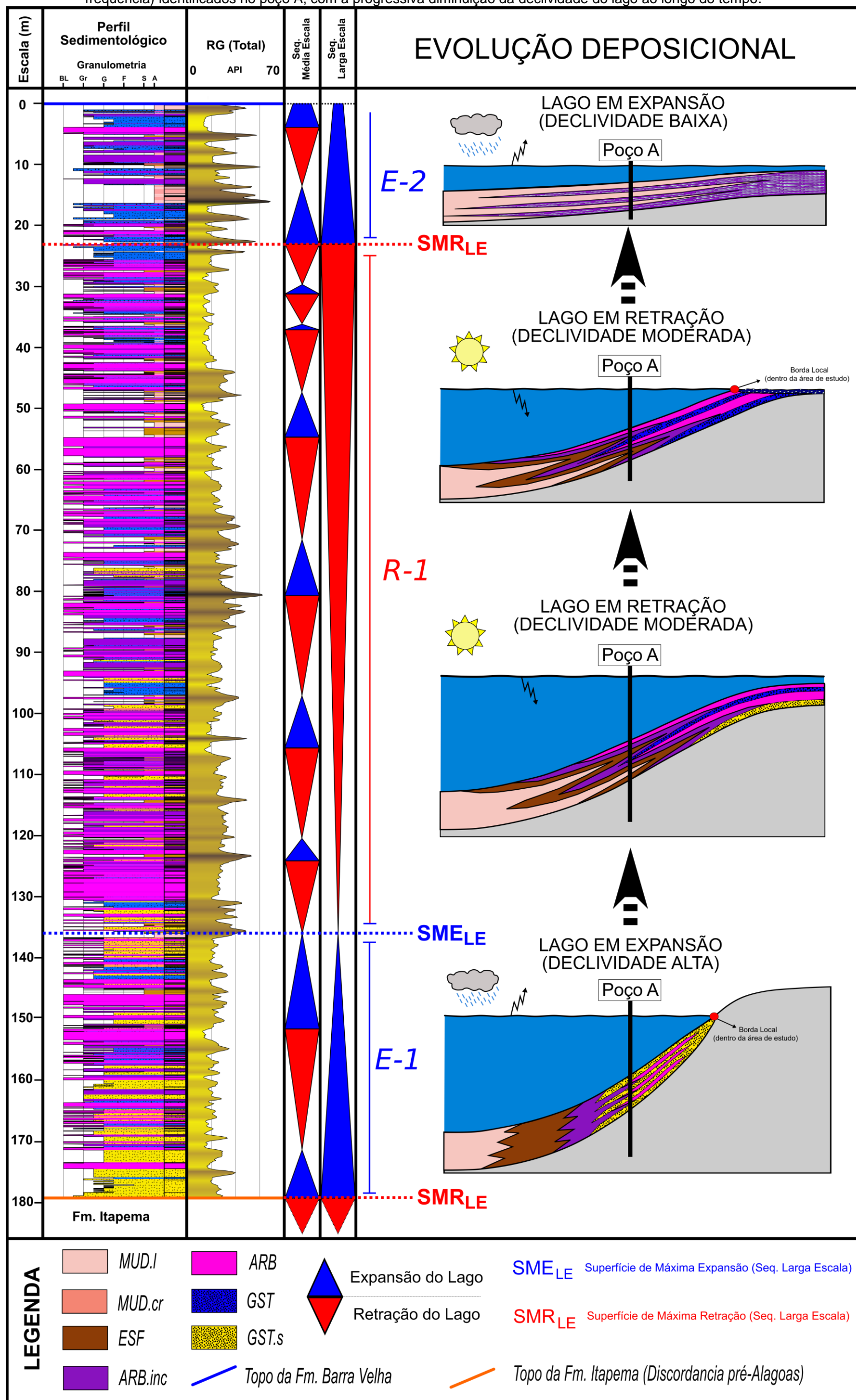


## 5.6 Evolução deposicional

Após a compreensão da lógica de construção e a consequente identificação das sequências em diferentes escalas, é possível formular um modelo de evolução deposicional associado às mudanças ambientais de mais baixa frequência, ou seja, correspondente aos três tratos de sistemas de larga escala identificados no poço A (Figura 53). Destes 3 tratos de sistemas, dois destes correspondem a uma sequência de larga escala completa (E-1/R-1), bordejada pelas superfícies de máxima retração de larga escala ( $SMR_{LE}$ ), e outra incompleta, tendo sido observado apenas a sua porção inferior, referente à seu trato de sistema de lago em expansão (E-2).

