trabalhos passaram recentemente a reconhecer a importância da reativação de antigas estruturas NE em depósitos eopaleozóicos (Chemale Jr, 2003; Fernandes *et al.*, 2003; Frantz *et al.*, 2003) e neopaleozóicos (Küchle *et al.*, 2003; Galli e Kern, 1998).

LINEAMENTOS

A descrição dos blocos estruturais baseou-se no reconhecimento dos

seguintes lineamentos regionais, de direção nordeste ou noroeste (Figura 3):

- ♦ lineamento Ibicuí Mirim, estrutura de direção N50°-60°E, localizado sobre o rio homônimo;
- ♦ lineamento Vacacaí Mirim, estrutura N45°W, localizado sobre o arroio Grande, desde a localidade de Três Barras, até sua confluência com o rio Vacacaí Mirim, e daí prolongando-se para sudeste;
- ♦ lineamento rio Soturno, estrutura de direção N50°W, caracterizado pelo rio Soturno até sua confluência com o rio Jacuí, daí prolongando-se para sudeste;
- ♦ lineamento Agudo, estrutura de direção N50°E, localizado paralelamente ao rio Jacuí, até sua confluência com o rio Soturno, sem definição clara de sua continuidade para sudoeste;
- ♦ lineamento Paraíso do Sul, estrutura de direção N40°E, visível sobre rochas vulcânicas e sedimentares;

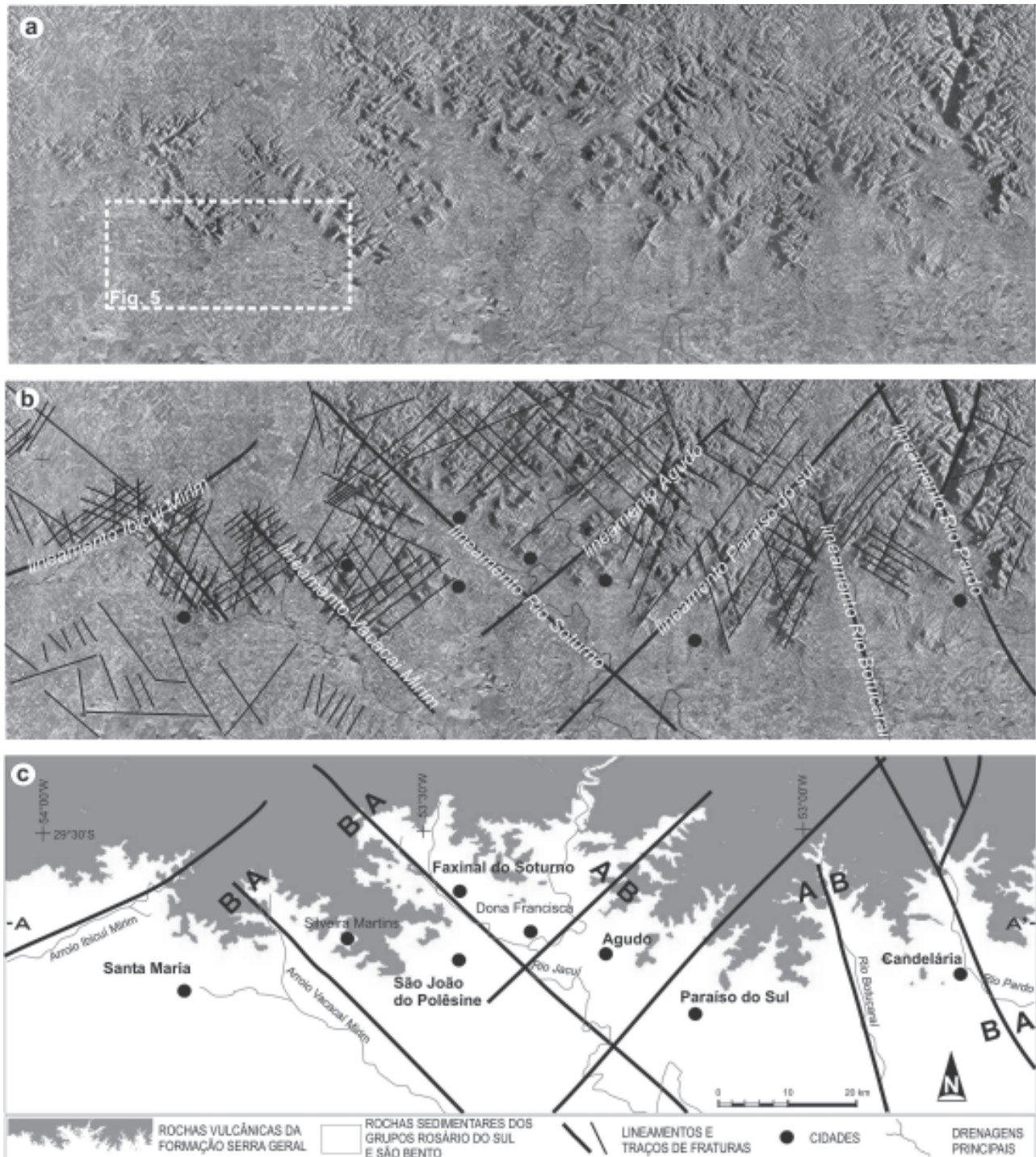


Figura 3. A. Imagem de radar e localização da área de estudo (ver localização regional na Figura 1), destacando a região de Santa Maria (retângulo tracejado), detalhada na Figura 5; B. Localização e denominação das principais estruturas regionais e locais identificadas; C. Delimitação de blocos estruturais, com indicação de rejeito relativo (A = alto; B = baixo). Localização da seção geológica A-A' representada na Figura 6. Em negrito, cidades que denominam os blocos.

