

6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS

6.1. IDENTIFICAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS

A partir das listagens com os valores das várias análises, por profundidade de amostragem, foram construídas, primeiramente, as curvas de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$, além das curvas de COT, S e RI., para o poço X. Estas curvas aliadas aos perfis convencionais de poços, principalmente o de raios-gama e sônico, forneceram informações necessárias para as interpretações posteriores e a divisão do pacote sedimentar em 6 seqüências deposicionais (figura 37).

Para que se chegasse a tal resultado, procurou-se primeiro definir as tendências das curvas de isótopos. A fim de facilitar a interpretação e principalmente de forma a adequar a escala das curvas de isótopos, a seção correspondente ao Albiano Inferior/Médio foi separada da correspondente ao Albiano Superior/Cenomaniano (figuras 38 e 39). A curva de variação isotópica de oxigênio, em geral, apresentou um padrão mais irregular que a de carbono, e foi usada como base da interpretação. As variações nos valores de $\delta^{18}\text{O}$ caracterizam variações na temperatura d'água do mar (depleção em $\delta^{18}\text{O}$ corresponde a uma temperatura mais alta e enriquecimento em $\delta^{18}\text{O}$ em temperatura menor do corpo d'água) e foram correlacionadas a possíveis incursões marinhas trazendo águas mais frias do sul, durante a deposição do grande pacote carbonático de águas rasas. E justamente os valores mais altos de $\delta^{18}\text{O}$ coincidem, principalmente nas seqüências carbonáticas basais, com os valores mais altos de COT e S, sendo interpretados como superfícies de inundação máxima, que separam os tratos de sistema transgressivo dos tratos de sistema de mar alto. A partir do topo deste pacote carbonático, a curva de variação isotópica de carbono, até então, com valores positivos em torno de 3‰, apresenta uma queda acentuada (para valores em torno de zero) nos seus valores, sugerindo uma grande transgressão e o aumento da circulação oceânica. As quebras nas tendências destas curvas podem estar relacionadas a limites de seqüências (LS). Através dos padrões de estaqueamento das curvas de raios-gama, foram definidos os afogamentos e arrasamentos para o topo (*deepening upward e shallowing upward*). Com as curvas de COT, S e RI, foram definidas as possíveis superfícies de inundação máxima (SIM's) ou pelo menos SI (superfície de inundação). A partir da definição destas superfícies-chaves, pode-se dividir as seqüências em tratos de sistemas. O trato de sistemas de mar baixo, não foi reconhecido em nenhuma das seqüências identificadas. Em rampas carbonáticas rasas e de clima árido (com balanço hídrico negativo) como é o caso da seção correspondente ao Albiano Médio a Inferior, da Fm Guarujá, o trato de mar baixo geralmente não ocorre. Equivale a períodos de não deposição e até mesmo erosão da plataforma com dolomitização. Nestes casos, a superfície transgressiva fica imediatamente acima do limite de seqüência e o trato transgressivo é marcado por deposição de pacote sedimentar com padrão de afundamento para o topo no perfil de raios-gama e

pela entrada de siliciclásticos na bacia, principalmente nas superfícies de inundação máxima (SIM's). Estas superfícies marcam a passagem para o trato de mar alto, onde ocorre o franco desenvolvimento da plataforma carbonática. A porção superior da seção estudada, correspondente ao Albiano Superior / Cenomaniano, foi depositada sob condições mais profundas, após a grande transgressão marinha e portanto, as seqüências identificadas, mais siliciclásticas, não apresentam o trato de mar baixo, mas apenas uma seção condensada. Caso ocorressem turbiditos associados aos limites de seqüência, o trato de mar baixo poderia ser individualizado, caracterizando uma queda no nível de base com rejuvenescimento fluvial na borda da bacia e erosão, havendo o transporte de sedimentos para águas profundas (figuras 38 e 39).

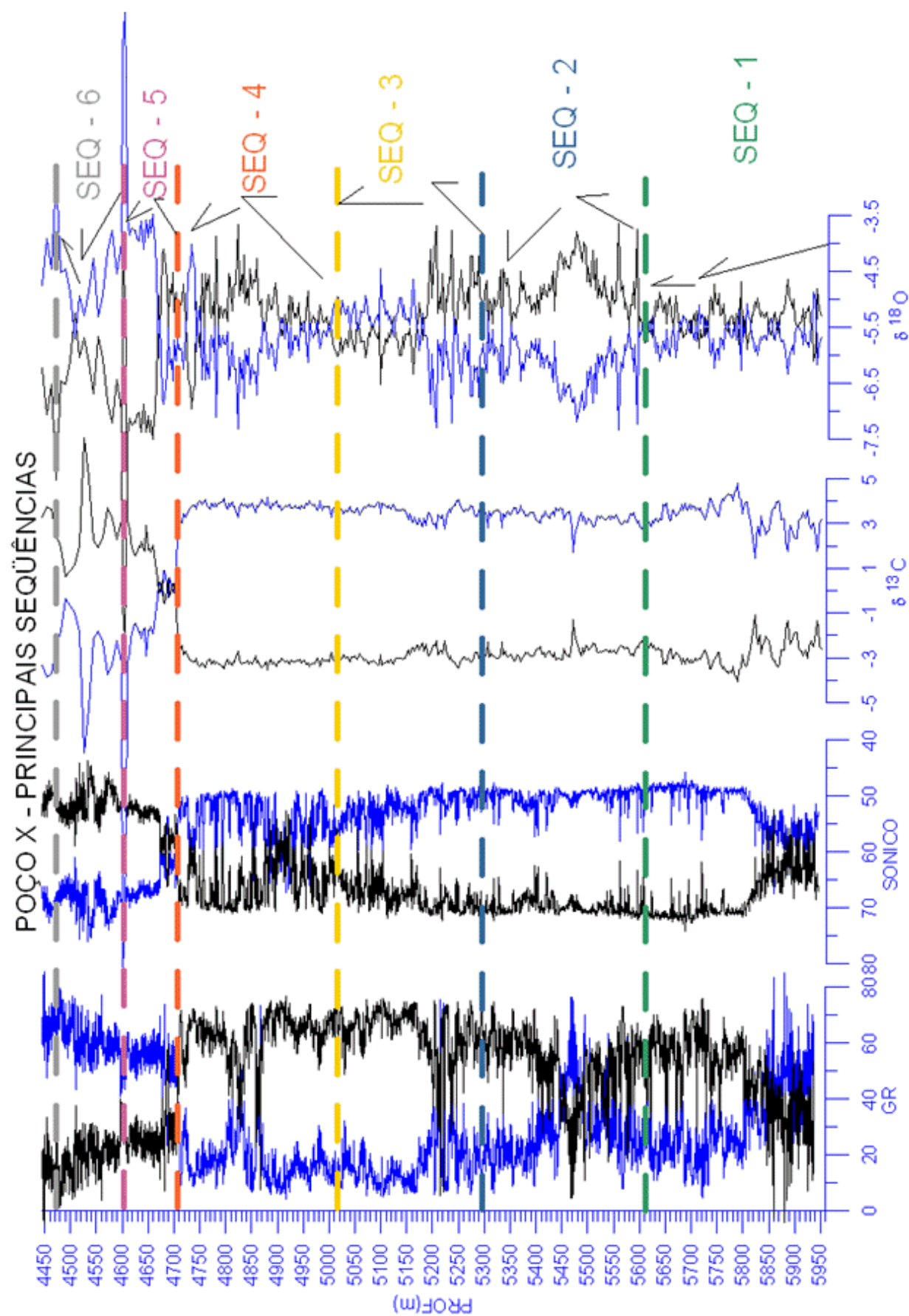


Figura 37. Representação diferenciada do poço X, com os perfis de raios gama e sônico, além das curvas de variação isotópica de C e O. Este tipo de representação especular (curvas rebatidas) é útil na análise dos ciclos sedimentares.

POÇO X PRINCIPAIS SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS DO ALBIANO INFERIOR / MÉDIO

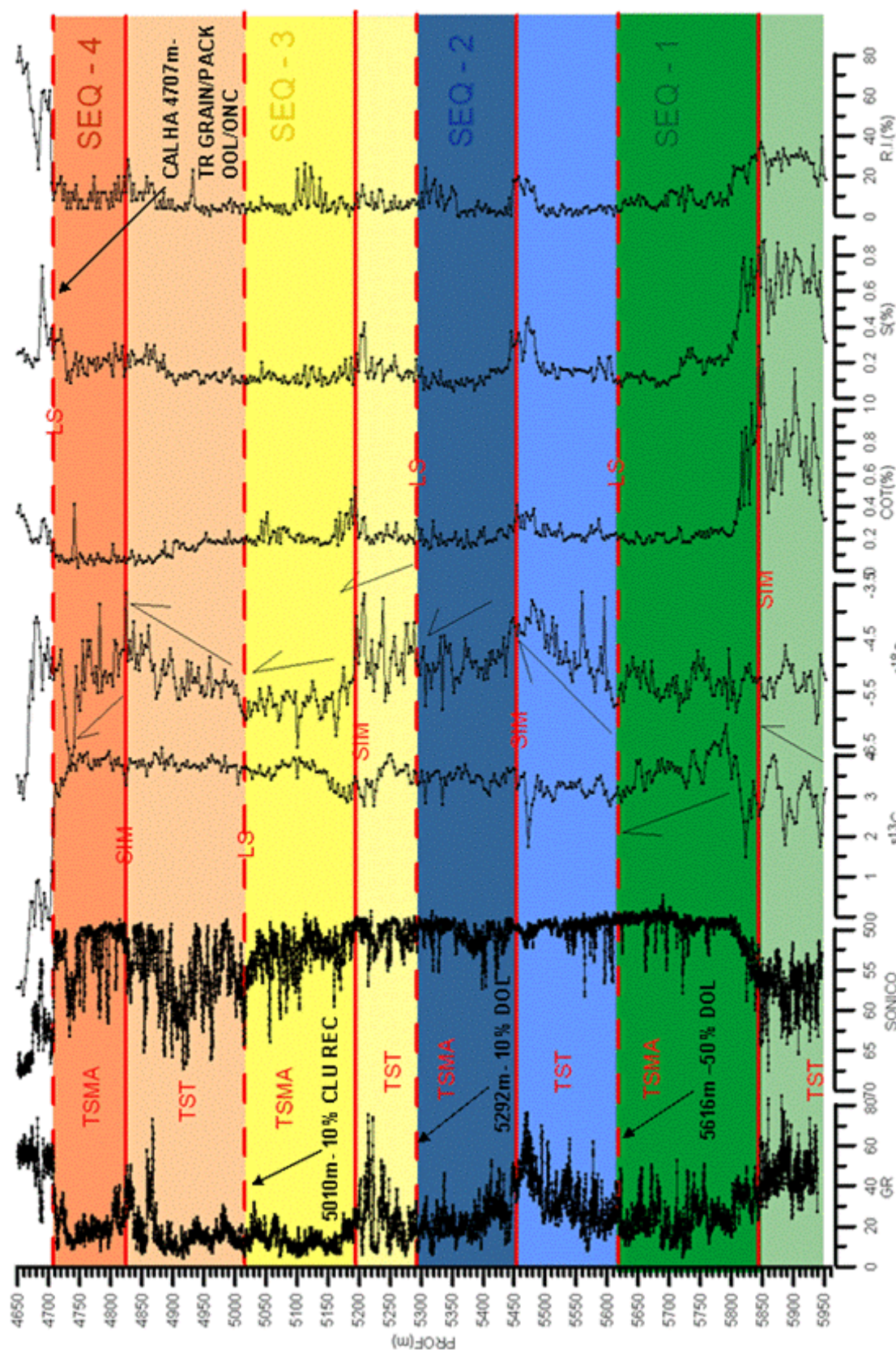


Figura 38. Seção do Albiano Inferior / Médio do poço X, dividida em 4 seqüências deposicionais e suas principais superfícies-chaves (limites de seqüência e superfícies de inundação máxima), de acordo com as quebras nas curvas de variação isotópica (principalmente do oxigênio). Foram definidos também, com base nos princípios da Estratigrafia de Seqüências e nos padrões do perfil de raios-gama, os tratos de sistemas existentes. O trato de mar baixo, nesta porção rasa da bacia, é limitado apenas à superfície erosiva que constitui o limite de seqüência. Esta superfície apresenta-se muitas vezes dolomitizada, como pode-se observar na descrição das amostras de calha.