O registro sedimentar (na posição do poço A) se inicia com o primeiro trato de sistema de lago em expansão (E-1), após uma importante discordância angular erosiva, que marca o final da deposição dos carbonatos ricos em moluscos bivalves da Formação Itapema. Este trato é marcado pelo predomínio de ocorrência da sequência elementar tipo 1, caracterizada por expressivos intervalos de fácies retrabalhadas intraclásticas ricas em clastos de rochas ígneas, além de uma escassez de fácies de baixa energia. Tais evidências sugerem fortemente um período de alta umidade e uma geometria de lago com alta declividade, provavelmente ainda associada à atividade de falhas - últimos pulsos da fase rifte - que, conjuntamente, propiciaram um significativo aporte sedimentar oriundo de altos estruturais emersos não muito distantes do poço analisado. A ausência de fácies finas na posição analisada - um alto estrutural regional - corrobora esta interpretação, uma vez que neste cenário, variações do nível do lago de mais alta frequência, ainda que fossem de alta amplitude, não seriam capazes de provocar grandes deslocamentos laterais da borda local do lago (em relação aos altos internos emersos), mantendo condições de moderada a alta energia durante todo seu desenvolvimento. Espera-se, porém, que dado o clima úmido neste período, a borda do lago esteja se deslocando no sentido de uma expansão progressiva do corpo d'água. Este trato pode ser identificado no *Fischer-plot* da figura 50, uma vez que esta curva mostra o progressivo aumento da acomodação até a 72ª sequência elementar, onde se define a superfície de máxima expansão de larga escala ( $SME_{LE}$ ), que marca o momento de inversão desta tendência.

Figura 53 – Modelo de evolução deposicional simplificado da Fm. Barra Velha associado aos tratos de sistemas de larga escala (baixa frequência) identificados no poço A, com a progressiva diminuição da declividade do lago ao longo do tempo.



Nota: Modelos paleoambientais esquemáticos possuem exagero vertical acentuado.

Fonte: O autor, 2018.

O trato de sistema de lago em retração (R-1) se inicia após a superfície de máxima expansão de larga escala. Este período pode ser dividido em dois estágios distintos:

Inicialmente, observa-se um período em que as sequências elementares tipo 1 e 2 ocorrem conjuntamente. Isto é, apesar das proporções de packstones e grainstones ricos em clastos de ígnea diminuírem significativamente em relação a E-1, estas rochas ainda pontuam os períodos úmidos das sequências elementares, embora a presença de fácies finas passe a ser mais comum. Este período é marcado por maiores proporções das fácies ARB.inc e ARB, caracterizando um período de retração do lago, que é claramente identificado no *Fischer-plot* da figura 50 como uma queda nesta curva, indicando a progressiva redução da acomodação. Desta forma, sugerem-se condições climáticas relativamente mais áridas, que teriam provocado a progressiva retração do lago, e uma topografia de lago com menor declividade do que aquela vigente anteriormente – inicia-se um período de quiescência tectônica. Essa combinação justificaria o menor aporte de sedimentos oriundos dos altos estruturais adjacentes, as maiores proporções de fácies constituídas por arborescências, e os registros mais frequentes de fácies de baixa energia (distais) na posição analisada, evidenciando o maior deslocamento lateral da borda do lago durante as variações verticais de seu nível.

No segundo estágio, com a progressiva retração do lago, dada as altas taxas evaporativas que acarretaram o incremento das taxas de sedimentação, a porção superior deste trato apresenta então sequências de média escala condensadas, com tratos de expansão bastante delgados, indicando uma forte redução na acomodação, o que é claramente evidenciado no *Fischer-plot* da figura 50 com o segundo segmento de acentuada queda desta curva. Este intervalo apresenta as fácies ARB com os constituintes calcíticos arborescentes mais bem desenvolvidos de toda a seção, reforçando, de fato, a interpretação de condições climáticas de extrema aridez. Outro ponto fundamental é que este intervalo marca o fim da ocorrência da sequência elementar tipo 1, ou seja, não são mais observados retrabalhados intraclásticos ricos em fragmentos de ígnea. Tal fato sugere que o clima ainda mais árido, associado à progressiva diminuição da declividade do lago, acelerou a redução da acomodação, inibindo consideravelmente a entrada de material oriundo dos altos adjacentes. O topo deste intervalo culmina com a superfície de máxima retração de larga escala, que marca o momento de menor

acomodação e maior retração do lago durante todo o período de desenvolvimento da primeira sequência.