- ♦ lineamento rio Botucaraí, estrutura de direção N15°W, localizada no vale do rio homônimo;
- ♦ lineamento rio Pardo, estrutura de direção N25°W, localizada no vale do rio homônimo, prolongando-se para sudeste a partir de Candelária.

BLOCOS ESTRUTURAIS

A identificação de lineamentos estruturais permitiu reconhecer o condicionamento de áreas limitadas por estruturas de maior porte. Entretanto, estruturas de menor extensão (traços de fraturas e falhas de pequeno rejeito) são reconhecidas, quando analisadas em maior escala. Em escala regional, são reconhecidos seis blocos estruturais, e suas respectivas assembléias fossilíferas com repercussão bioestratigráfica, divididos da seguinte forma (Figura 3):

- ♦ Bloco Santa Maria, limitado a noroeste pelo lineamento Ibicuí Mirim e a nordeste pelo lineamento Vacacaí Mirim. Fósseis da Cenozona de Rhynchosauria (Scherer *et al.*, 1995);
- ♦ Bloco São João do Polêsine, limitado a oeste pelo lineamento Vacacaí Mirim e a leste pelo lineamento rio Soturno. Fósseis da Cenozona de Rhynchosauria (Scherer *et al.*, 1995);
- ♦ Bloco Faxinal do Soturno, limitado a sudoeste pelo lineamento rio Soturno, e a sudeste pelo lineamento Agudo. Fósseis da Cenozona de Therapsida (Scherer *et al.*, 1995) e da biozona de Ictidosauria (Rubert e Schultz, 2004);
- ♦ Bloco Agudo, limitado a noroeste pelo lineamento Agudo, a sudoeste pelo lineamento rio Soturno, a sudeste pelo lineamento Paraíso do Sul. Fósseis da Cenozona de Rhynchosauria (Scherer *et al.*, 1995);
- ♦ Bloco Paraíso do Sul, limitado a noroeste pelo lineamento Paraíso do Sul, a sudoeste pelo lineamento rio Soturno e a leste pelo lineamento rio Botucaraí. Fósseis da Cenozona de Therapsida (Scherer *et al.*, 1995);
- ♦ Bloco Candelária, limitado a oeste pelo lineamento rio Botucaraí e a leste pelo lineamento rio Pardo. Fósseis das Cenozonas de Therapsida e Rhynchosauria (Scherer *et al.*, 1995) e de Ictidosauria (Rubert e Schultz, 2004).

DETERMINAÇÃO DE REJEITOS DE FALHA

A determinação dos blocos estruturais passou igualmente pelo reconhecimento dos rejeitos verticais existentes entre as unidades litoestratigráficas analisadas, em cada lado dos lineamentos limitantes. Deve-se ter em mente que o suave mergulho das unidades triássicas é um fator a ser levado em conta no interior de cada bloco, e entre os blocos. A mudança abrupta de ângulo de mergulho das camadas é um critério para identificação de áreas com perturbação pós-deposicional. Um mergulho regional suave das camadas sedimentares para o centro da bacia, a norte, é às vezes aumentado localizadamente por mergulhos de até 40°.

Entre o Bloco Santa Maria e o Bloco São João do Polêsine, o lineamento Vacacaí Mirim produz um rejeito vertical na ordem de 90 m, reconhecidos para os contatos geológicos Membro Alemoa – Formação Caturrita e Formação Caturrita – Formação Botucatu. Em afloramentos a nordeste de Santa Maria (Cidade dos Meninos e Arroio do Meio), o contato Alemoa-Caturrita foi assinalado na cota de 120 m, enquanto o mesmo contato geológico ocorre a 210 m no bloco São João do Polêsine, na estrada para Silveira Martins.

O lineamento rio Soturno separa os blocos São João do Polêsine e Faxinal do Soturno, colocando lado a lado duas biozonas distintas. No afloramento Linha São Luiz, a norte de Faxinal do Soturno, ocorre a biozona de Ictidosauria, à cota de 110 m; no afloramento Sítio Alto – Guarda Mor, na Linha da Gruta, ocorre a cenozona de Rhynchosauria, à mesma cota. O rejeito de falha é aqui estimado em mais de 30 m, correspondente à espessura média dos pacotes sedimentares na região. Rubert (2003) refere-se a uma estrutura E-W, encaixada no Arroio Trombudo, deslocando os arenitos a norte, porém esta hipótese não foi testada por ultrapassar os limites da área ora estudada.