Após a geração das curvas de isótopos do poço Y, foi feita a correlação com o poço X para a identificação dos eventos previamente interpretados no poço X. Importante salientar que apesar da amostragem mais espaçada neste poço e da longa distância entre os dois poços (22,1 Km), o padrão das curvas de isótopos de O e C se manteve, permitindo uma boa correlação, que foi posteriormente respaldada pelo dado sísmico. Esta semelhança entre as curvas de isótopos nos dois poços foi fator decisivo na identificação das seqüências no poço Y, pois devido a problemas durante a sua perfuração não foram obtidos dados de perfis convencionais na parte inferior deste poço, de forma que as curvas geradas neste trabalho são os únicos perfis existentes neste trecho (figura 40). As curvas de COT, S e R.I., permitiram a definição das superfícies de inundação máxima (SIM's) representadas por picos nos valores de carbono orgânico total, enxofre e de resíduo insolúvel, associados ao influxo de siliciclásticos (Al_2O_3 , SiO_2 , etc) nas seqüências carbonáticas rasas e ao estágio de “bacia faminta” nas seqüências mistas após a transgressão do Albiano Superior, correspondentes a Fm Itanhaém (figuras 41,42, 50 a 57).

A seção carbonática estudada, pertencente ao Albiano Inferior/Médio, foi depositada em uma bacia rasa, de águas hipersalinas, com morfologia do tipo rampa e restrita, com a entrada de águas oceânicas controlada por movimentações tectônicas da Dorsal de São Paulo. Devido à circulação restrita, a temperatura da água era quente, só esfriando quando a restrição deixava de ser efetiva e as águas oceânicas, mais amenas, adentravam na bacia. Sendo assim, provavelmente as transgressões foram marcadas por períodos de temperaturas menores do corpo d'água. Neste ambiente muito raso e plataformar, as deposições nos tratos de mar baixo praticamente não ocorreram ou foram incipientes, predominando a erosão subaérea e dolomitização, como pode ser observado através da análise de elementos (no caso óxido de Mg, que apresenta enriquecimento frente aos limites das seqüências carbonáticas). Já os períodos de trato transgressivo foram marcados por deposição de pacote sedimentar com padrão de afundamento para o topo (*deepening upward*), por sinais de resfriamento do corpo d'água observados pelo aumento dos valores da curva de $\delta^{18}O$ e por entrada de siliciclásticos na bacia (altos valores do raios-gama, R.I., Al_2O_3 , SiO_2 , etc). Mais ainda, estes tratos de sistema são limitados por superfícies de inundação máxima (SIM's). Nos tratos de mar alto, houve o maior desenvolvimento da plataforma carbonática, com bancos (shoals) oolíticos nas cristas de feições positivas (altos) e oolítico/oncolítico nas bordas e entre estes bancos, além de pelóides nas porções mais profundas. Adicionalmente, estes tratos de sistemas apresentam superfícies dolomitizadas em seus limites superiores, que muito provavelmente correspondem a limites de seqüências, como pode ser observado através do aumento dos valores da curva de MgO, frente aos limites das seqüências carbonáticas (figuras 51 e 58).

A fauna era bastante limitada nesta época, devido às condições ambientais estressantes (águas hipersalinas). Todo o pacote sedimentar carbonático depositado sob estas condições, apresenta uma

sucessão de ciclos de arrasamento de alta frequência (*shoaling upward*), sendo que este conjunto apresenta um padrão retrogradacional nos tratos transgressivos e um padrão progradacional nos tratos de mar alto, observados nos perfis de raios-gama. Seguindo estas premissas, foram identificadas 4 seqüências pertencentes ao Albiano Inferior/Médio, sendo que o topo da SEQ-4 foi marcado pelo total afogamento da plataforma carbonática (*drowning unconformity*), marcando o início da grande transgressão marinha, correspondente ao momento em que a Dorsal de São Paulo deixou de restringir a entrada das águas oceânicas vindas do sul e quando se estabeleceram maiores condições de circulação marinha no oceano recém formado (Atlântico Sul Central).

As duas seqüências superiores, pertencentes ao Albiano Superior/Cenomaniano, registraram as mudanças nas condições oceânicas vigentes, como o aumento do volume de água e a diminuição da salinidade. Esta importante expansão do Atlântico Sul, ocorrida no Neoalbiano, marcou uma mudança brusca na batimetria da bacia (para valores entre 100 e 200 metros), com um aumento na circulação de águas e incremento de nutrientes. Esta mudança brusca nas condições estressantes do Eo a Meso Albiano para condições ambientais mais favoráveis à vida no Neo Albiano a Cenomaniano, marcou o desenvolvimento de abundante biota pelágica. Estas mudanças ambientais foram bem registradas nas curvas de isótopos de carbono e oxigênio, pelas quebras bem marcadas na passagem para o Albiano Superior (quedas nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$), que sugerem uma maior circulação oceânica.

Uma vez identificadas as seqüências deposicionais, foi feita uma pesquisa, nos dados litológicos das descrições de amostras feitos para esta trabalho, na busca de características diagnósticas destas superfícies que viessem a corroborar a interpretação feita. Apesar das limitações inerentes a este tipo de amostragem, foram identificadas, ou precisamente na profundidade de coleta ou nas amostras mais próximas, características litológicas que sustentam a interpretação, tais como a presença de dolomita, de calcilutito muito recristalizado, paleossolo avermelhado (tipo *terra rossa*) e ainda de arenitos muito finos nos limites das seqüências carbonáticas do Albiano Médio a Inferior e de siltitos e margas vermelhas nos do Albiano Superior /Cenomaniano.

Conhecidos os limites das seqüências deposicionais, foram construídos vários gráficos relacionando as variáveis estudadas, onde cada ponto foi plotado com a cor equivalente a seqüência em que ele se encontra. Este tipo de análise auxilia na visualização das características peculiares de cada seqüência. Assim sendo, foram plotados gráficos de $\delta^{13}\text{C}$ x $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ x COT, $\delta^{13}\text{C}$ x S, $\delta^{13}\text{C}$ x R.I., $\delta^{18}\text{O}$ x COT, $\delta^{18}\text{O}$ x S, $\delta^{18}\text{O}$ x R.I., para os dois poços, correspondentes as figuras 43, 44, 45, 46, 47, 48 e 49.

CORRELAÇÃO DAS SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS

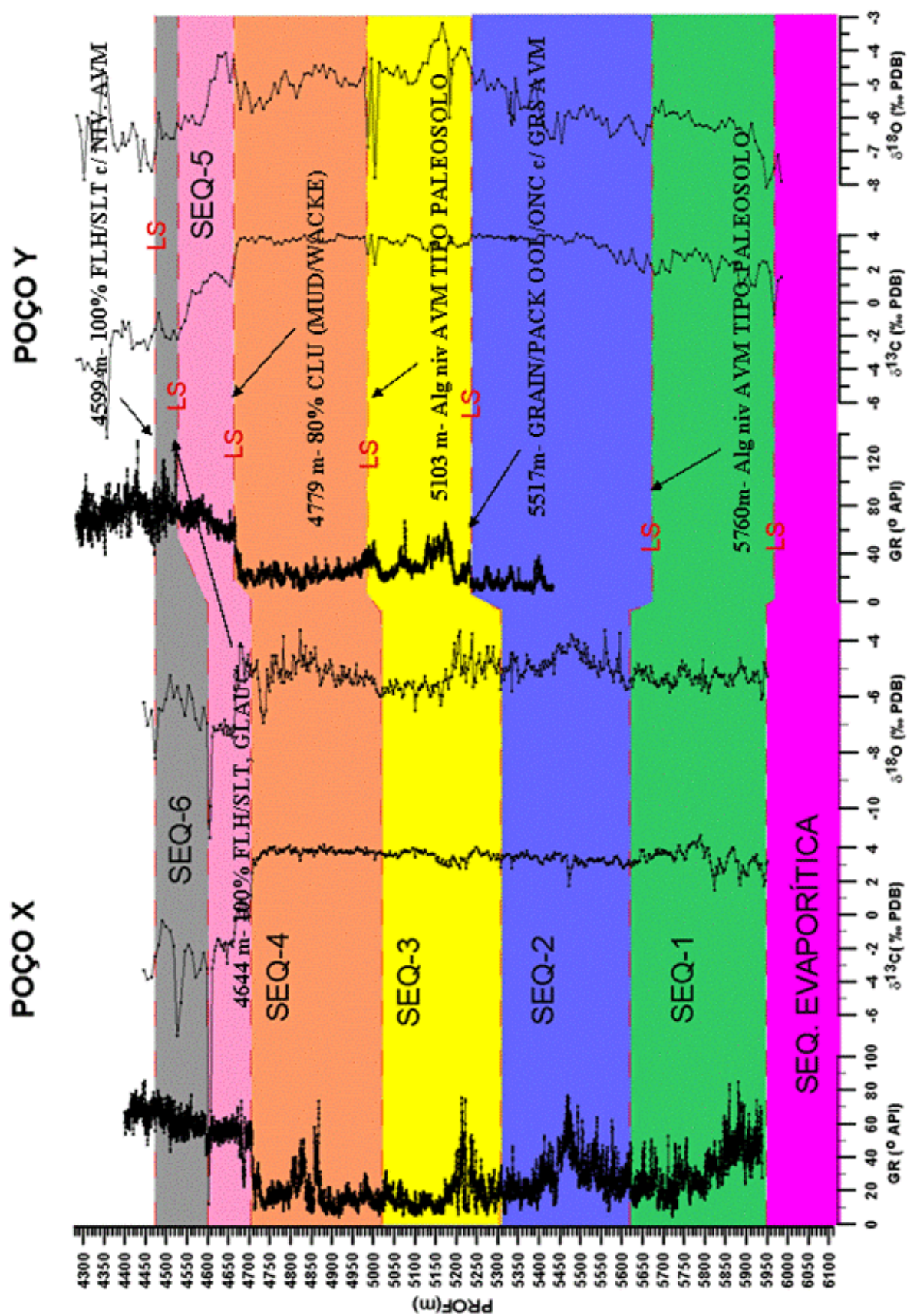


Figura 40. Seção para correlação entre os poços X e Y. As quebras identificadas no poço X, através das curvas de variação isotópica de C e O, correspondentes aos limites das seqüências, foram identificadas também no poço Y, assim como os indicadores litológicos encontrados nas amostras de calha. O trecho inferior do poço Y não foi perfilado devido a problemas durante sua perfuração. As únicas curvas disponíveis para correlação neste intervalo foram geradas neste trabalho. Foi feito um ajuste de menos 117 metros na profundidade das curvas do poço Y, para representação gráfica.

SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS DO ALBIANO INFERIOR / MÉDIO