Após a superfície de máxima retração de larga escala, inicia-se uma nova sequência, com um novo trato de sistemas de lago em expansão de larga escala (E-2), marcada pela predominância de ocorrência da sequência elementar tipo 3. Esta sequência elementar é caracterizada em seus extremos, por: a) possuir frequentemente feições de exposição subaérea nos períodos de retração do lago, com constituintes usualmente crostiformes pouco desenvolvidos (ARB.inc); b) não raro, apresentar os períodos de expansão do lago pontuados por *mudstones* laminados ricos em matéria orgânica (altos valores de urânio). Assumindo que as variações do nível de base de alta frequência possuem amplitude não-variáveis ao longo de todo o intervalo estudado, o fato que emerge como condicionador do espectro de distribuição de fácies (mais ou menos amplo) é a declividade do lago. Portanto, o padrão de fácies observado na sequência elementar do tipo 3, sugere uma paleotopografia menos íngreme do que aquela vigente anteriormente. Interpreta-se que a superfície de retração máxima de larga escala da sequência anterior, na realidade, já teria induzido à peneplanização da topografia do lago, sob a qual se depositaria o trato E-2 da segunda sequência de larga escala. Desta forma, os períodos de expansão do lago neste trato de sistema marcam, possivelmente, os momentos em que a borda do lago mais se distanciou do centro de seu corpo d'água, ao longo de todo intervalo analisado. A escassez de fácies com constituintes arborescentes bem desenvolvidos (ARB) e a maior presença de *mudstones* com laminação crenulada indicam uma condição de menor alcalinidade do corpo d'água, que poderia ser explicado por um período de maior umidade e/ou pelo início da influência marinha neste intervalo que, aliás, se situa imediatamente abaixo da seção evaporítica. Este trato de expansão do lago pode estar associado, portanto, às primeiras incursões marinhas na bacia, marcando a mudança de um sistema lacustre fechado para um sistema marinho restrito, o que poderia ser corroborado por análises isotópicas. Seu limite superior é de difícil identificação, uma vez que não foram realizadas análises na seção evaporítica.

## 5.7 Correlação estratigráfica

As correlações estratigráficas são fundamentais para validar as sequências propostas, uma vez que alguns padrões de empilhamento, observados em apenas um poço, podem dar margem a interpreta-los como sendo formados por processos autocíclicos ou por variações locais nas taxas de subsidência. Somente após a constatação de uma continuidade a longas distâncias de padrões de empilhamento e de superfícies estratigráficas, pode-se afirmar com maior confiabilidade o caráter alocíclico das sequências.