O Bloco Faxinal do Soturno separa-

se do Bloco Agudo pelo lineamento Agudo, parcialmente encaixado no rio Jacuí, que separa duas cenozonas distintas. Em Dona Francisca, ocorre a cenozona de Therapsida, à cota de 90 m, enquanto a cenozona de Rhynchosauria aflora no sopé do Cerro de Agudo, à cota de 100 m. Portanto, o rio Jacuí, nesta área, constitui uma falha de direção NE, com rejeito estimado de cerca de 50 m. Além disso, um afloramento no sopé do Cerro de Agudo apresenta rochas em contato por falha gravitacional entre arenitos da Formação Caturrita, no topo, e pelitos do Membro Alemoa da Formação Santa Maria, na base, com mergulho estrutural de cerca de 35° para NE de todo o pacote sedimentar (Figura 4). Este afloramento permite visualizar que, mesmo dentro de um bloco estrutural, uma estruturação interna com sub-blocos de menor rejeito é possível, como aquela identificada para a região de Santa Maria (ver adiante).

O contato entre o bloco Agudo e o bloco Paraíso do Sul encontra-se encoberto por rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, em um cerro de alinhamento geral NE denominado lineamento Paraíso do Sul. A cenozona de Therapsida está presente no bloco Paraíso do Sul (Da Rosa *et al.*, 2003b, 2004), enquanto a cenozona de Rhynchosauria está presente no Bloco Agudo. A ausência dos depósitos eólicos da Formação Botucatu dificulta maiores exercícios de correlação, pois as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral assentam-se diretamente sobre a Formação Caturrita. Esta situação geológica indica a existência de um alto topográfico durante a deposição, ou a erosão do pacote sedimentar antes da deposição das rochas vulcânicas, esta última hipótese defendida por Scherer (1998), como parte de uma tectônica jurássica, embora algumas dunas sejam preservadas pelo mesmo vulcanismo (Scherer, 2002).

O lineamento rio Botucaraí limita os blocos Paraíso do Sul e Candelária, separando o contato entre o Membro Alemoa e a Formação Caturrita. No bloco Candelária, estão presentes as cenozonas de Therapsida,

