

LITOESTRATIGRAFIA E SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS DA FORMAÇÃO SANTA BÁRBARA
(NEOPROTEROZÓICO III – EOPALEOZÓICO) EM SUA ÁREA-TIPO: SUB-BACIA CAMAQUÃ
OCIDENTAL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.

Renato Paes de Almeida*, Gelson Luis Fambrini*, Antonio Romalino Santos Fragoso-Cesar**.

* - aluno de pós-graduação do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo

** - professor doutor do Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo

e-mail: rp.almeida@rocketmail.com

Resumo

A Formação Santa Bárbara, unidade superior do Grupo Camaquã (Neoproterozóico III – Cambriano?) no Rio Grande do Sul, é composta por arenitos, conglomerados e ritmitos arenosos de ambientes aluviais e marinhos/transicionais que compõem uma espessa sucessão (mais de 6.000 m) posterior à atividade vulcânica da Formação Crespos.

Sua área-tipo, na sub-bacia Camaquã Ocidental, apresenta cinco sub-unidades litoestratigráficas que não coincidem com a divisão da sucessão em três seqüências deposicionais separadas por superfícies erosivas que refletem eventos de rebaixamento do nível de base. A grande variação lateral das unidades litoestratigráficas decorrente da transição entre ambientes deposicionais dificulta correlações litoestratigráficas com as demais ocorrências da formação, sendo evitada a designação formal das sub-unidades e sugerida uma abordagem baseada no reconhecimento das seqüências deposicionais para futuras correlações.

Abstract

The Santa Bárbara Formation, upper unit of the Camaquã Group (Neoproterozoic III – Cambrian?) in southern Brazil, is composed of sandstones, conglomerates and sandy rhythmities of alluvial and transitional/marine environments. The formation represents a thick succession (over 6.000) deposited after the main volcanic activity of the Crespos Formation. The type-area of the Santa Bárbara Formation, at the Camaquã Ocidental Sub-basin, is composed of five lithostratigraphic units that do not correspond to the three depositional sequences recognized in the succession. The lateral transition between lithostratigraphic units, derived from the lateral passage from one depositional system to another, disfavors lithologic correlation among the occurrences of the Santa Bárbara Formation. The recognition of depositional sequences is suggested to improve regional stratigraphic correlations.

Introdução

O Grupo Camaquã (Neoproterozóico III – Cambriano?) reúne as unidades sedimentares não metamorizadas tradicionalmente consideradas como depósitos molássicos da Orogenia Brasileira no extremo sul do Brasil (e.g. Almeida 1967, 1969; Fragoso Cesar *et al* 1985). Esse grupo foi redefinido por Fragoso Cesar *et al.* (2000) como composto por três formações: (i) uma unidade siliciclástica inferior denominada Formação Maricá (*sensu* Leinz *et al.* 1941); (ii) uma unidade vulcano-sedimentar e vulcânica denominada Formação Crespos (Ribeiro *et al.* 1966, incluindo parte da Formação Arroio dos Nobres desses autores) e (iii) uma unidade siliciclástica pós-vulcânica denominada Formação Santa Bárbara (*sensu* Robertson 1966). Essas unidades são parcialmente equivalentes aos alogrupos Maricá, Bom Jardim e Santa Bárbara de Paim *et al.* (1995).

A Formação Santa Bárbara é caracterizada como um espesso pacote (mais de 5.000 metros) de rochas siliciclásticas de ambientes marinhos e continentais que afloram em três sub-bacias separadas por dois altos do embasamento: as sub-bacias Camaquã Oriental, Central e Ocidental.

O presente trabalho visa caracterizar a estratigrafia da Formação Santa Bárbara em sua localidade tipo, na sub-bacia Camaquã Ocidental a oeste da cidade de Caçapava do Sul (Rio Grande do Sul), e reúne parte dos resultados de projetos de pesquisa financiados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), relacionados a dissertações de mestrado e tese de doutorado desenvolvidas no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

Litoestratigrafia

Na sub-bacia Camaquã Ocidental, a Formação Santa Bárbara assenta em discordância erosiva e levemente angular sobre rochas vulcânicas andesíticas da Formação Crespos, porém a maioria de seus contatos com litologias mais antigas são tectônicos, principalmente falhas normais a oblíquas de direção NE e NNE.

A unidade encontra-se basculada por tectônica de blocos associada às falhas normais, sendo comuns mergulhos entre 15° e 35° para leste, e norte (porção sul da exposição). Dessa forma, as camadas mais antigas afloram a oeste e sul, e as mais recentes no limite leste da sub-bacia.