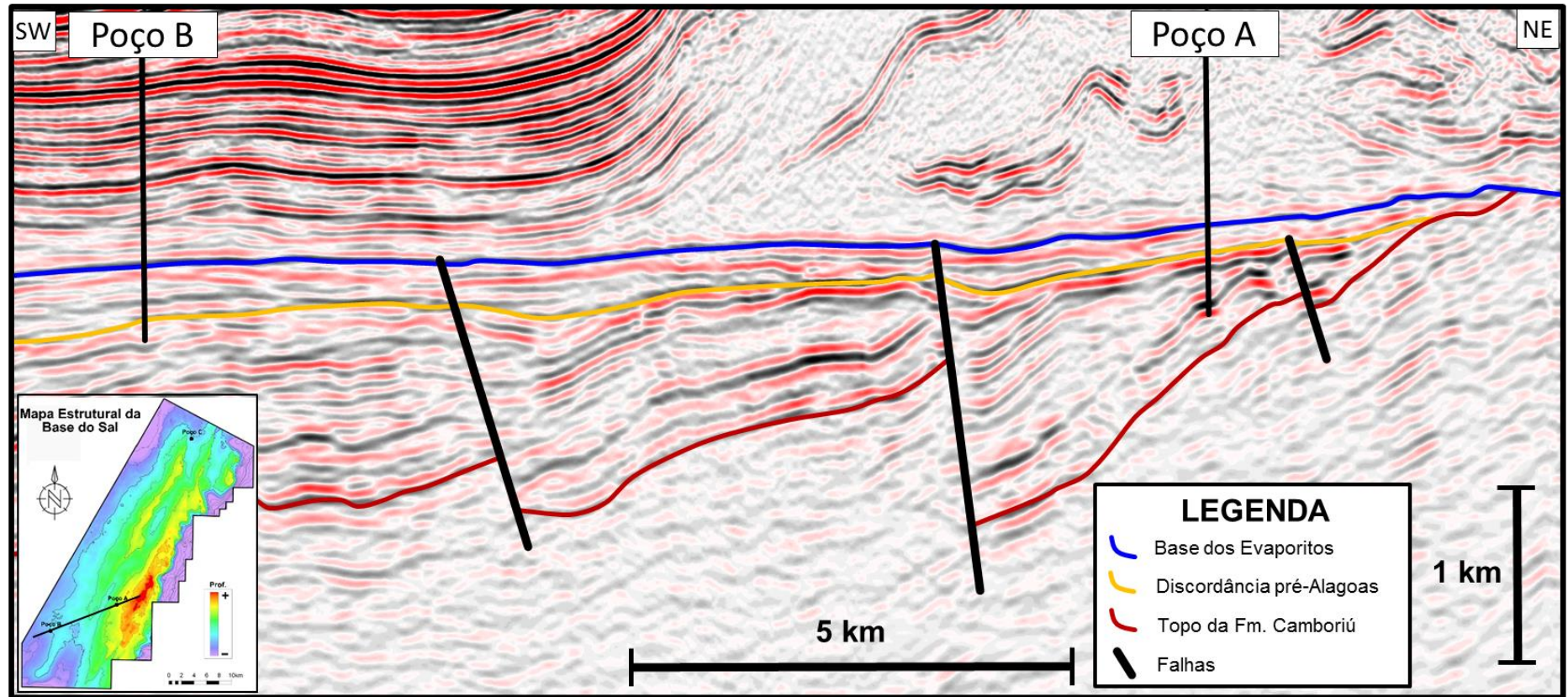
### 5.7.1 Interpretação de dados sísmicos

Inicialmente, com o intuito de avaliar as posições estruturais dos três poços disponíveis, duas seções sísmicas foram interpretadas, uma passando pelos poços A e B, e outra, passando pelo poço C. Foram interpretados três horizontes sísmicos da base para o topo: a) o topo das rochas ígneas da Formação Camboriú; b) a discordância pré-Alagoas - um forte refletor sísmico que marca o limite inferior da seção estudada, e que representa fisicamente a primeira deposição dos carbonatos químico e biogênicos da Formação Barra Velha; c) a base do sal – igualmente um forte refletor sísmico positivo facilmente rastreável ao longo de toda área, que representa fisicamente a primeira deposição de anidrita na bacia e marca o limite superior do intervalo analisado (Figuras 54 e 55).

A primeira seção sísmica evidencia um afinamento significativo do intervalo estudado no poço A, que pode ser verificado através dos dados de perfis elétricos dos poços. A espessura (verticalizada) da Formação Barra Velha no poço A é de aproximadamente 180 m, enquanto que no poço B esta espessura é de aproximadamente 340 m. A segunda seção sísmica mostra que o poço C sequer atingiu a base deste intervalo que, portanto, possui no mínimo 370 m de espessura. Estas variações de espessura da Formação Barra Velha são justificadas pela posição estrutural do poço A, localizado próximo ao alto estrutural principal da área. Também é possível constatar que a complexidade do relevo na porção inferior da