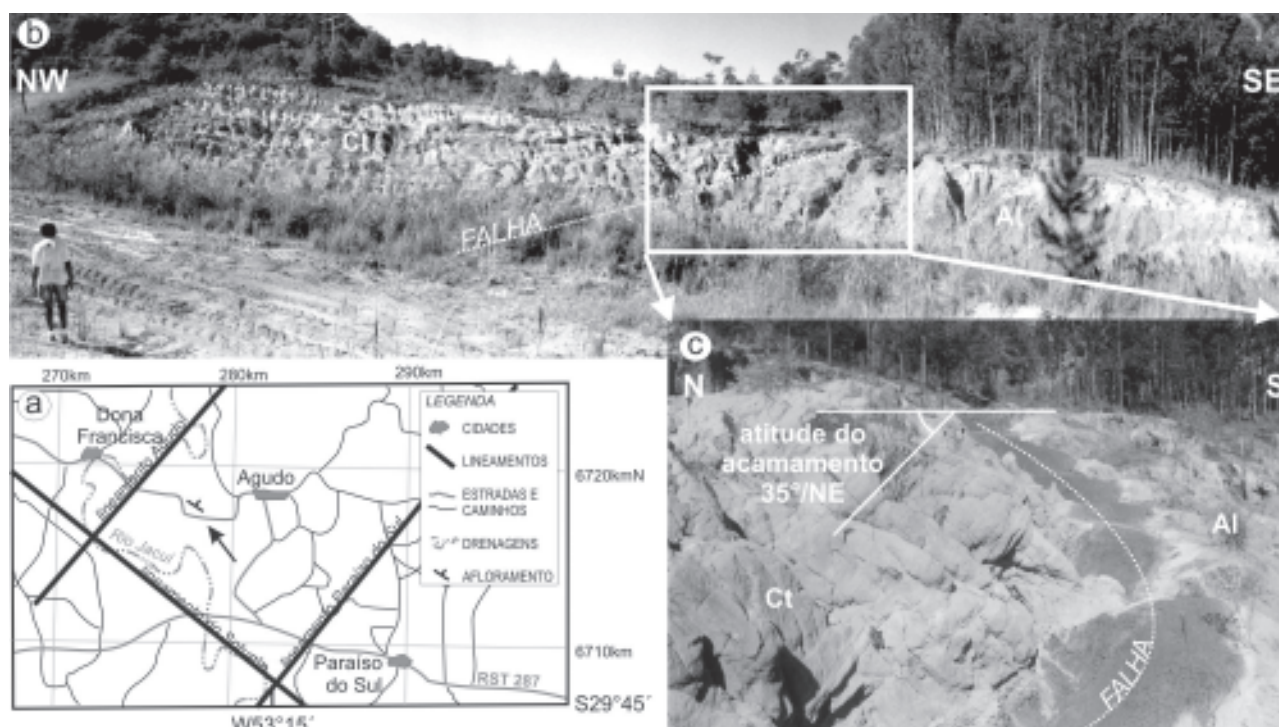


Figura 4. A. Posição geográfica do afloramento Várzea do Agudo (seta para localização); B. Arenitos lenticulares com estratificações cruzadas acanaladas da Formação Caturrita (Ct), em contato por falha gravitacional (linha branca pontilhada) com pelitos avermelhados do Membro Alemoa (Al), da Formação Santa Maria; C. Detalhe da foto anterior, evidenciando o basculamento do pacote sedimentar, em falhamento paralelo ao lineamento rio Soturno, com aumento abrupto do mergulho das camadas regionalmente sub-horizontais (Figura 3B).

Rhynchosauria e Ictidosauria, embora apenas a primeira esteja presente no bloco Paraíso do Sul. A ausência da Formação Botucatu, como um elemento de identificação de rejeito, faz com que as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral assentem-se diretamente sobre litologias triássicas. O rejeito estimado entre estes blocos é de no mínimo 20 m, medido pelo contato Alemoa - Caturrita a 110 m entre Novo Cabrais e Cerro Baixo, e a 90 m entre Vila Botucaraí e Palmital. Entretanto, o contato das rochas vulcânicas sobre arenitos da Formação Caturrita é observado à cota 340 m próximo ao lineamento Agudo, no Rincão da Preguiça, à cota 480 m na localidade de Travessão, em uma posição central no bloco, e nas cotas 300 m e 340 m próximos à cidade de Novo Cabrais. Este mesmo contato é observado à cota 180 m a norte da vila Botucaraí, indicando um rejeito de cerca de 120 m para o lineamento rio

Botucaraí. A ausência da cenozona de Rhynchosauria no bloco Paraíso do Sul, bem como da Formação Botucatu sugere rejeitos ainda maiores, com a erosão de uma porção substancial do pacote sedimentar.

SUB-BLOCOS ESTRUTURAIS NO BLOCO SANTA MARIA

Uma análise mais detalhada é possível no bloco Santa Maria, cujo razoável conhecimento geológico e paleontológico, além de cartografia em escala 1:25.000 permitem reconhecer áreas menores, de semelhante estruturação e condicionamento por lineamentos de direção NW, com rejeitos de menor expressão. A aerofotointerpretação neste bloco, com o auxílio das seções geológicas baseadas em poços de água subterrânea, permite subdividir a área em cinco sub-blocos (Figura 5), limitados principalmente por lineamentos NW (Giardin e Faccini, 2002, 2004; Faccini *et*

al., 2003)

- ♦ Sub-bloco Cabeceira do Raimundo, limitado a leste pelo lineamento Passo do Ferreira e a norte por uma estrutura paralela ao lineamento Ibicuí Mirim. O rejeito é estimado em 100 m, pela diferença de cotas da base do Membro Passo das Tropas em contato com a Formação Sanga do Cabral, aflorante na entrada para o distrito de São Valentim a 140 m, e estimado a menos de 40 m no Rincão dos Bentos;
- ♦ Sub-bloco Tancredo Neves, limitado a oeste pelo lineamento Passo do Ferreira, a leste pelo lineamento Cadena e a norte por uma estrutura paralela ao lineamento Ibicuí Mirim, com rejeito medido de 42 m junto à Avenida Presidente Vargas, em Santa Maria (Figura 5C);
- ♦ Sub-bloco Cidade, limitado a oeste pelo lineamento Cadena e a leste pelo lineamento Cerrito, com rejeito medido de 16 m no centro de Santa Maria (Figura 5C);
- ♦ Sub-bloco Km 3, limitado a oeste pelo