Considerando-se critérios litoestratigráficos, são reconhecidas cinco sub-unidades, que não receberam designações formais devido ao caráter local de sua ocorrência e à já confusa profusão de termos existente na bibliografia sobre a região. Da base para o topo, são a seguir descritas:

01 Unidade de Conglomerados e Arenitos Inferiores: A primeira unidade da Formação Santa Bárbara na Sub-bacia Camaquã Ocidental é composta por conglomerados e arenitos de ambientes aluviais, além de um pacote de siltitos e arenitos finos interpretado como uma incursão marinha. Essa unidade aflora na Serra de Santa Bárbara, no flanco leste do Cerro do Bugio, nas colinas a sul do Vale do Seival e na faixa de morros do Cerro da Pedra. Possui grande espessura (até 1200 metros), e talvez não represente realmente a unidade basal da formação, e sim depósitos de borda, havendo possivelmente unidades inferiores no centro da bacia não aflorantes.

A Unidade de Conglomerados e Arenitos Inferiores possui uma porção inferior, com até 400 metros de espessura, de conglomerados estratificados em camadas tabulares, associados a conglomerados com estratificação cruzada. Além dos conglomerados, ocorrem raras intercalações métricas de siltitos e arenitos finos. As fotografias aéreas em escala 1:25.000 revelam truncamentos internos tipo *onlap* de grande porte nesses conglomerados, interpretados como coalescência lateral de leques aluviais dominados por enchentes em lençol e canais fluviais de rios entrelaçados.

A porção central dessa unidade apresenta uma camada de aproximadamente 40 metros de espessura de siltitos e arenitos finos que pode ser acompanhada por vários quilômetros, interpretada como decorrente de um evento de inundação por transgressão marinha e limitada no topo por contato brusco com conglomerados fluviais.

A porção superior da Unidade de Conglomerados e Arenitos Inferiores, com mais de 700 metros de espessura, é caracterizada por granodecrescência de conglomerados estratificados, com raras geometrias canalizadas, passando a arenitos grossos. Esses arenitos possuem abundantes estratificações cruzadas acanaladas e freqüentes bolsões de conglomerados sustentados pelos seixos, sendo, assim como os conglomerados estratificados, interpretados como depósitos de planícies fluviais de rios entrelaçados distais.

02- Unidade de Arenitos e Siltitos Inferiores: Acima da Unidade de Conglomerados e Arenitos Inferiores, em contato relativamente brusco, ocorrem arenitos finos a médios, micáceos, em camadas decimétricas a métricas, intercalados a siltitos arenosos de forma rítmica. Os arenitos e siltitos inferiores afloram no Vale do Seival, nas escarpas da Serra do Seival e no Vale do Arroio Santa Bárbara. A porção inferior dessa unidade apresenta amplo predomínio de arenitos finos e siltitos, com freqüentes laminações cruzadas cavalgantes (*climbing ripples*) e acamadamento heterolítico. A porção superior apresenta ciclos métricos granodecrescentes que se iniciam com arenitos médios a finos, de aspecto maciço ou com estratificação cruzada tabular tangencial na base e com freqüentes superfícies de reativação e lâminas argilosas intercaladas (*tidal bundles*), passando a ritmitos arenosos com acamadamento heterolítico tipo *flaser* e *wavy*, laminações cruzadas cavalgantes e marcas onduladas. Esses ciclos são interpretados como paraseqüências (*sensu* Van Wagoner *et al.* 1990) que registram episódios de progradação de planícies de maré separados por eventos de inundação.

03 - Unidade de Arenitos e Conglomerados Intermediários: Recobrimo a Unidade de Arenitos e Siltitos Inferiores em contato erosivo, ocorrem arenitos fluviais com estratificações cruzadas acanaladas, bastante homogêneos, compondo um pacote de centenas de metros de espessura. Um pacote de conglomerados sustentados pelos clastos ou, mais raramente, por matriz de areia grossa, aflora próximo ao topo da unidade, com espessura variando de várias dezenas de metros na parte sul da Serra dos Lanceiros para apenas alguns poucos

metros na porção norte. Acima destes conglomerados afloram arenitos conglomeráticos com estratificação cruzada acanalada.

Essa unidade aflora na Serra dos Lanceiros e no Platô do Seival onde, assim como a Unidade de Arenitos e Siltitos Inferiores, é limitada a leste pela falha de Santa Bárbara, sendo justaposta a rochas metamórficas de baixo grau do embasamento e a arenitos eólicos da Formação Pedra Pintada. Interpreta-se um ambiente fluvial de rios entrelaçados de alta energia para toda a unidade.