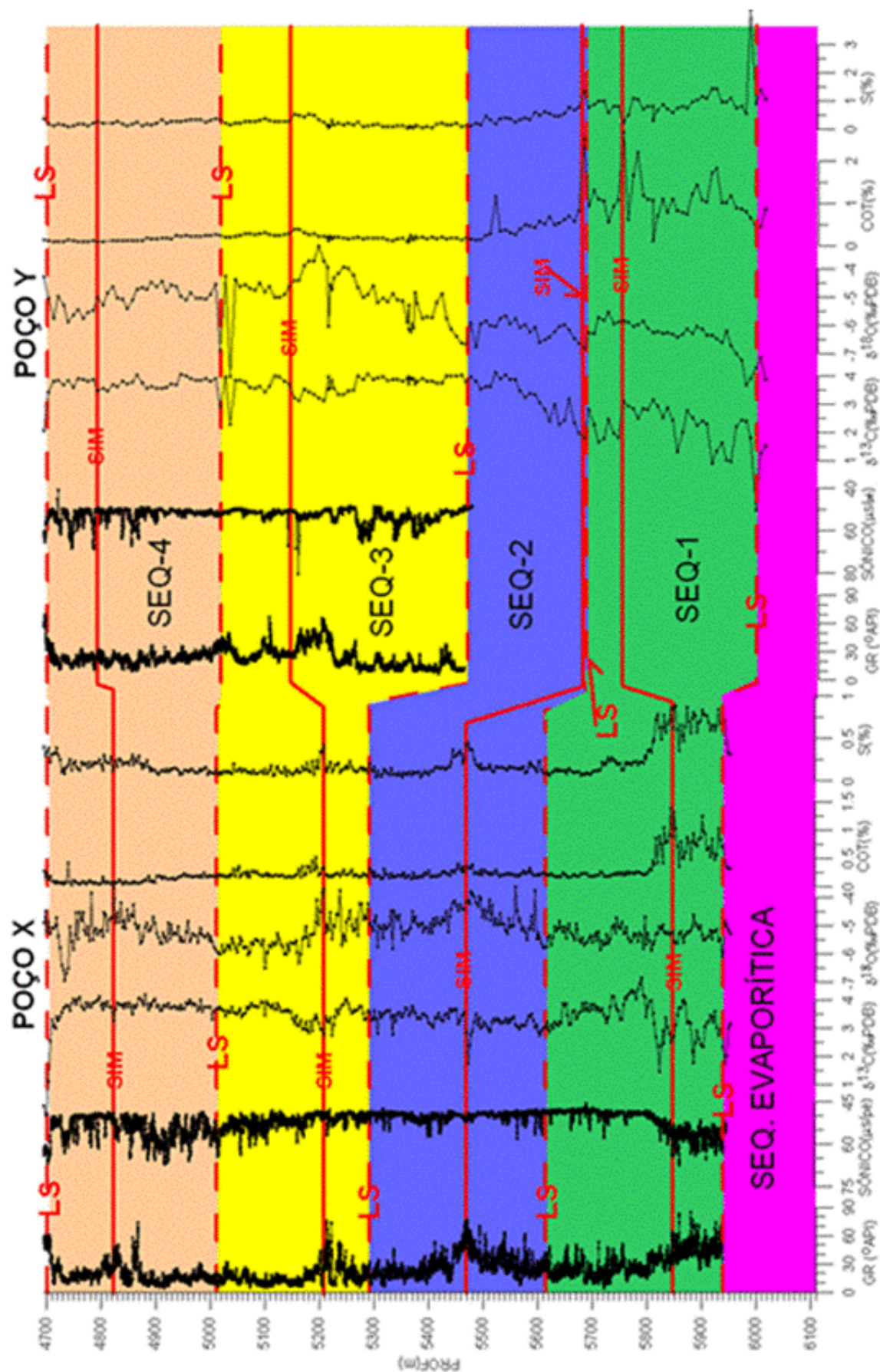


Figura 41. Seção do Albiano Inferior / Médio entre os poços X e Y, com os perfis convencionais GR e Sônico e as curvas de variação isotópica de C e O, além das curvas de COT e S. As seqüências foram representadas por cores e os limites de seqüência (LS) e as superfícies de inundação máxima (SIM) foram plotadas em vermelho. As profundidades das curvas do poço Y foram ajustadas para menos 84 metros, para facilitar a correlação, com o datum no topo das seqüências.

SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS DO ALBIANO SUPERIOR / CENOMANIANO

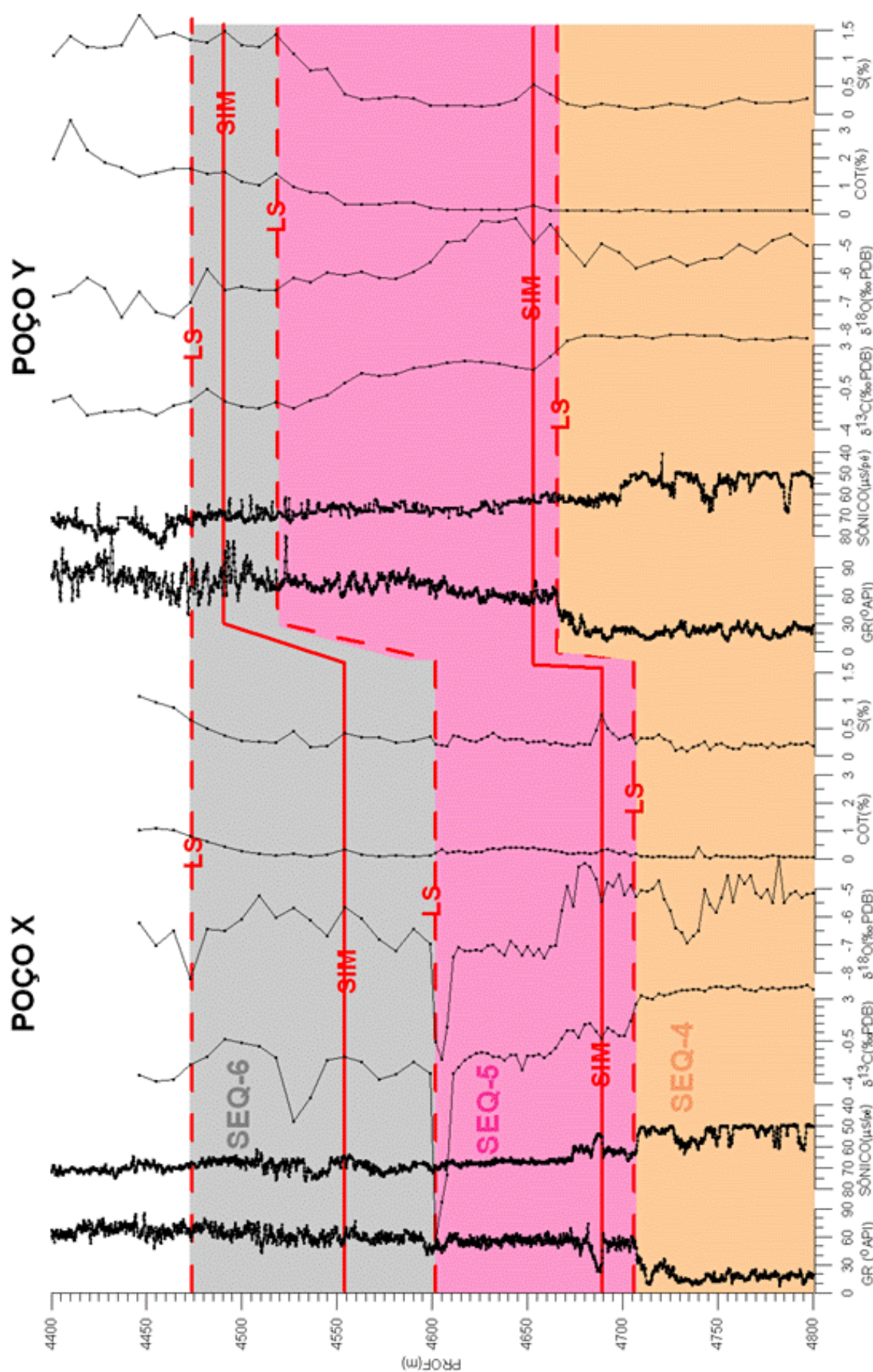
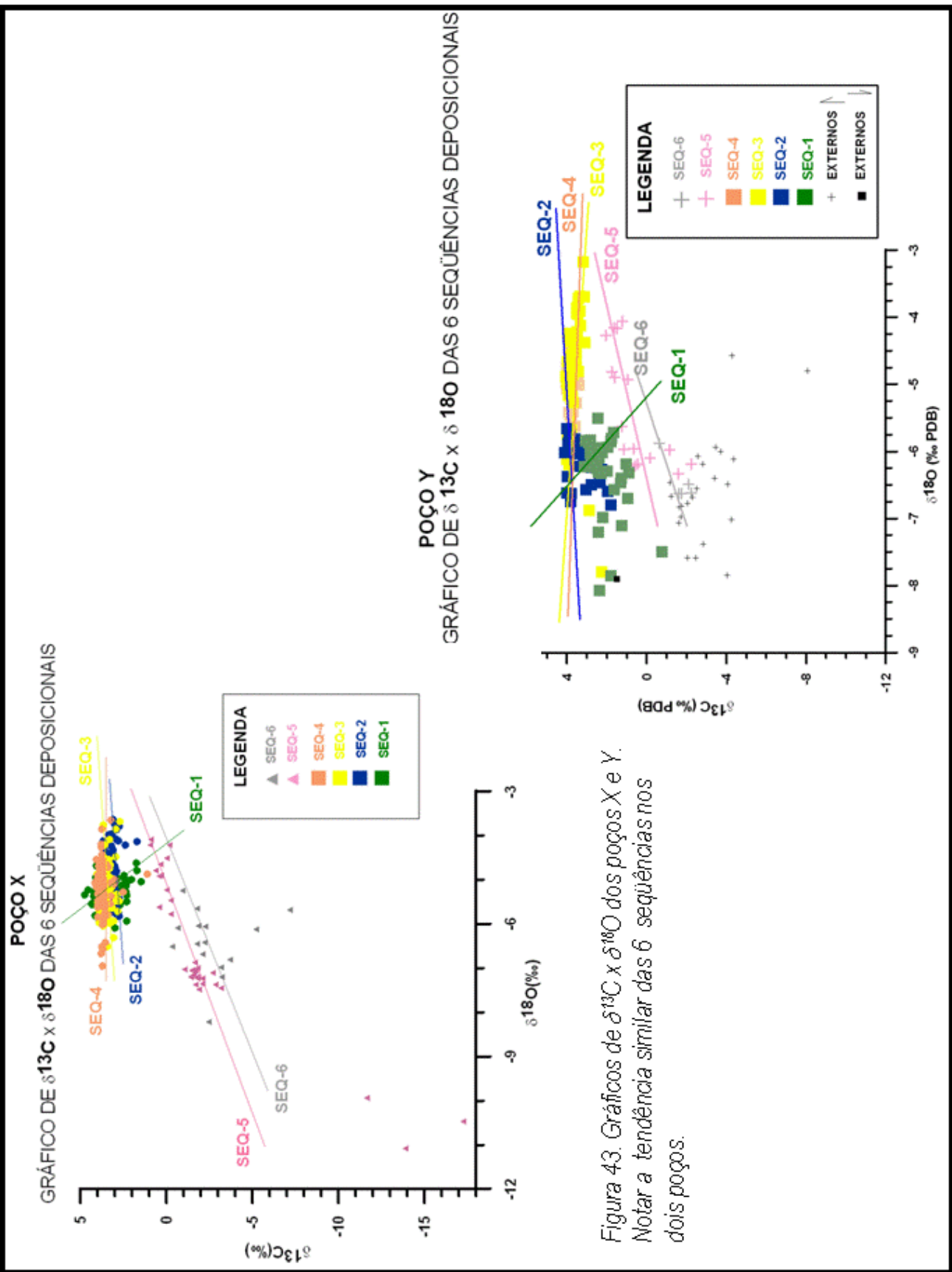


Figura 42. Seção entre os poços X e Y, no intervalo de tempo correspondente ao Neobian / Cenomaniano, com os perfis convencionais GR e S&O, além das curvas de isótopos de C e O, carbono orgânico total (COT) e teor de enxofre (S) geradas neste trabalho. As seqüências definidas foram identificadas por cores assim como as principais superfícies-chaves (limites de seqüência ou LS e superfícies de inundação máxima ou SIM). As profundidades das curvas do poço Y foram ajustadas para menos 117 metros, para nivelamento com o poço X, no datum correspondente ao topo das seqüências.