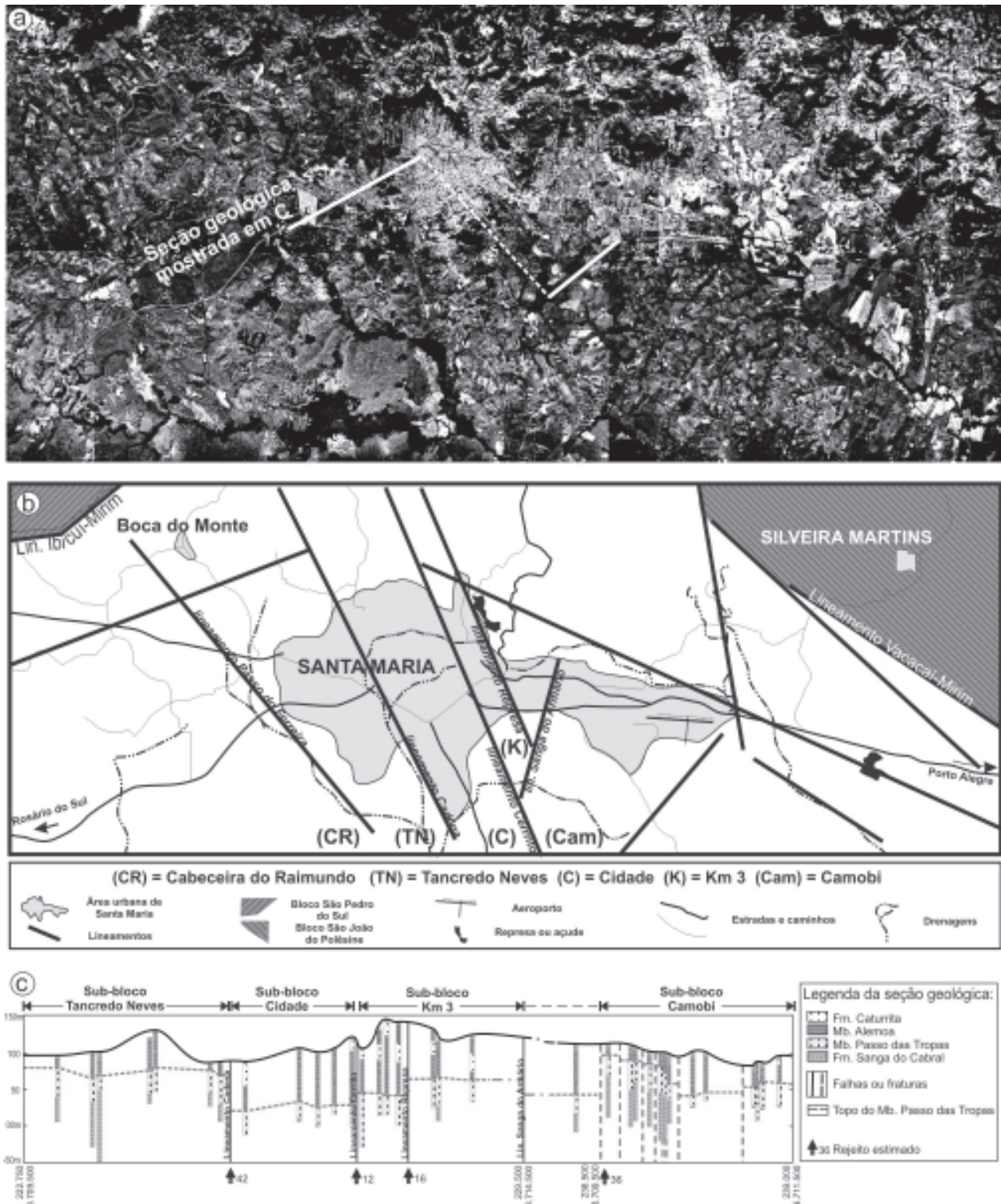


Figura 5. Delimitação de sub-blocos estruturais em mosaico de aerofotos 1:25.000, na região de Santa Maria (A) com identificação de cinco blocos (B) de estratigrafia homogênea. Seção geológica (C) ao longo da cidade de Santa Maria (localização em a), baseada em informações de poços de água subterrânea (Giardin e Faccini, 2002).

lineamento Cerrito e a leste pelo lineamento Represa, com rejeito medido de 36 m (Figura 5C) nas imediações da Avenida Euclides da Cunha, em Santa Maria;

- ♦ Sub-bloco Camobi, limitado a noroeste pelo lineamento Sanga do Armário e a nordeste pelo lineamento Vacacaí-Mirim.

Tendo o Bloco Santa Maria como exemplo, é previsível que nos outros blocos possam ser igualmente reconhecidos sub-blocos, com maior controle, como pode ser observado na Figura 3. Por exemplo, em São João do Polêsine e Agudo, duas situações podem ser analisadas: 1) entre Santa Maria e São João do Polêsine, o contato Caturrita – Botucatu varia de altitude, conforme sua localização dentro do bloco. Este contato é registrado a 270 m na rodovia BR 158, estrada Santa Maria – Itaara, a 210 m a norte de Camobi (afloramento Cidade dos Meninos), a 210 m a leste do rio Vacacaí-Mirim (localidade de Linha Vaima), e a 300 m em Silveira Martins. Esta situação pode indicar uma compartimentação em sub-blocos no Bloco São João do Polêsine, um abatimento dos blocos em direção ao lineamento Vacacaí-Mirim, uma movimentação tectônica oblíqua, por rotação dos blocos, e não apenas por falhas gravitacionais, ou escalonamento de blocos com pequeno rejeito entre si, levando a um aumento localizado dos rejeitos, ou à sua dissipação quase completa; 2) em Agudo, os mergulhos suaves dos arenitos da Formação Caturrita são abruptamente interrompidos por afloramentos com forte mergulho do acamamento (Figura 4). Neste caso, a compartimentação estrutural em sub-blocos é mais evidente, indicando a necessidade de um maior controle geológico.

DISCUSSÃO

A identificação de blocos estruturais resultantes de uma tectônica pós-deposicional nas litologias analisadas apresenta diversas repercussões geológicas, tanto as de caráter

hidrogeológico, na locação de poços de captação de água subterrânea, como nas lito e bioestratigráficas, para a correlação regional de afloramentos dispersos e separados por espessa cobertura vegetal.