04 - Unidade de Arenitos e Siltitos Superiores: Sobre a Unidade de Arenitos e Conglomerados Intermediários ocorre uma unidade caracterizada por granocrescência ascendente de siltitos e arenitos finos de ambiente lagunar para arenitos de ilha-barreira.

Os siltitos e arenitos finos da porção inicial organizam-se em camadas tabulares a lenticulares, com intercalações de siltitos laminados, com freqüentes gretas de contração, em camadas decimétricas a métricas e arenitos médios a grossos com estratificação plano-paralela e rara estratificação cruzada acanalada. São abundantes as camadas heterolíticas e marcas onduladas assimétricas. O predomínio de fácies de decantação e as evidências de ação de marés sugerem ambiente lagunar para esses depósitos.

Os siltitos e arenitos lagunares são sobrepostos, no norte da área, por arenitos de ilha-barreira que representam a continuidade da tendência transgressiva. Conglomerados de leques deltaicos localmente ocorrem associados diretamente aos estratos lagunares.

05- Unidade de Conglomerados e Arenitos Superiores: A Unidade de Conglomerados e Arenitos Superiores aflora na Serra da Pedra do Segredo e em pequenas escarpas na borda leste do vale do Arroio dos Lanceiros. Inicia-se com arenitos com estruturas de ação de ondas em ambiente de face litorânea proximal que evidenciam a continuidade da transgressão marinha.

Na porção norte do vale do Arroio dos Lanceiros os arenitos costeiros são granocrescentes, passando a conglomerados de leques deltaicos na borda da falha da Serra dos Andradas. Sobre os arenitos costeiros ocorrem também, mais a sul, depósitos aluviais com granocrescência de arenitos conglomeráticos a conglomerados fluviais e de leques aluviais. Esta porção superior inclui arenitos com estratificação cruzada acanalada e seixos esparsos, conglomerados com matriz arenosa com estratificação cruzada acanalada e estratificação plano-paralela e, nas proximidades da borda da bacia, conglomerados maciços com pouca matriz contendo matações de mais de um metro de litologias graníticas.

Esta subdivisão da Formação Santa Bárbara em unidades litoestratigráficas de menor hierarquia é válida somente para a sub-bacia Camaquã Ocidental, pois seções estratigráficas levantadas nas demais ocorrências revelam colunas algo distintas, como constatado por Fambrini (1998 e em preparação) e Janikian (2001). Essa variação lateral decorre do caráter tectônico da Bacia Camaquã ao tempo da deposição da Formação Santa Bárbara, considerada como uma bacia transcorrente por diversos autores (e.g. Machado & Sayeg 1992, Fernandes *et al.* 1992), e recentemente interpretada como uma *graben* extensional (Fragoso Cesar *et al.* 2000, Almeida 2001).

Com o objetivo de estabelecer critérios mais consistentes para futuras correlações regionais, foi utilizada a abordagem da estratigrafia de seqüências, com o reconhecimento de três seqüências deposicionais na área estudada, separadas por superfícies erosivas. A subdivisão adotada por Paim *et al.* (1995) não coincide com aquela aqui apresentada pois os autores utilizaram critérios da aloestratigrafia, considerando tanto as superfícies erosivas quanto as principais superfícies de inundação como limites entre as aloformações do Alogrupo Santa Bárbara equivalentes à sucessão aqui descrita, denominadas Santa Fé, Serra dos Lanceiros e Pedra do Segredo.

Seqüências Depositionais

A sucessão de depósitos continentais e marinhos costeiros da Formação Santa Bárbara é resultado de modificações no equilíbrio entre a geração de espaço de acomodação e o preenchimento desse espaço pelo aporte sedimentar. A caracterização de sucessões progradacionais, retrogradacionais e agradacionais, em conjunto com o reconhecimento das principais superfícies erosivas, transgressivas e de inundação, permitiu uma

subdivisão alternativa da unidade na área estudada, através da aplicação dos conceitos de seqüências deposicionais e de tratos de sistemas deposicionais.

Três seqüências deposicionais separadas por superfícies erosivas foram identificadas na área estudada. Essas seqüências são caracterizadas pelo padrão de empilhamento de seus tratos de sistemas, e não correspondem à divisão litoestratigráfica, baseada nas litologias predominantes de cada conjunto e com limites litológicos sem significado genético. De forma geral pode-se relacionar a primeira seqüência (SB1) à sucessão inferior da Unidade de Conglomerados e Arenitos Inferiores; sendo que a segunda seqüência (SB2) inclui a porção superior dessa unidade, além da Unidade de Siltitos e Arenitos Inferiores, e a terceira (SB3) corresponde às demais unidades litoestratigráficas.