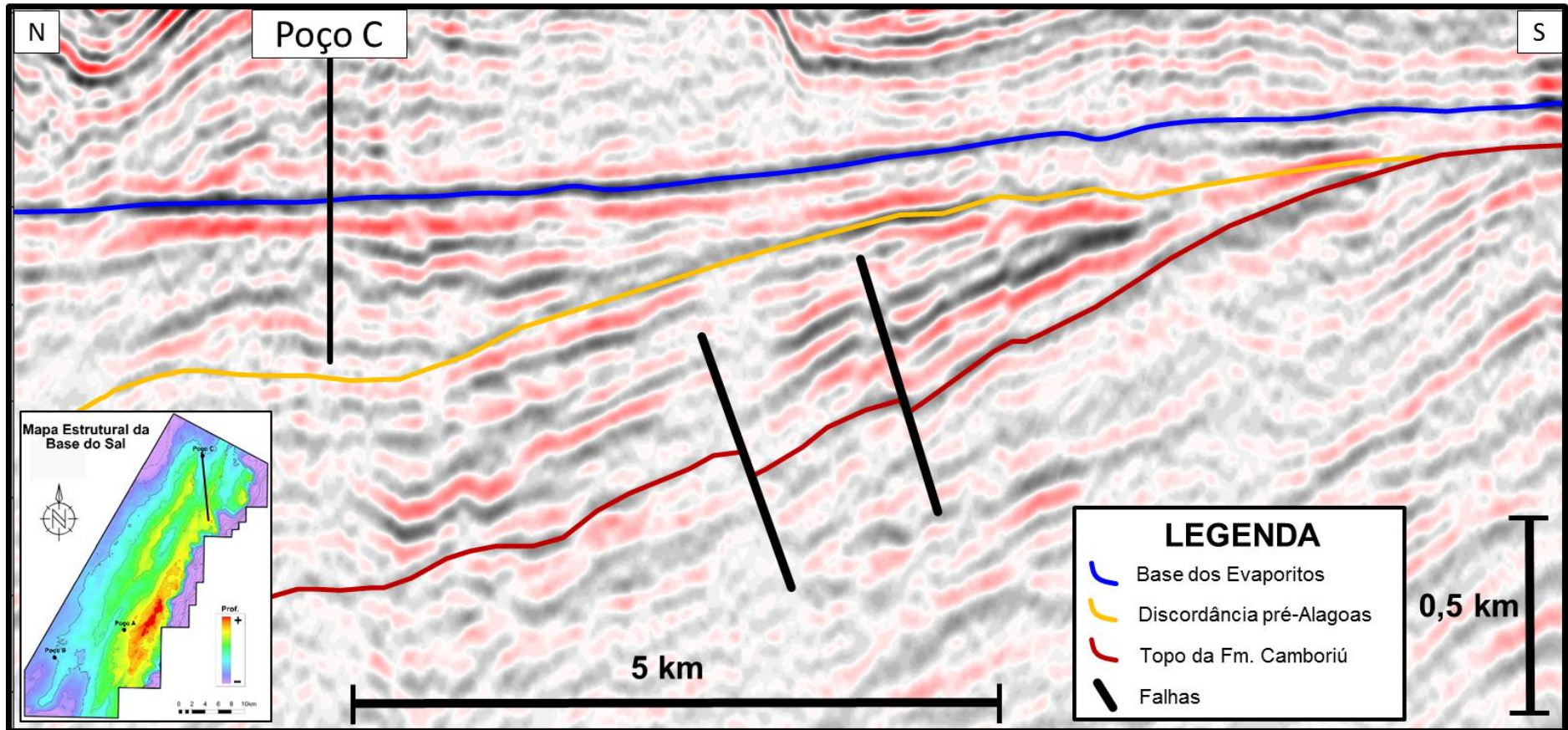
Formação Barra Velha - provavelmente relacionada ao paleorelevo herdado da fase rifte ou, ainda, à atividade residual de falhas daquela fase - é mais alta do que aquela vigente durante o final da deposição deste intervalo, ilustrada pela superfície, mais suave, da base do sal. Pode-se considerar então que o conjunto de dados sísmicos corrobora a interpretação de evolução paleotopográfica do lago feita anteriormente (ítem 5.6).

Figura 54 – Seção sísmica passando pelos poços A e B.



Nota: Notar localização estruturalmente distinta entre os poços A e B e tendência de diminuição da complexidade estrutural para o topo da seção.  
 Fonte: O autor, 2018.

Figura 55 – Seção sísmica passando pelo poço C.



Nota: Notar significativa variação de espessura no intervalo referente à Formação Barra Velha e a variação de declividade entre as superfícies referentes à discordância pré-Alagoas e a base dos evaporitos.

Fonte: O autor, 2018.