Um exemplo de repercussão bioestratigráfica pode ser visualizado na Figura 6. O uso de cenozonas para correlação foi certamente um avanço no estudo de litofácies tão semelhantes, embora ainda na forma de “camadas de bolo”. Na região de Candelária, é possível reconhecer uma seção geológica completa, com o Membro Passo das Tropas na região de Rincão dos Valos, o Membro Alemoa na Sanga de Pinheiros, com a Cenozona de Therapsida, o Membro Alemoa na região de Cipriano, com a Cenozona de Rhynchosauria, e a Formação Caturrita no Cerro do Botucaraí, com a Cenozona de Ictidosauria. No entanto, outros blocos não possuem a mesma seção completa.

No bloco Santa Maria, a ausência da Cenozona de Therapsida implicaria na existência de dois pacotes arenosos do Membro Passo das Tropas, uma hipótese já comprovada na região de São Pedro do Sul (Faccini, 2000; Zerfass *et al.*, 2003). Assim, resta identificar a Cenozona de Rhynchosauria nos blocos Faxinal do Soturno e Paraíso do Sul, e a Cenozona de Therapsida no bloco Agudo, ou sugerir a possibilidade de que as atuais associações fossilíferas constituam simples variações faunísticas laterais, destarte sua ordenação cronológica identificada em outros países.

A compartimentação em blocos estruturais, limitados por estruturas de direção NE e NW, é produzida por uma tectônica deformadora, claramente pós-deposicional. Os movimentos relativos dos blocos, por gravidade, rotação ou escalonamento, levam à perda de continuidade estratigráfica, dificultando qualquer exercício de correlação. Outro ponto de dificuldade é a possível compensação de rejeitos, por escalonamento dos blocos, que embora pareça diminuir a importância de estudos estruturais, deve-se levar em

consideração que algumas das estruturas aqui analisadas justapõem depósitos litofaciologicamente similares, porém de cenozonas totalmente distintas.

CONCLUSÕES

A presença de pequenos e esparsos afloramentos, em uma área densamente vegetada tem sido um importante fator limitador de estudos estratigráficos dos depósitos triássicos do Estado do Rio Grande do Sul. A falta de continuidade entre os afloramentos tem dificultado estudos estruturais nestes depósitos, seja sobre sua tectônica deformadora, ou mesmo quanto à presença de uma tectônica sin-deposicional. Assim, estes elementos são mais bem estudados em rochas do embasamento cristalino, ou da cobertura vulcânica eocretácica.

Uma análise preliminar da tectônica deformadora em litologias mesozóicas na região central do Estado do Rio Grande do Sul, representada por fotolineamentos e alinhamentos de drenagem, permite a individualização de seis blocos estruturais, nos quais é possível reconhecer uma relativa homogeneidade estrutural e a possibilidade de correlação estratigráfica. Os blocos Santa Maria, São João do Polêsine, Faxinal do Soturno, Agudo, Paraíso do Sul e Candelária possuem, entre si, rejeitos da ordem de 100 m, dificultando correlações regionais, visto que os rejeitos ultrapassam a espessura de algumas unidades analisadas. Mesmo no interior de cada bloco, pode-se reconhecer sub-blocos onde os rejeitos variam entre 10 e 50 m, como no caso do bloco Santa Maria, onde são identificados os sub-blocos Cabeceira do Raimundo, Tancredo Neves, Cidade, Km 3, e Camobi. Assim, ressalta-se a importância e necessidade de estudos estruturais prévios a qualquer análise estratigráfica para o Triássico Médio a Superior do sul do Brasil, ou mesmo dos depósitos sedimentares gonduânicos, principalmente para a identificação de uma tectônica pré ou sin-deposicional.

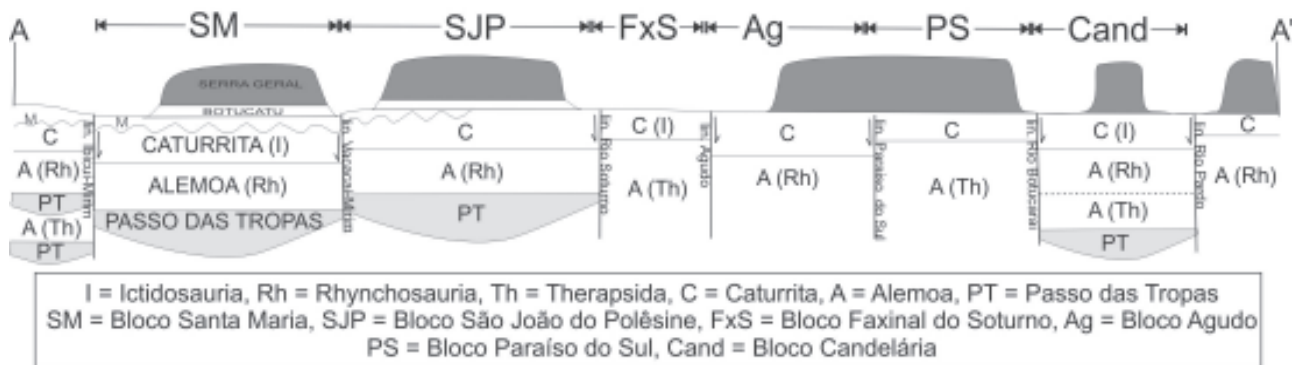


Figura 6. Seção geológica esquemática entre as cidades de Santa Maria e Candelária com identificação de rejeitos de falha entre os blocos identificados neste trabalho. Para a localização ver figura 3.