Apesar de não se considerar uma origem puramente eustática para os ciclos de agradação-retrogradação-progradação identificados, é utilizada a nomenclatura de tratos de sistemas deposicionais (Posamentier *et al.* 1988) com uma conotação descritiva (Christie-Blick 1991).

Segue uma breve descrição das seqüências com base no reconhecimento dos tratos de sistemas deposicionais:

Seqüência Santa Bárbara 1 - A primeira seqüência, denominada de Seqüência Santa Bárbara 1 (SB1), é limitada na base por uma discordância erosiva e angular com andesitos e riolitos da Formação Crespos. Inicia-se com depósitos de leques aluviais que coalescem lateralmente, compondo um pacote de cerca de 400 metros de espessura. Esses depósitos conglomeráticos iniciais são limitados no topo por uma superfície transgressiva com evidências de erosão parcial, interpretada como uma superfície de ravinamento, caracterizando o limite entre o trato de mar baixo e o trato transgressivo. Sobre essa superfície afloram cerca de 40 metros de arenitos finos e ritmitos marinhos costeiros com influência de marés compondo o trato transgressivo. Sobre esse pequeno pacote de depósitos costeiros ocorre a primeira superfície erosiva importante da sucessão, com o contato brusco de conglomerados fluviais sobre arenitos finos e ritmitos de marés. Essa primeira seqüência é, portanto, caracterizada por uma reduzida espessura do trato transgressivo e pela provável erosão do trato de mar alto.

Seqüência Santa Bárbara 2 - A segunda seqüência, designada SB2, inicia-se com os conglomerados fluviais sobre superfície erosiva, que gradam para um pacote de cerca de 600 metros de arenitos conglomeráticos de sistemas fluviais de rios entrelaçados. Uma nova superfície transgressiva limita os depósitos fluviais, caracterizando a passagem do trato de mar baixo para o trato transgressivo. Essa superfície também apresenta alguma erosão dos depósitos inferiores e é caracterizada pela instalação de um ambiente marinho com influência de marés. O trato transgressivo da SB2 possui uma espessura muito superior a seu equivalente da SB1, atingindo cerca de 500 metros, e é limitado no topo por uma inversão no padrão de empilhamento das paraseqüências, e pelo término do padrão retrogradacional e início da agradação de depósitos de planície de maré, caracterizando uma superfície de inundação máxima. O trato de mar alto que se segue é também caracterizado por grande espessura (mais de 400 metros), e por predomínio de padrão agradacional em suas porções inferior e intermediária. A porção superior do trato de mar alto é representada por um pacote progradacional de depósitos de deltas estuarinos, ainda com influência de marés, limitados no topo por depósitos de arenitos conglomeráticos fluviais semelhantes aos do trato de mar baixo da SB2. A grande espessura dos tratos de sistemas, o predomínio de padrões agradacionais no trato de mar alto e a preservação até da porção superior da seqüência são indícios de aumento significativo nas taxas de subsidência.

Seqüência Santa Bárbara 3 - A seqüência SB3 inicia-se com um novo pacote de arenitos e conglomerados fluviais de espessura hectométrica, mais uma vez limitado no topo por uma superfície transgressiva. A interpretação direta dessa superfície como decorrente de variações eustáticas é, nesse caso, contrariada por fortes indícios de que tal superfície transgressiva reflita um incremento nas taxas de subsidência da bacia concomitante ao soerguimento do alto de Caçapava do Sul, caracterizando um importante evento de reestruturação da bacia.

O trato transgressivo desta seqüência é composto por depósitos inicialmente lagunares com influência de marés, sobrepostos por arenitos de ilha-barreira aos quais seguem-se depósitos de face litorânea proximal com ação de ondas. Após cerca de 150 m o padrão retrogradacional é interrompido, dando lugar à rápida progradação de um sistema de leques deltaicos que passam a depósitos fluviais e, posteriormente, a leques aluviais proximais com proveniência do Alto de Caçapava do Sul.