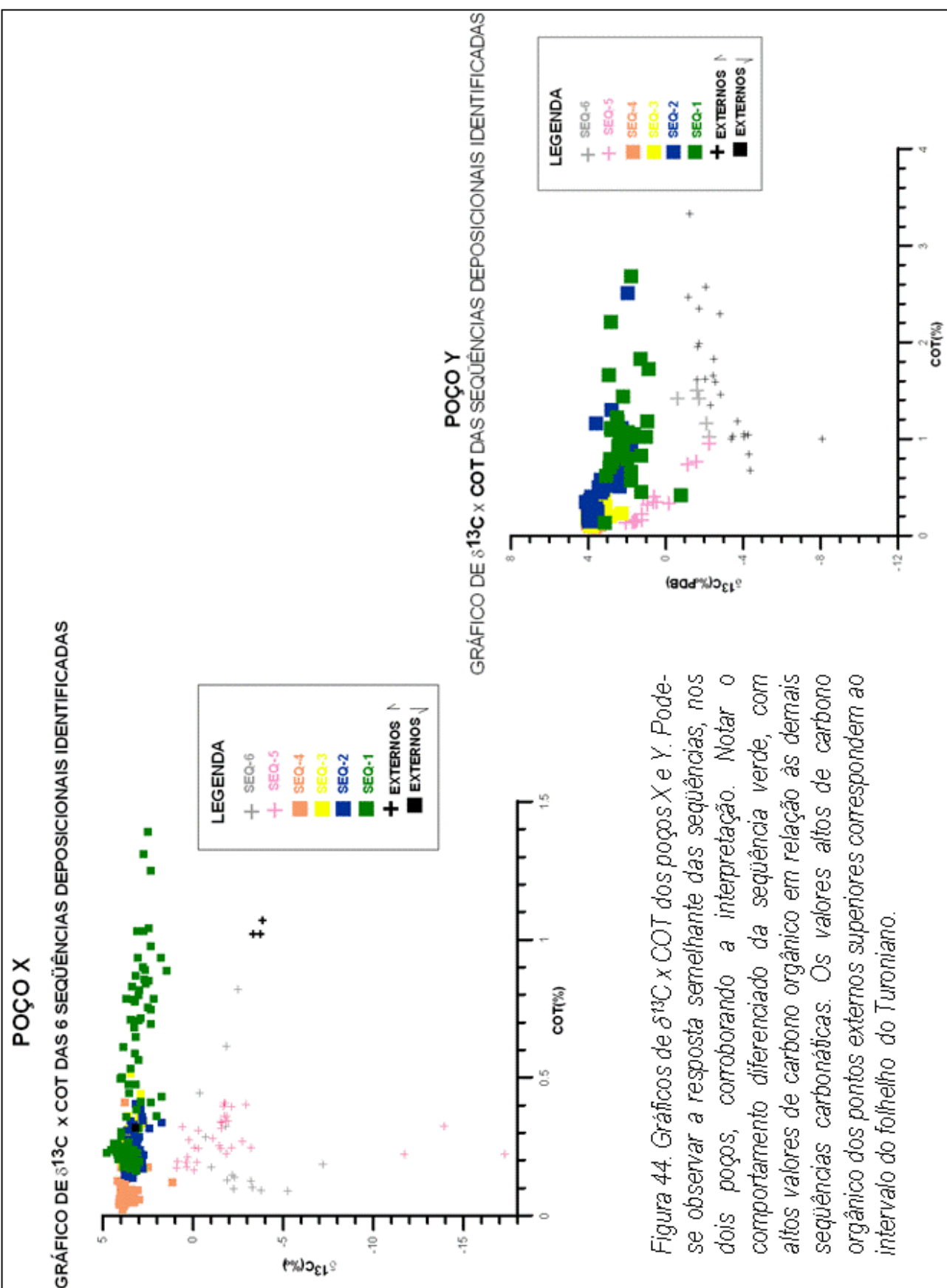


Figura 44. Gráficos de $\delta^{13}\text{C}$ x COT dos poços X e Y. Pode-se observar a resposta semelhante das sequências, nos dois poços, corroborando a interpretação. Notar o comportamento diferenciado da sequência verde, com altos valores de carbono orgânico em relação às demais sequências carbonáticas. Os valores altos de carbono orgânico dos pontos externos superiores correspondem ao intervalo do folhelho do Turoniano.

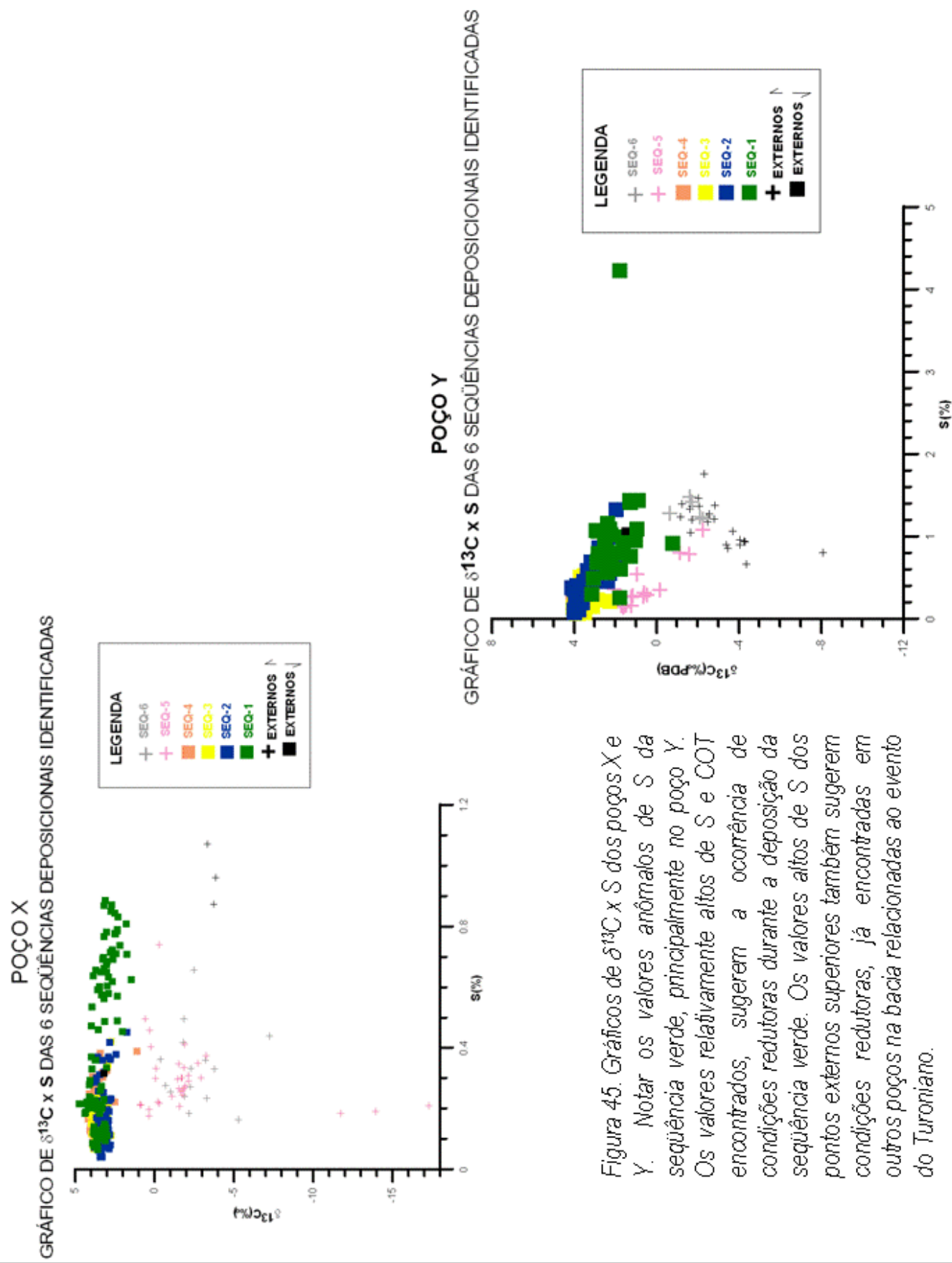
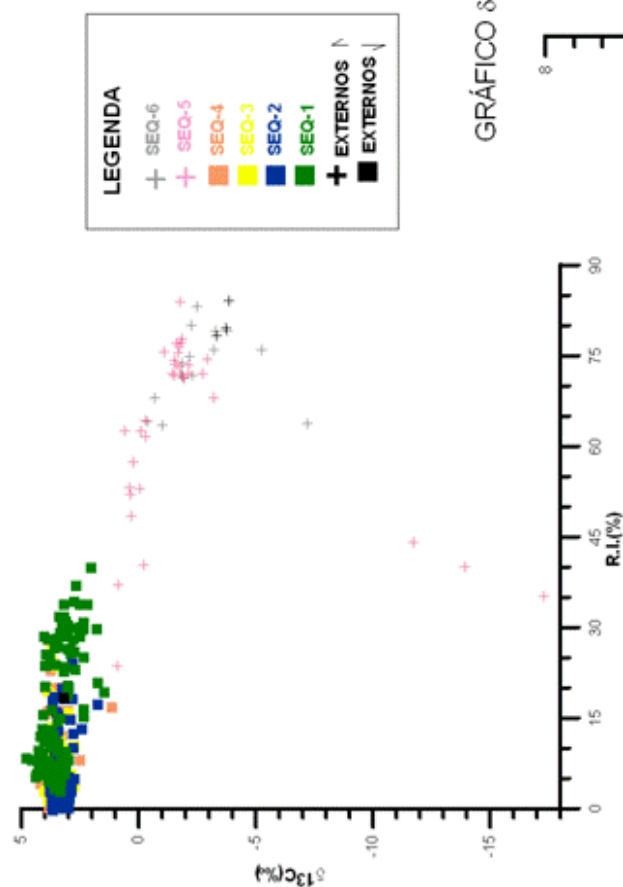


Figura 45. Gráficos de $\delta^{13}\text{C}$ x S dos poços X e Y. Notar os valores anômalos de S da seqüência verde, principalmente no poço Y. Os valores relativamente altos de S e COT encontrados, sugerem a ocorrência de condições redutoras durante a deposição da seqüência verde. Os valores altos de S dos pontos externos superiores também sugerem condições redutoras, já encontradas em outros poços na bacia relacionadas ao evento do Turoniano.

POÇO X

GRÁFICO DE $\delta^{13}\text{C}$ x R.I. DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS



POÇO Y

GRÁFICO $\delta^{13}\text{C}$ x R.I. DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS

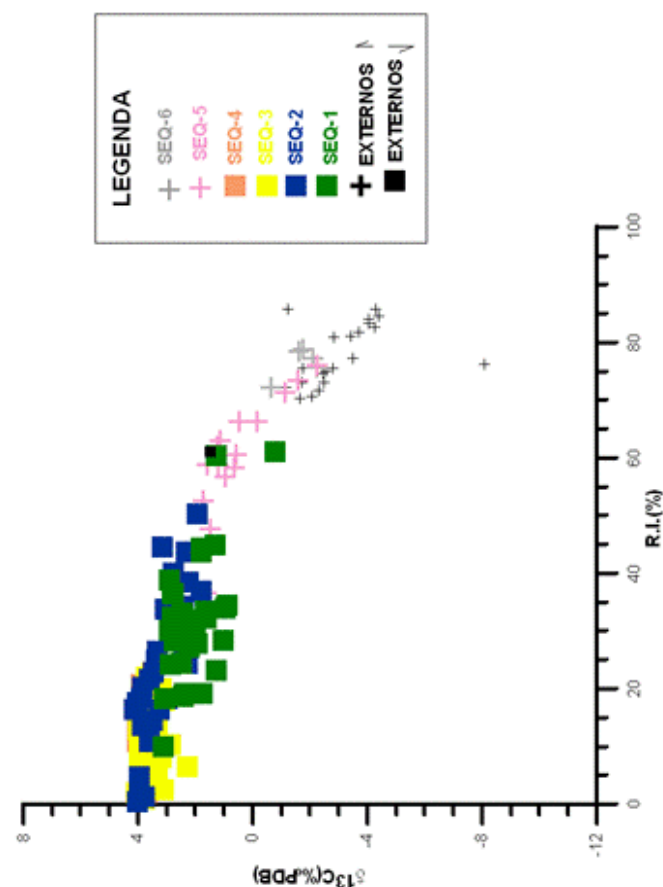
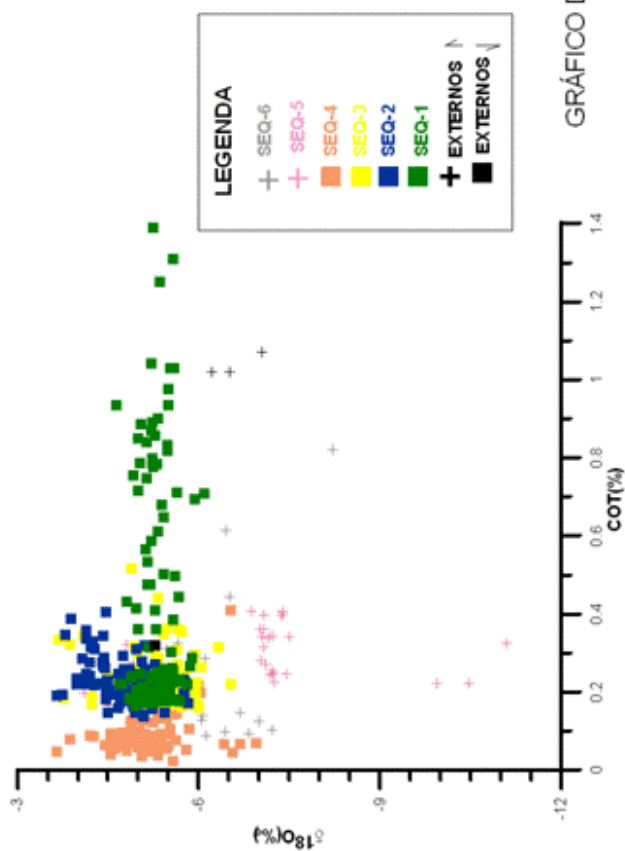


Figura 46. Gráfico de $\delta^{13}\text{C}$ x R.I.(resíduo insolúvel) dos poços X e Y. Notar o comportamento semelhante das seqüências nos dois poços e a tendência diferenciada das seqüências carbonáticas e siliciclásticas, além do comportamento anômalo da seqüência verde, onde os valores mais altos de R.I. sugerem um influxo maior de siliciclásticos no sítio deposicional.