AGRADECIMENTOS

Externamos nossos agradecimentos ao Programa de Abertura de Poços, da Companhia Rio-grandense de Saneamento (CORSAN) pela cedência das aerofotos 1:25.000; ao Programa Institucional de Capacitação Docente e Tecnológica (PICDT-CAPES), pela bolsa de doutoramento concedida ao primeiro autor; ao Programa de Pós-Graduação em Geologia, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (PPGEO- UNISINOS), e à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pelas facilidades oferecidas durante a realização deste trabalho; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), pelas bolsas de Iniciação Científica (BIC 01506213 e 03/50287.9); e aos Drs. César Leandro Schultz e Sérgio Alex Kungland de Azevedo, pela discussão sobre distribuição das cenozonas e sugestões adicionadas ao manuscrito.

REFERÊNCIAS

- BARBERENA, M.C. 1977. Bioestratigrafia Preliminar da Formação Santa Maria. *Pesquisas*, 7:111-129.
- CHEMALE Jr. 2003. Escudo Uruguaia Sul-rio-grandense - Posicionamento geotectônico e estratigrafia. In: ENCONTRO SOBRE A ESTRATIGRAFIA DO RIO GRANDE DO SUL - ESCUDOS & BACIAS, I, Porto Alegre, *Boletim de Resumos*, p. 55-56.
- CPRM - DNPM. 1989. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, Escala 1:1.000.000. Ministério das Minas e Energia, Convênio DNPM-CPRM.
- DA ROSA, Á.A.S.; FACCINI, U.F. e PIMENTEL, N.L.V. 2003a. Dinâmica sedimentar versus litoestratigrafia: em busca de critérios alternativos de identificação de seqüências sedimentares triássicas da porção central do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. In: ENCONTRO SOBRE A ESTRATIGRAFIA DO RIO GRANDE DO SUL - ESCUDOS & BACIAS, I, Porto Alegre, *Boletim de Resumos*, p. 164-169.
- DA ROSA, Á.A.S.; SCHWANKE, C.S.; CISNEROS, J.; WITTECK NETO, L.; AURÉLIO, P.L.P. e POITEVIN, M. 2003b. Sítio Cortado, uma nova localidade fóssilífera do Triássico Médio do sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 18, Brasília, *Boletim de Resumos*, p. 244-245.
- DA ROSA, Á.A.S.; SCHWANKE, C.; AURÉLIO, P.L.P.; POITEVIN, M. e WITTECK NETO, L. 2004. Sítio Linha Várzea, uma nova localidade fóssilífera para o Triássico Médio do sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, IV, Rio Claro - SP, *Boletim de Resumos*, p. 61-62.
- FACCINI, U.F. 1989. *O Permo-Triássico do Rio Grande do Sul - Uma Análise sobre o Ponto de Vista das Seqüências Depositionais*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 133 p., 2 vol.
- FACCINI, U.F. 2000. *Estratigrafia do Permo-Triássico do Rio Grande do Sul: Estilos Depositionais versus Espaço de Acomodação*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 297 p., 2 vol.
- FACCINI, U.F.; GIARDIN, A. e MACHADO, J.L.F. 2003. Heterogeneidades litofaciológicas e hidroestratigrafia do Sistema Aquífero Guarani na região central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: P.S.G. PAIM; U.F. FACCINI e R.G. NETTO (eds.), *Geometria, arquitetura e heterogeneidades de corpos sedimentares - estudos de casos*. Edição PPGEO-UNISINOS - Editora Unisinos, p. 147-173.
- FERNANDES, L.A.D.; KOESTER, E.; PORCHER, C.C.; MENEGAT, R.; COSTA, A.F.U.; CARAVACA, G. e SOLIANI JR., E. 2003. Crustal evolution in the Sul-rio-grandense Shield: a critical review. In: ENCONTRO SOBRE A ESTRATIGRAFIA DO RIO GRANDE DO SUL - ESCUDOS & BACIAS, I, Porto Alegre, *Boletim de Resumos*, p. 57.
- FRANTZ, J.C.; MARQUES, J.C. e HARTMANN, L.A. 2003. Assessment of the Dom Feliciano Belt: some implications for the tectonic modeling of the Brazilian Cycle in southern Brazil. In: ENCONTRO SOBRE A ESTRATIGRAFIA DO RIO GRANDE DO SUL - ESCUDOS & BACIAS, I, Porto Alegre, *Boletim de Resumos*, p. 58-62.
- GALLI, C.P. e KERN, H.P. 1998. Evidências estratigráficas de movimentos transcurrentes no leste do Escudo Sul-Riograndense durante o Mesozóico. In: SEMINÁRIO-FEIRA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - EXPO-NHA-SE, UNISINOS IV, São Leopoldo,