A seqüência SB3 reflete um ciclo de geração de espaço de acomodação de preenchimento desse espaço, interpretado como conseqüência direta do estabelecimento do alto que limitou a sub-bacia. Após a ingressão marinha inicial, decorrente da reativação das falhas a leste da área, a presença de um alto e de uma escarpa abrupta no relevo geram um aumento tanto do volume de aporte sedimentar local quanto da granulometria desse sedimento, inibindo o escoamento dos detritos para regiões distais (*bypassing*). Assim, apesar de haver um certo lapso de tempo entre a instalação da atividade tectônica e a atuação máxima dos processos de denudação do alto, espessos depósitos, inicialmente fluviais e finalmente de leques aluviais proximais, instalam-se sobre o pacote retrogradacional em um padrão de preenchimento análogo àquele gerado pela passagem de tratos transgressivos para tratos de mar alto em ciclos eustáticos.

Considerações finais

A subdivisão litoestratigráfica da Formação Santa Bárbara em sua área-tipo, na sub-bacia camaquã Ocidental é reflexo da variação dos ambientes deposicionais ao longo da evolução da bacia, não coincidindo com as seqüências deposicionais separadas por eventos de rebaixamento do nível de base. Dessa forma, correlações regionais ou inter-regionais baseadas em atributos litológicos das sucessões preservadas nas várias ocorrências da Formação Santa Bárbara devem apresentar pouco ou nenhum significado estratigráfico, devido à grande variação lateral dos ambientes deposicionais em bacias tectonicamente ativas (figura 01).

As três seqüências deposicionais reconhecidas possuem marcante influência tectônica, claramente evidenciada na seqüência SB3 pela instalação de fácies proximais com proveniência do Alto de Caçapava do Sul, cujo soerguimento provavelmente compartimentou a sub-bacia, anteriormente unida à região da sub-bacia Camaquã Central. Dessa forma, a ciclicidade observada talvez possua origem tectônica, com variação na taxa de subsidência e no volume do aporte sedimentar. Uma contribuição eustática na variação das taxas de geração de espaço de acomodação não é descartada, sendo a eustasia provavelmente a responsável pela formação das superfícies erosivas que limitam as seqüências, dado que a ausência de inconformidade angular entre as seqüências desfavorece a possibilidade de eventos de soerguimento.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro na forma de bolsas de mestrado e doutorado (processos 98/11544-0 e Sapó) e projetos de auxílio à pesquisa (processos 98/04510-2 e 00/07510-4).

Ao Prof. Afonso Nogueira pelas indispensáveis discussões.

Aos professores e colegas geólogos que participaram dos trabalhos de campo e contribuíram para a execução do trabalho: Liliane Janikian, Ana Paula de Meireles Reis Pelosi, Prof. Dr. Cláudio Ricomini, Prof. Dr. Rômulo Machado, Marina Pacheco de Siqueira Brito, Annamaria Rizzo da Fonseca e Artur Jarbas Cardoso da Silva

Bibliografia

- Almeida F.F.M. 1967. Origem e evolução da Plataforma Brasileira. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia DNPM*, 241:1-36.
- Almeida F.F.M. 1969. Diferenciação tectônica da Plataforma Brasileira. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 23, Salvador, *Anais*, 1:29-46.
- Almeida R.P. 2001. *Evolução Tectono-sedimentar da Formação Santa Bárbara na Sub-bacia Camaquã Ocidental*. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 161 p.
- Christie-Blick N. 1991. Onlap, offlap and the origin of unconformity-bounded depositional sequences. *Marine Geology* 97: 35-56.
- Fambrini G.L. 1998. *O Grupo Camaquã (Transição Proterozóico-Fanerozóico) na região das Minas do Camaquã, RS: análise estratigráfica de fácies, proveniência e paleocorrentes*. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 182 p.
- Fambrini G.L. em preparação. *A Formação Santa Bárbara no Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Fernandes L.A.D., Tommasi A., Porcher C.C. 1992. Deformation patterns in the southern Brazilian branch of the Pan-African Dom Feliciano Belt: a reappraisal. *Journal of South American Earth Sciences*, 5(1):77-96.