POÇO X

GRÁFICO DE $\delta^{18}\text{O}$ x COT DAS 6 SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS



POÇO Y

GRÁFICO DE $\delta^{18}\text{O}$ x COT DAS 6 SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS

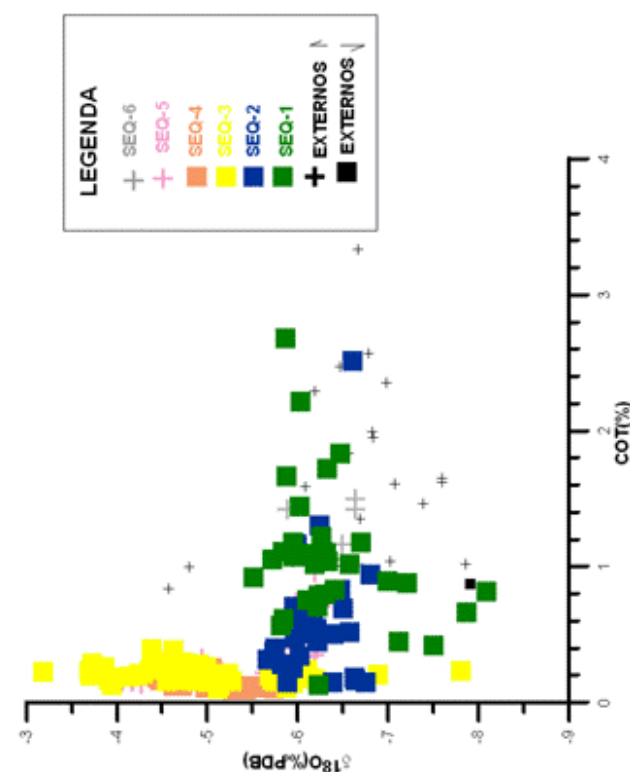
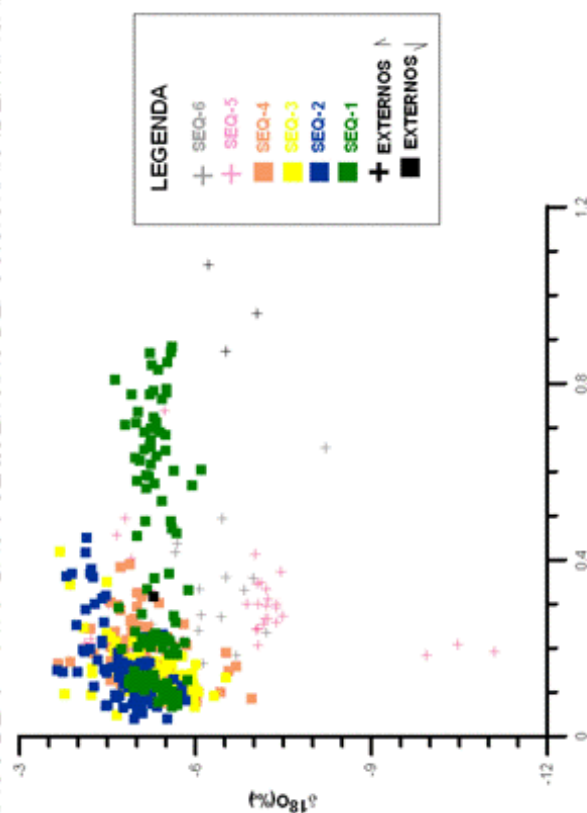


Figura 47. Gráficos de $\delta^{18}\text{O}$ x COT dos poços X e Y. Pode-se observar o comportamento mais variável dos valores de $\delta^{18}\text{O}$, nos dois poços, em relação aos valores de $\delta^{13}\text{C}$, das seqüências carbonáticas. Foi a partir das quebras observadas nestas curvas que foram marcados os limites das seqüências carbonáticas. As seqüências siliciclásticas, em geral, apresentam valores mais negativos de $\delta^{18}\text{O}$.

POÇO X

GRÁFICO DE $\delta^{18}\text{O}$ x S DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS



POÇO Y

GRÁFICO DE $\delta^{18}\text{O}$ x S DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS

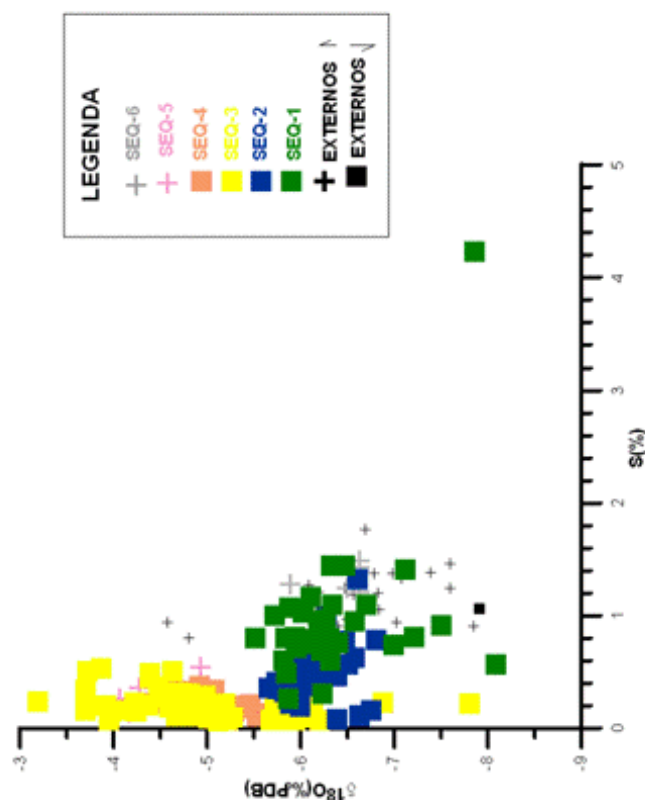
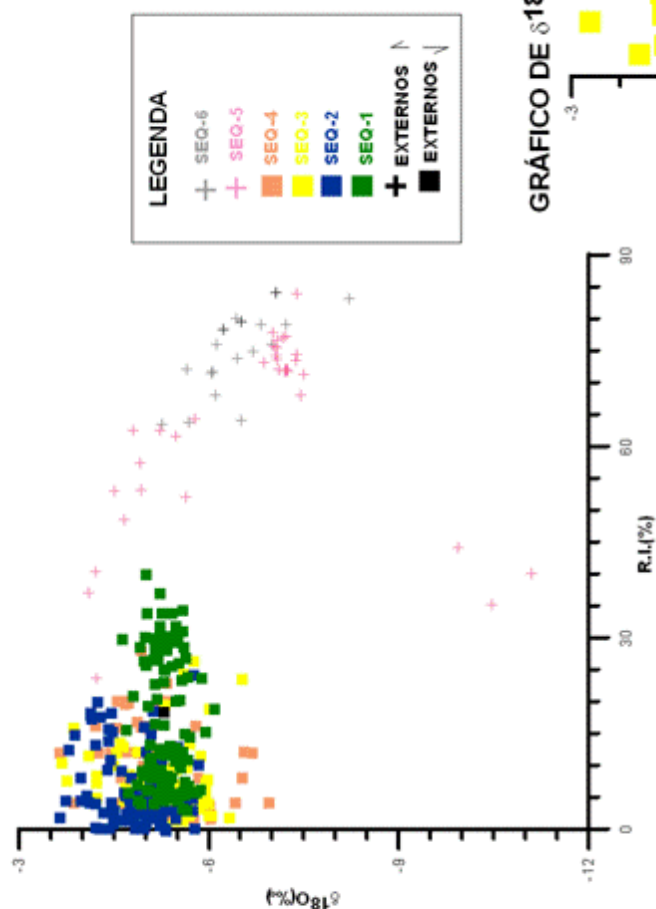


Figura 48. Gráficos de $\delta^{18}\text{O}$ x S dos poços X e Y. Notar que condições mais redutoras da sequência verde só foram encontradas no poço Y, mais distal. Neste poço Y, ocorrem valores entre 1,2 e 1,5 % de S na sequência cinza, correspondente ao intervalo do Albiano Superior/Cenomaniano, sugerindo condições redutoras já reportadas em outros poços neste intervalo. Valores ainda maiores, em torno de 1,8%, foram atingidos em pontos externos pertencentes ao Turoniano, e estão relacionados ao evento anóxico mundial, bem representado na bacia.

POÇO X

GRÁFICO DE $\delta^{18}\text{O}$ x R.I. DAS 6 SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS



POÇO Y

GRÁFICO DE $\delta^{18}\text{O}$ x R.I. DAS 6 SEQÜÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS

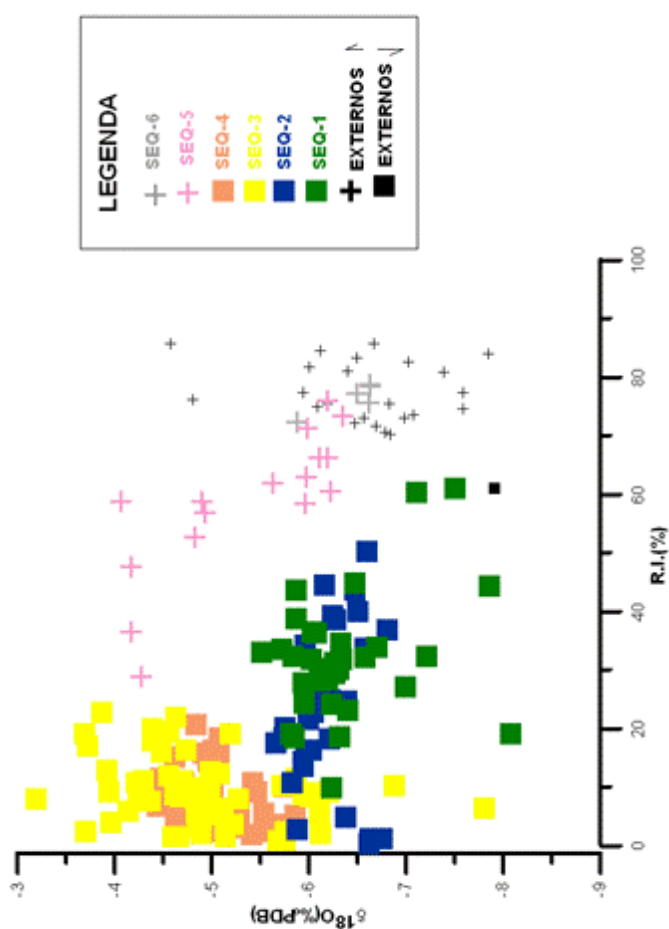


Figura 49. Gráficos de $\delta^{18}\text{O}$ x R.I. dos poços X e Y. Podem ser observadas as tendências bem distintas dos valores de R.I. das seqüências siliciclásticas em relação às carbonáticas. Valores anômalos das seqüências carbonáticas só foram encontrados na seqüência verde e estão possivelmente relacionados ao evento redutor e rico em matéria orgânica encontrado na base da seqüência, no trato transgressivo, associado a superfície de inundação máxima (SIM).

Com os resultados das análises de elementos maiores, menores e traços, do poço X, foram construídos gráficos das variações dos teores dos vários elementos químicos identificados pela profundidade, usando a mesma simbologia usada para os outros gráficos (cores verde, azul, amarela, pêssego, rosa e cinza, respectivamente para as seqüências 1, 2, 3, 4, 5 e 6) (figuras 50, 51, 52, 53 e 54).

Outros gráficos também foram gerados para a identificação da fonte clástico-detrítica, no caso dos alumino-silicatos argilosos (Al x Ca, Al x Fe, Al x K, Al x Mg, Al x Na e Al e Si).

Também foram investigadas, através de gráficos, as relações entre o Ca e o Mg e o Ca e o Sr, que ocorrem juntos nas fases carbonatadas.

Foi gerado também o gráfico do Mo x COT e do Mo x S, para investigação de uma provável condição redutora, na seqüência verde, já sugerida pelo aumento de carbono orgânico, enxofre, e pela associação dos elementos Mo, Ni, V e Zn.