- Resumos das Comunicações*, p. 297.
- GASPARETTO, N.V.L.; MEDEIROS, E.R.; VEIGA, P.; MACIEL FILHO, C.L.; SARTORI, P.L.P. e MENEGOTTO, E. 1988a. *Mapa geológico da Folha de Santa Maria* – RS, Escala 1:50.000. Convênio Finep – UFSM.
- GASPARETTO, N.V.L.; MEDEIROS, E.R.; VEIGA, P.; MACIEL FILHO, C.L.; SARTORI, P.L.P. e MENEGOTTO, E. 1988b. *Mapa geológico da Folha de Camobi* – RS, Escala 1:50.000. Convênio Finep – UFSM.
- GIARDIN, A. e FACCINI, U.F. 2002. Heterogeneidades faciológicas e hidroestratigrafia do Aquífero Guarani na região central do Rio Grande do Sul: abordagem metodológica e resultados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 12, Florianópolis, *Anais*, 16 p. CD-ROM.
- GIARDIN, A. e FACCINI, U.F. 2004. Complexidade hidroestratigráfica e estrutural do Sistema Aquífero Guarani na região central do Rio Grande do Sul: abordagem metodológica aplicada ao exemplo da área de Santa Maria – RS, Brasil. *Revista Águas Subterrâneas*, **18**:39-54.
- KÜCHLE, J.; HOLZ, M.; PHILIPP, R.P. e FISCHER, C.M. 2003. Tectonic control on the stratigraphic signature of an Early Permian sequence boundary in the Paraná Basin, southernmost Brazil. In: LATINAMERICAN CONGRESS OF SEDIMENTOLOGY, 3, Belém, *Abstracts*, p. 27-28.
- LUCAS, S.G. 2001. Age and correlation of Triassic tetrapod assemblages from Brazil. *Albertiana*, **26**:11-18.
- RUBERT, R.R. 2003. *Estabelecimento de um novo horizonte de correlação para o Triássico Sul-rio-grandense*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal de Santa Maria, 68 p, anexos.
- RUBERT, R.R. e SCHULTZ, C.L. 2004. Um novo horizonte de correlação para o Triássico Superior do Rio Grande do Sul. *Pesquisas em Geociências*, **31**(1):71-88.
- SARTORI, P.L.P.; VEIGA, P.; GASPARETTO, N.V.L. e MACIEL FILHO, C.L. 1988. *Texto explicativo do mapa geológico da Folha de Camobi* – RS, Escala 1:50.000. Mapa 1, 10 p. Convênio Finep – UFSM.
- SCHERER, C.M.S. 1998. *Análise estratigráfica e litofaciológica da Formação Botucatu (Eocretáceo da Bacia do Paraná) no Rio Grande do Sul*. Curso de Pós-Graduação em Geociências. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 222 p.
- SCHERER, C.M.S. 2002. Preservation of aeolian genetic units by lava flows in the Lower Cretaceous of the Paraná Basin, southern Brazil. *Sedimentology*, **49**(1):97-116.
- SCHERER, C.M.S.; FACCINI, U.F.; BARBERENA, M.C.; SCHULTZ, C.L. e LAVINA, E.L. 1995. Bioestratigrafia da Formação Santa Maria: utilização das cenozonas como horizontes de correlação. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia UBEA/PUCRS, Série Ciências da Terra*, **1**:43-50.
- SCHERER, C.M.S.; FACCINI, U.F. e LAVINA, E.L.C. 2000. Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: M. HOLZ e L.F. DE ROS (eds.), *Geologia do Rio Grande do Sul*, Edição CIGO/UFRGS, p. 335-354.
- SCHULTZ, C.L.; SCHERER, C.M.S. e BARBERENA, M.C. 2000. Biostratigraphy of southern Brazilian Middle-Upper Triassic. *Revista Brasileira de Geociências*, **30**(3):491-494.
- ZALÁN, P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T. e ZANOTTO, G.A. 1990. Bacia do Paraná. In: G.P. RAJA GABAGLIA e E.J. MILANI (coords.) 1991. *Origem e Evolução das Bacias Sedimentares*. CENPES-PETROBRÁS, 2ª ed., p. 135-168.
- ZERFASS, H.; LAVINA, E.L.; SCHULTZ, C.L.; GARCIA, A.J.V.; FACCINI, U.F. e CHEMALE, Jr.F. 2003. Sequence stratigraphy of continental Triassic strata of Southernmost Brazil: a contribution to Southwestern Gondwana palaeogeography and palaeoclimate. *Sedimentary Geology*, **161**(1-2):85-105.