- Fragoso Cesar A.R.S., Faccini U.F., Paim P.S.G., Lavina E.L., Altamirano J.A.F. 1985. Revisão na estratigrafia das molassas do Ciclo Brasileiro no Rio Grande do Sul. In: SBG, II Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, Florianópolis, *Anais*, 477-491.
- Fragoso Cesar A.R.S., Fambrini G.L., Paes de Almeida R., Pelosi A.P.M.R., Janikian L., Riccomini C., Machado R., Nogueira A.C.R., Saes G.S. 2000. The Camaquã extensional basin: Neoproterozoic to early Cambrian sequences in southernmost Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, 30(3):438-441.
- Janikian L. 2001. Evolução Paleambiental do Grupo Camaquã na região de Bom Jardim, Sub-Bacia Camaquã Central, RS. *Dissertação de Mestrado* – Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 158.
- Leinz V., Barbosa A.F., Teixeira G.A. 1941. Mapa Geológico Cacapava-Lavras. *Boletim da Divisão de Produção Mineral da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio*, Porto Alegre, RS, v. 90, p. 1-39.
- Machado R., Sayeg H.S. 1992. Aplicação da análise geométrica e cinemática nos falhamentos que condicionaram a bacia molássica do Arroio Boici, RS. In: SBG/UNISINOS, I Workshop Sobre as Bacias Molássicas Brasileiras, São Leopoldo. *Boletim de Resumos Expandidos*. 73-76.
- Paim P.S.G., Lopes R.C., Chemale Jr. F. 1995. Aloestratigrafia, sistemas deposicionais e evolução paleogeográfica da Bacia do Camaquã -Vendiano Superior/ Ordoviciano Inferior do RS. In: SBG/Núcleo RS, VI Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia / I Encontro Geologia do Cone Sul, Porto Alegre, *Boletim de Resumos Expandidos*, p. 39-50.
- Posamentier H.W., Jervey M.T., Vail P.R. 1988. Eustatic controls on clastic deposition I – conceptual framework. In: *Sea-level Changes – An Integrated Approach* (Ed. by Wilgus C.K., Hastings B.S., Kendall C.G.ST.C., Posamentier H.W., Ross C.A., Van Wagoner J.C.) *Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication*, 42:109-124.
- Ribeiro M., Bocchi P. R., Figueiredo Filho P. M., Tessari R.I. 1966. *Geologia da Quadrícula de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul*. Rio de Janeiro, DNP/DFPM, 232 p. (Boletim 127).
- Robertson J.F. 1966. Revision of Stratigraphy and nomenclature of rock units in Caçapava-Lavras Region. *Notas e Estudos, IG-UFRGS, Porto Alegre*, 1(2): 41-54.
- Van Wagoner J.C., Mitchum R.M., Campion K.M., Rahmanian V.D. 1990. Siliciclastic sequence stratigraphy in well logs, cores, and outcrops: concepts for high-resolution correlation of time and facies. *American Association of Petroleum Geologists./ Methods in Exploration Series* 7:55.

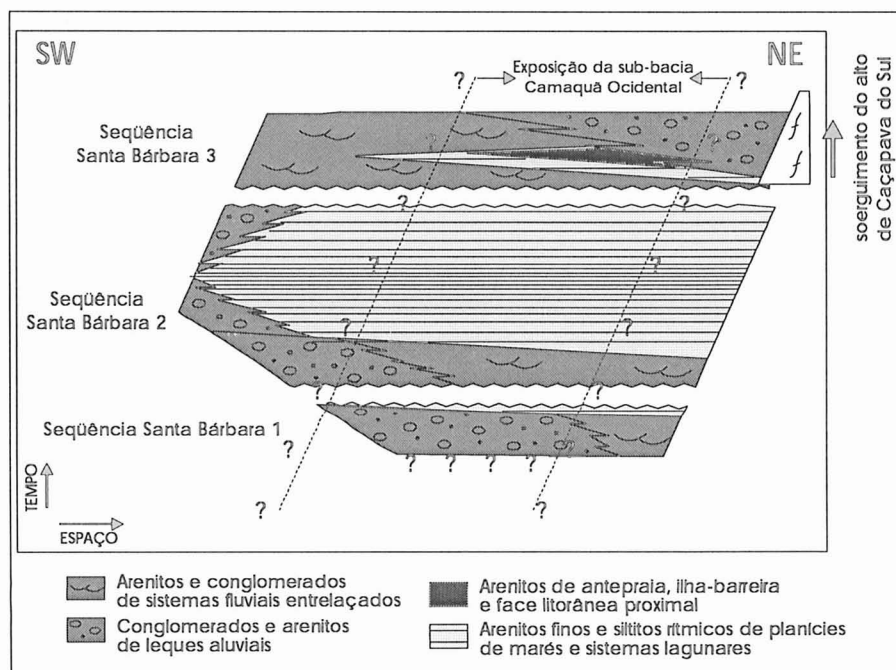


Figura 01 - Diagrama espaço-temporal interpretado para a evolução da Formação Santa Bárbara na Sub-bacia Camaquã Ocidental