POÇO X RELAÇÃO ENTRE AS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS E AS CONCENTRAÇÕES DOS PRINCIPAIS ÓXIDOS

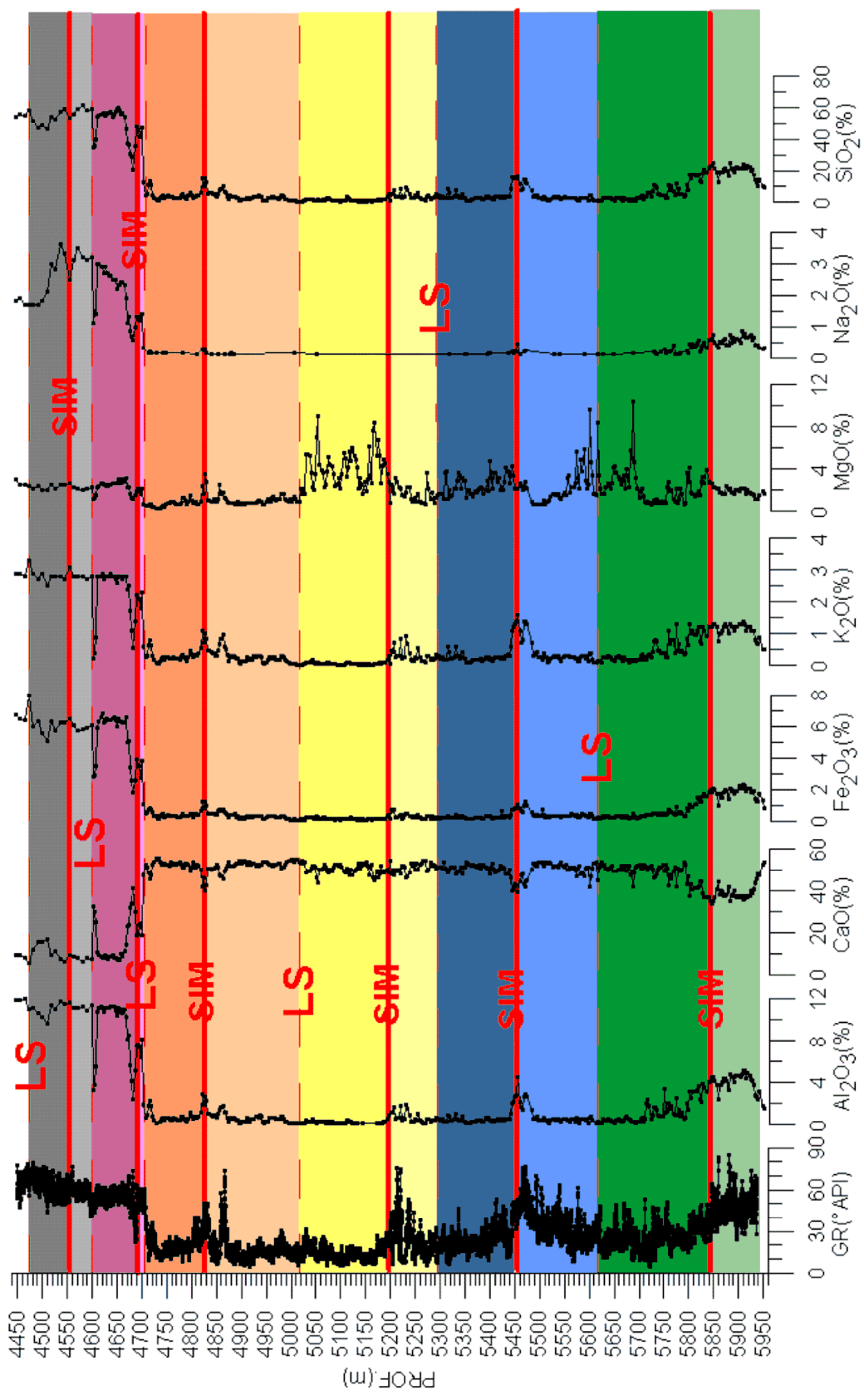


Figura 50. Curvas dos teores de alguns dos principais óxidos. As tendências das curvas dos óxidos de Al, Fe, K, Na e Si são muito semelhantes, sugerindo que estes elementos se encontram em associação litófila, já que todos eles são essencialmente litófilos. O acréscimo nos valores de Al, Fe, K, Mg, Na e Si, frente as SIM's das seqüências carbonáticas, sugere influxo de siliciclásticos, provavelmente aluminossilicatos argilosos (ilitas, esmectitas e cloritas). O aumento de MgO frente as SIM's está associado à entrada de clorita, enquanto que, próximo aos LS's está associado à dolomitização.

POÇO X

RELAÇÃO ENTRE AS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS E AS CONCENTRAÇÕES DOS PRINCIPAIS ÓXIDOS

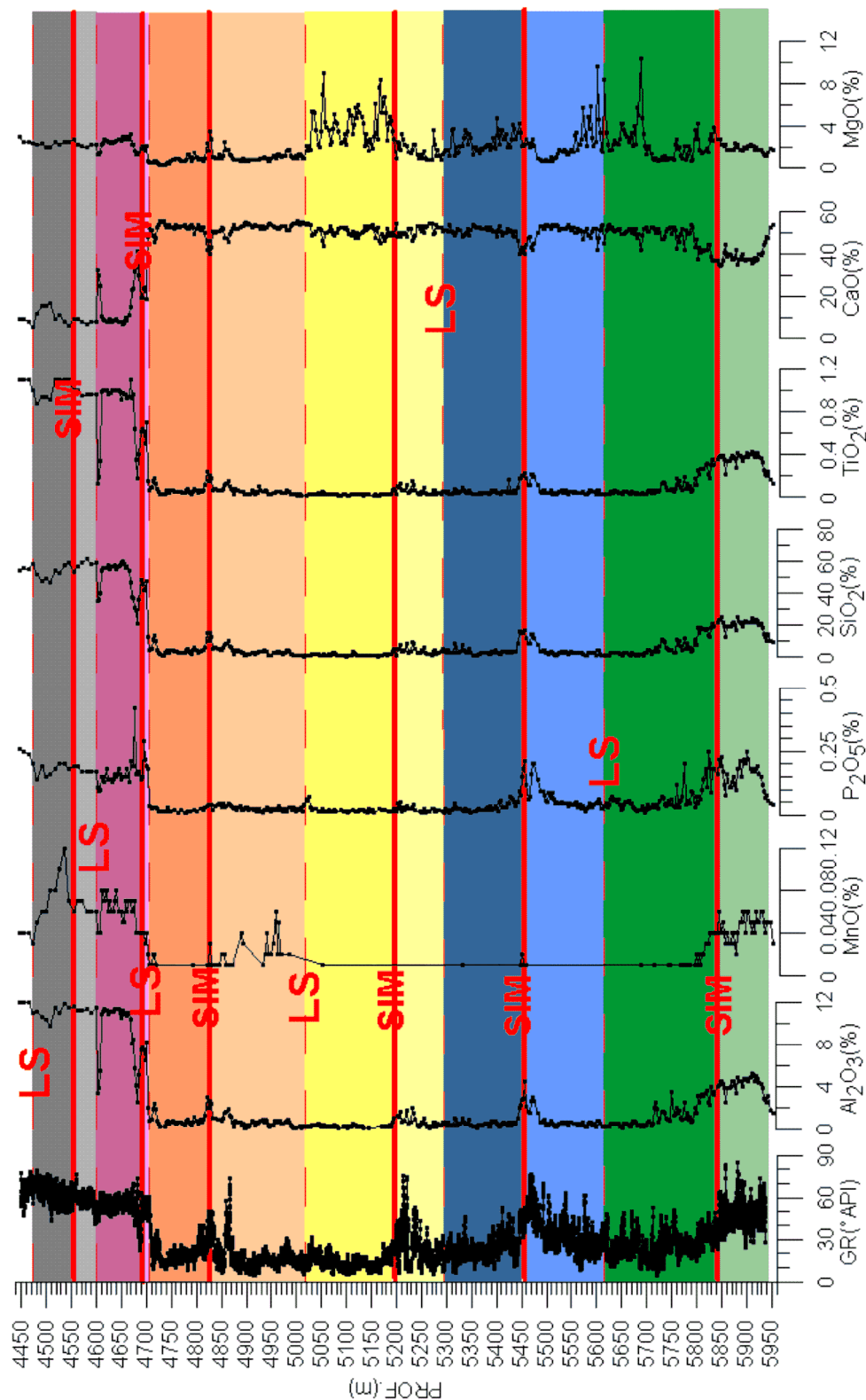


Figura 51. Gráfico com as curvas dos demais óxidos. As curvas dos óxidos de Al, Si, Ca e Mg foram repetidas para comparação. Foram observados comportamentos semelhantes dos óxidos de Mn, P e Ti em relação aos óxidos de Al e Si, sugerindo uma associação litófila destes elementos. O comportamento especular, das curvas de óxido de Ca e dos que estão em associação litófila (Al, K, Mn, Na, P, Si e Ti) relacionada às argilas, sugere que o Ca presente é essencialmente proveniente dos carbonatos. Os elementos ligados as argilas marcam muito bem as entradas de terrígenos na bacia, durante a deposição das seqüências carbonáticas, enquanto que nas seqüências superiores siliciclásticas, marcam os limites de seqüência, com quebras acentuadas devido a concentração de calcita (possivelmente um hard ground ou concreção calcária).

POÇO X

RELAÇÃO ENTRE AS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS E AS CONCENTRAÇÕES DE ELEMENTOS MENORES E TRAÇOS

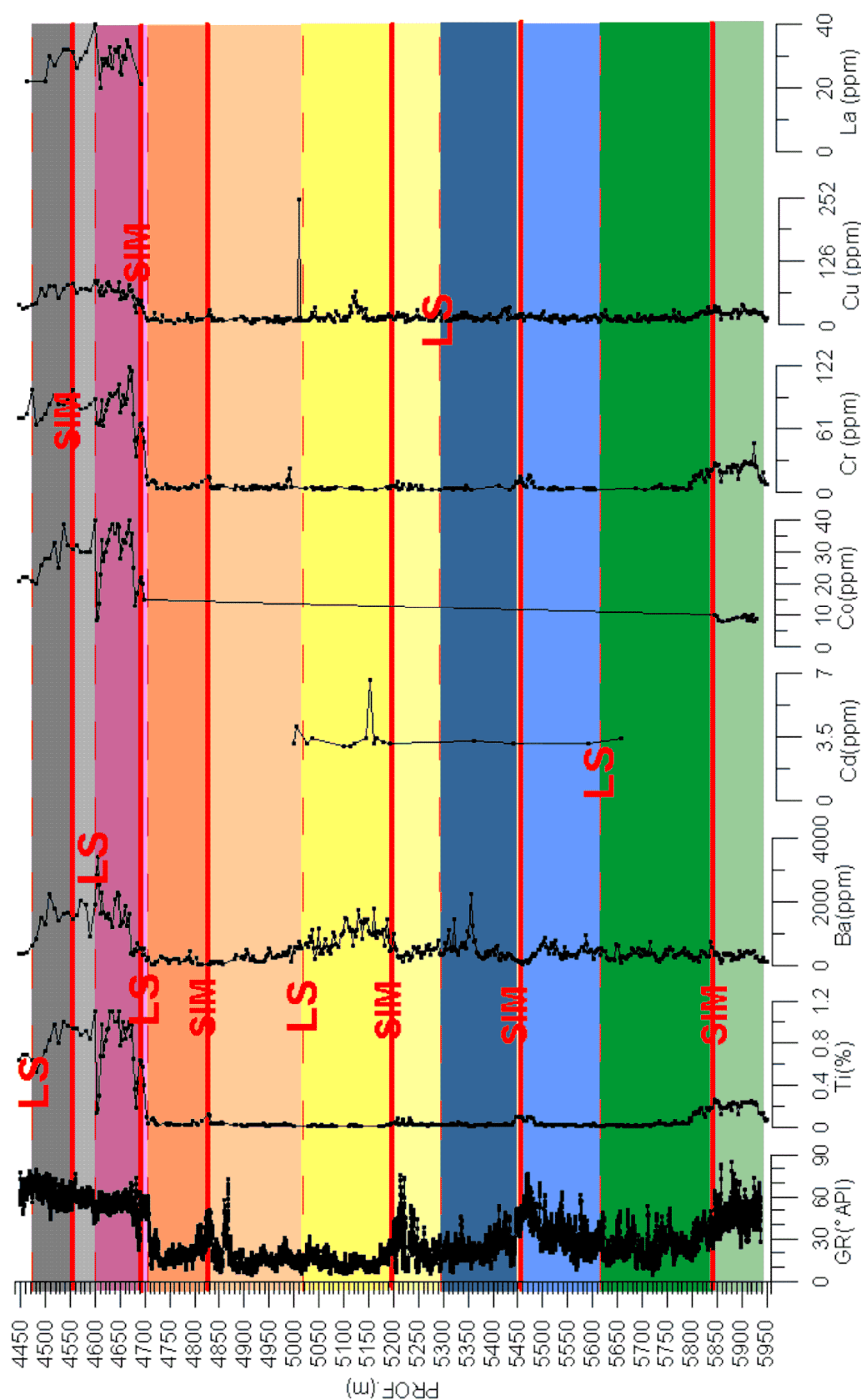


Figura 52. Gráfico das variações das concentrações de elementos menores (Ti) e alguns dos elementos traços . O comportamento semelhante das curvas de Ti, Co e Cr sugere associação litófila ligada a argilominerais, enquanto que o Ba apesar de essencialmente litófilo, não apresenta boa correlação. O aumento de sua concentração pode sugerir um aumento da produtividade orgânica no sítio deposicional, o que pode ser o caso do pico de concentração frente ao limite da seqüência rosa (provavelmente associado à bioturbação) ou ainda sulfato redução. A concentração anômala de Cu junto ao limite da seqüência amarela pode sugerir uma entrada de matéria orgânica continental junto à subida do nível do mar, numa superfície transgressiva imediatamente acima.

POÇO X

RELAÇÃO ENTRE AS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS E AS CONCENTRAÇÕES DE ELEMENTOS TRAÇOS

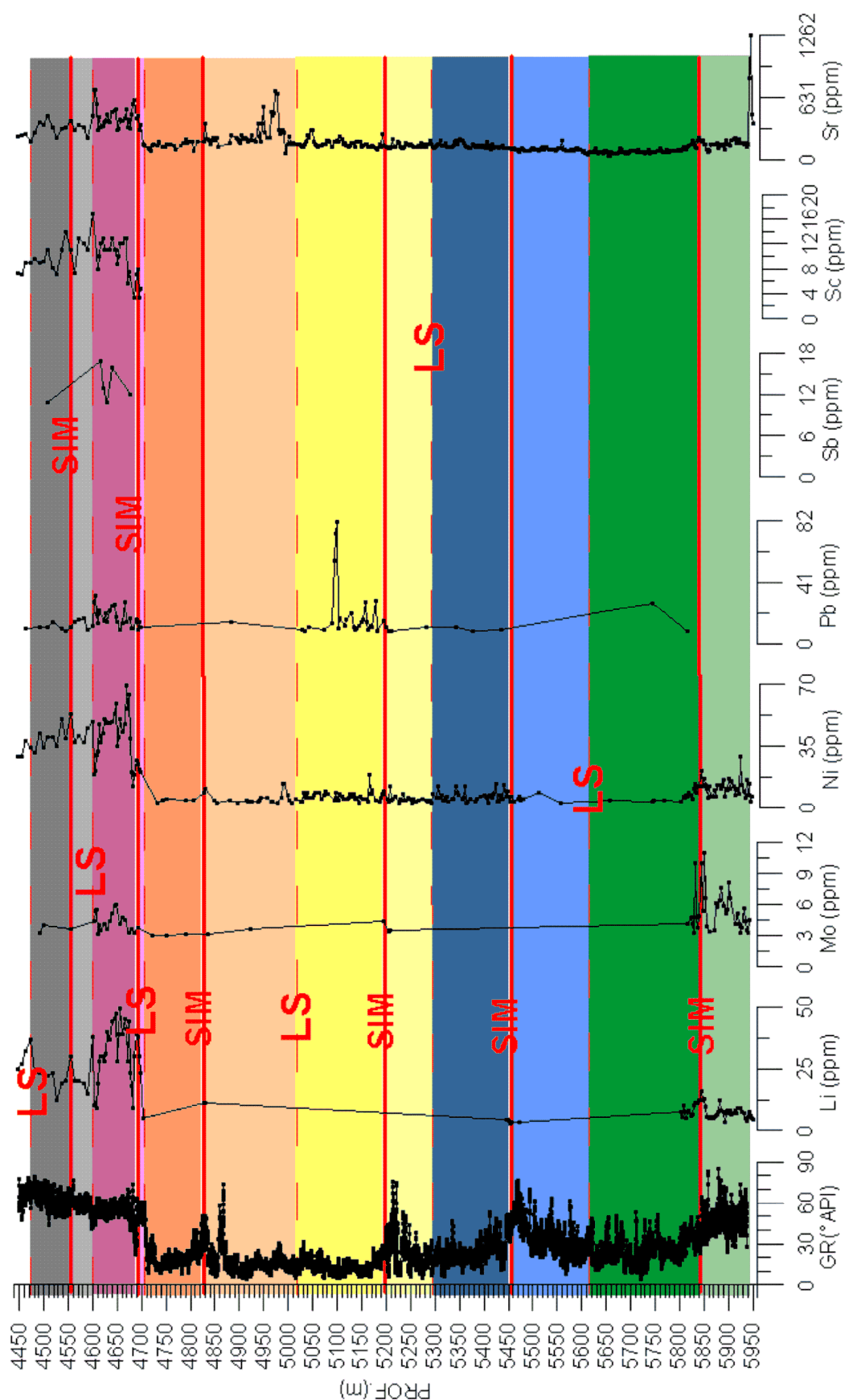


Figura 53. Gráfico de outros elementos traços analisados. A curva de Li sugere associação litófila, ligada a argilominerais. As concentrações anômalas de Mo e Ni, frente a SIM da sequência verde, juntamente com V e Zn, sugerem uma associação organófila (ligada a matéria orgânica). O Sr é essencialmente litófilo, podendo ser indicador de salinidade por estar ligado ao Na, o que ocorre na base da sequência verde. Nas sequências siliciclásticas, principalmente a rosa, suas concentrações maiores podem estar indicando a entrada de ilitas e esmectitas.

POÇO X

RELAÇÃO ENTRE AS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS IDENTIFICADAS E AS CONCENTRAÇÕES DE ELEMENTOS TRAÇOS

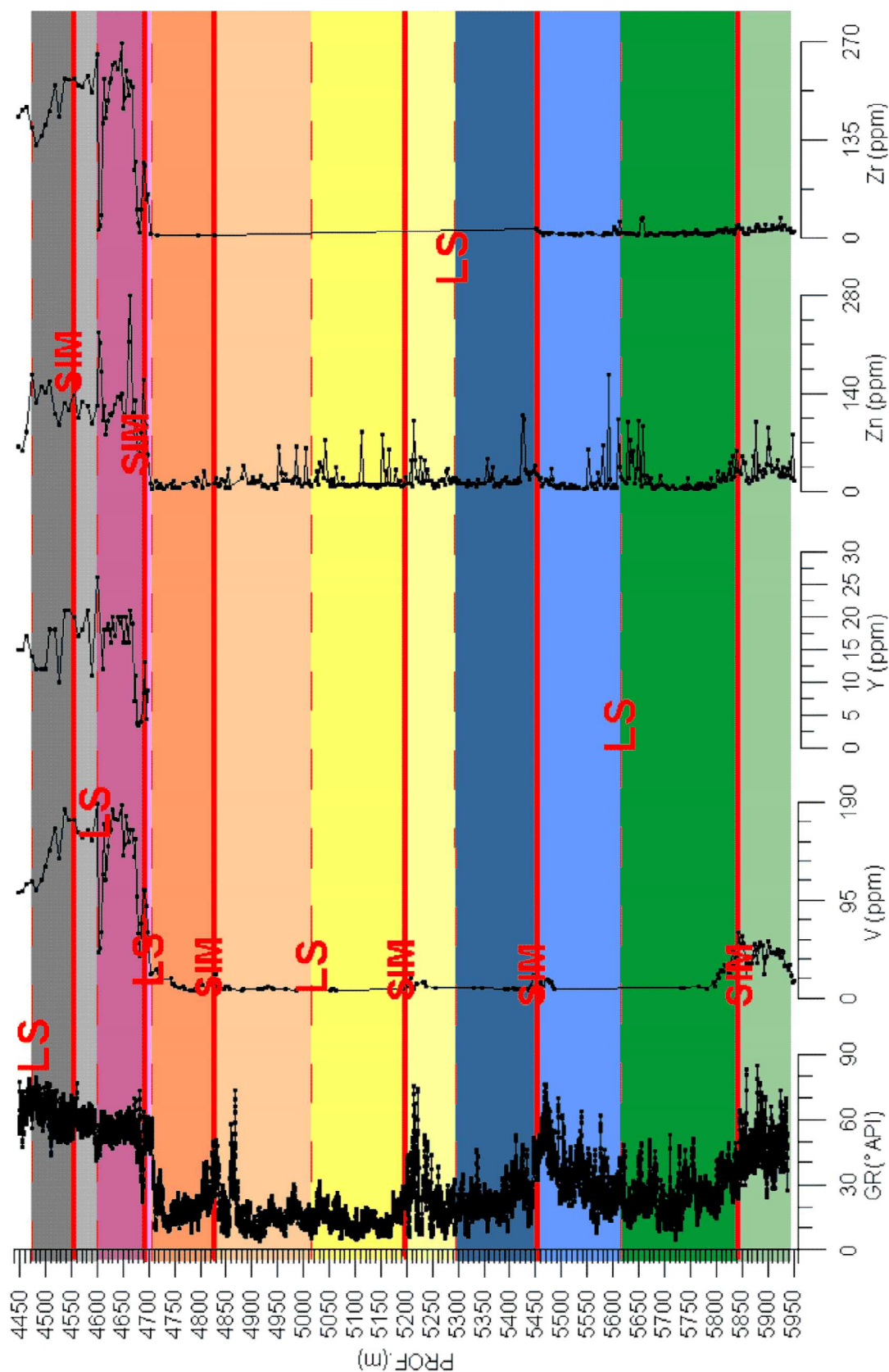


Figura 54. Gráficos de outros elementos traços. O V ocorre, muitas vezes, associado a sedimentos ricos em glauconita, como é o caso da sequência rosa, que marca a grande transgressão ocorrida na bacia e que afogou a plataforma carbonática. Pode também estar ligado a matéria orgânica juntamente com o Zn, como sugerem os valores anômalos frente ao trato transgressivo e a SIM da sequência verde. O limite da sequência rosa é marcado por valores anômalos dos quatro elementos (V, Y, Zn e Zr). O Zn apresenta valores anômalos ao longo das sequências carbonáticas, o que pode ser indicativo de cimento anidritico (notar que ocorrem concentrações altas frente ao limite da sequência verde e da amarela, sugerindo processos diagenéticos ligados à exposição). A outra anomalia de Zn frente ao limite da sequência rosa, pode caracterizar sulfato redução.

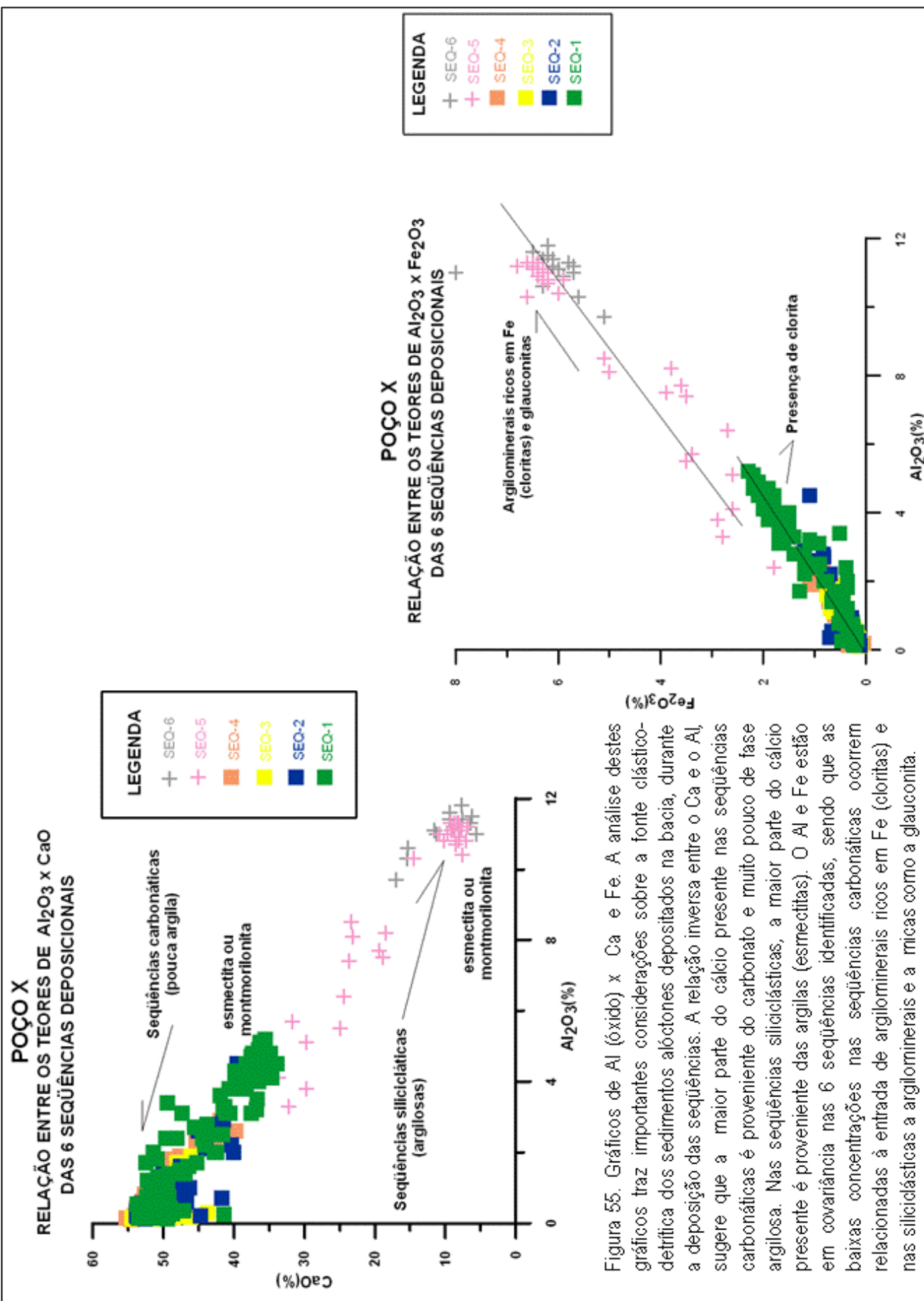
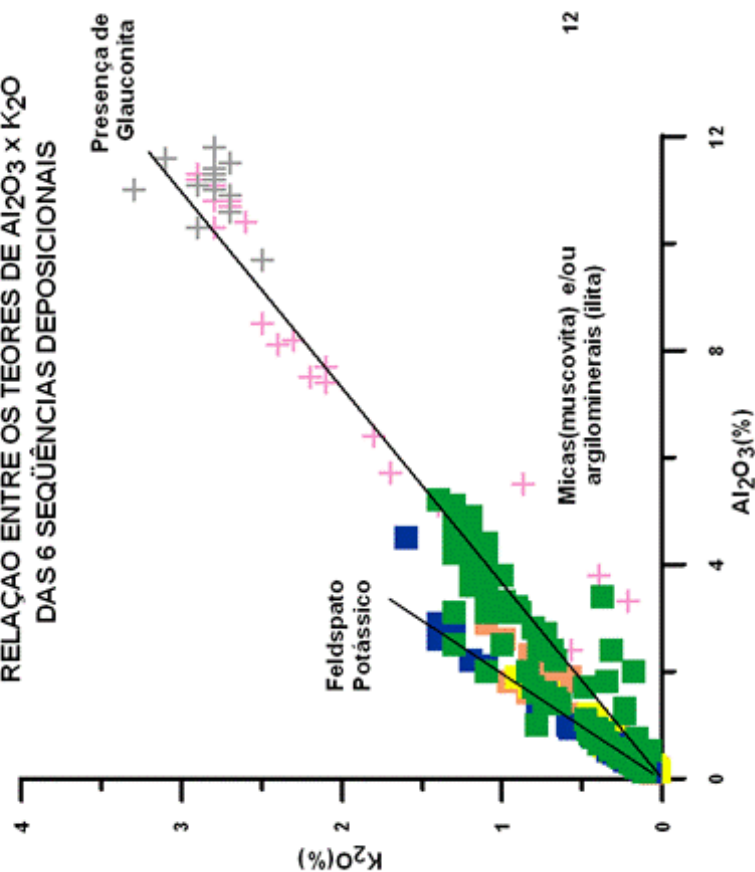


Figura 55. Gráficos de Al (óxido) x Ca e Fe . A análise destes gráficos traz importantes considerações sobre a fonte clástico-detritica dos sedimentos alóctones depositados na bacia, durante a deposição das seqüências. A relação inversa entre o Ca e o Al , sugere que a maior parte do cálcio presente nas seqüências carbonáticas é proveniente do carbonato e muito pouco de fase argilosa. Nas seqüências siliciclásticas, a maior parte do cálcio presente é proveniente das argilas (esmectitas). O Al e Fe estão em covariância nas 6 seqüências identificadas, sendo que as baixas concentrações nas seqüências carbonáticas ocorrem relacionadas à entrada de argilominerais ricos em Fe (cloritas) e nas siliciclásticas a argilominerais e a micas como a glauconita.

POÇO X

RELAÇÃO ENTRE OS TEORES DE Al_2O_3 x K_2O
DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS



POÇO X

RELAÇÃO ENTRE OS TEORES DE Al_2O_3 x MgO
DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS

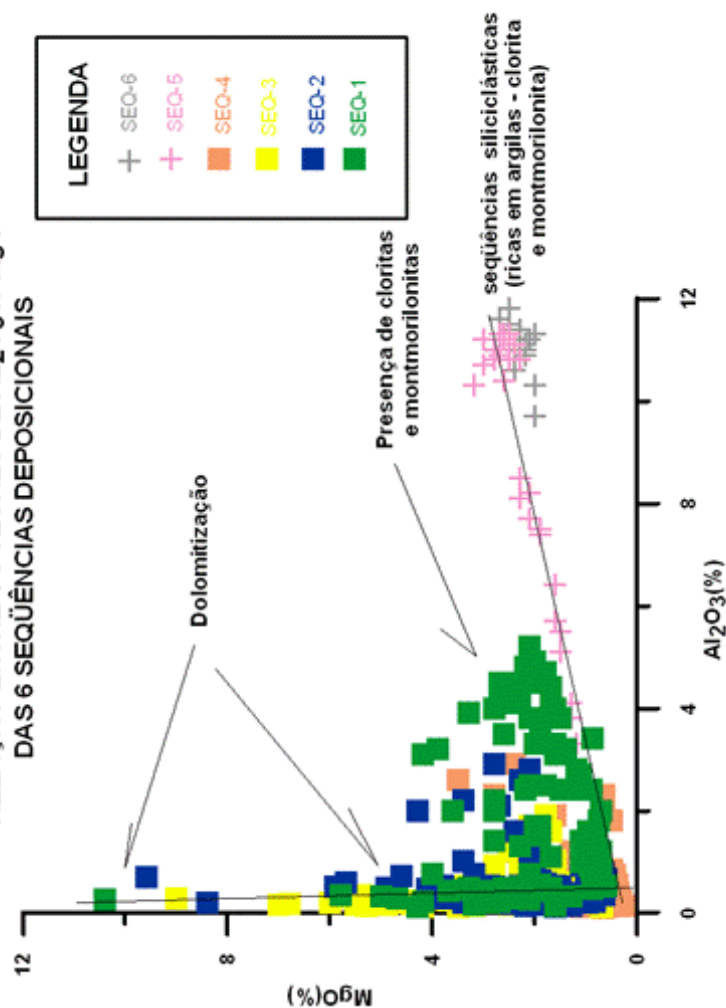
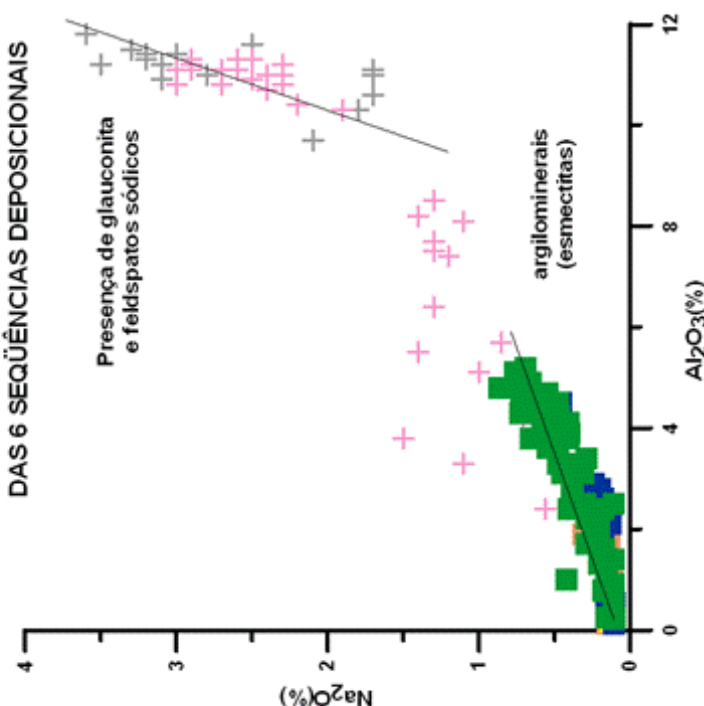


Figura 56. Das relações entre as concentrações de Al e K, foram observadas duas tendências, uma com menos K ligada aos argilominerais, e outra com mais K, sugerindo mais de uma fonte mineralógica (K-feldspato). A tendência de aumento de Mg com baixíssimas concentrações de Al é típica de seqüências carbonáticas submetidas à dolomitização. O aumento proporcional dos 2 elementos sugere a presença de argilominerais ricos em Mg (como as cloritas e esmectitas ou montmorilonitas).

POÇO X

RELAÇÃO ENTRE OS TEORES DE Al_2O_3 x Na_2O
DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS



POÇO X
RELAÇÃO ENTRE OS TEORES DE Al_2O_3 x SiO_2
DAS 6 SEQUÊNCIAS DEPOSICIONAIS

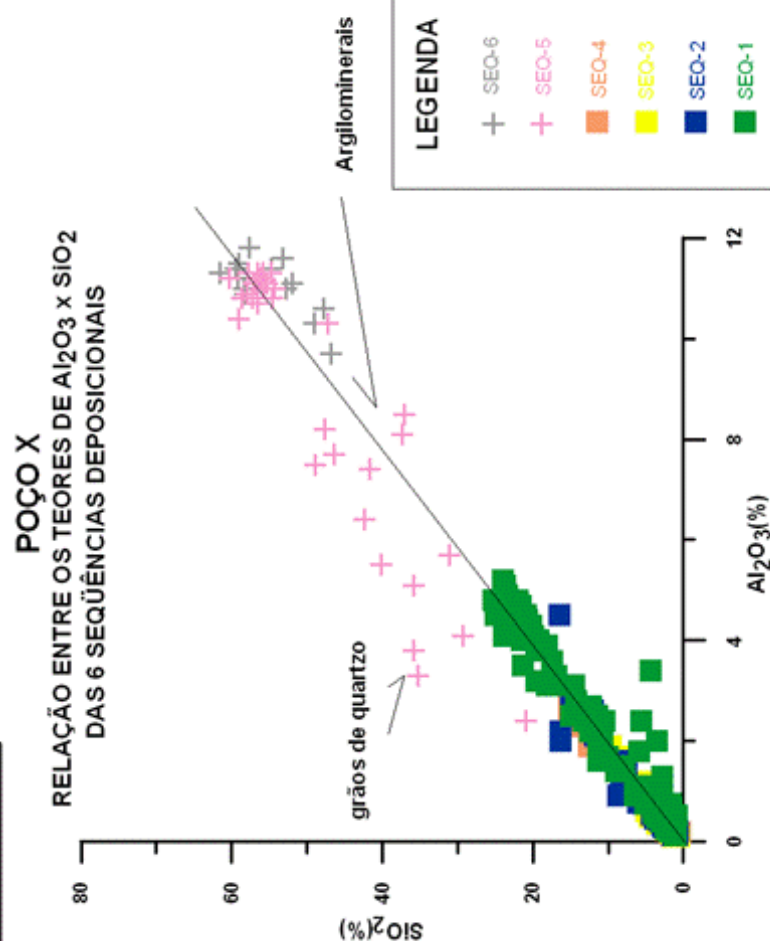
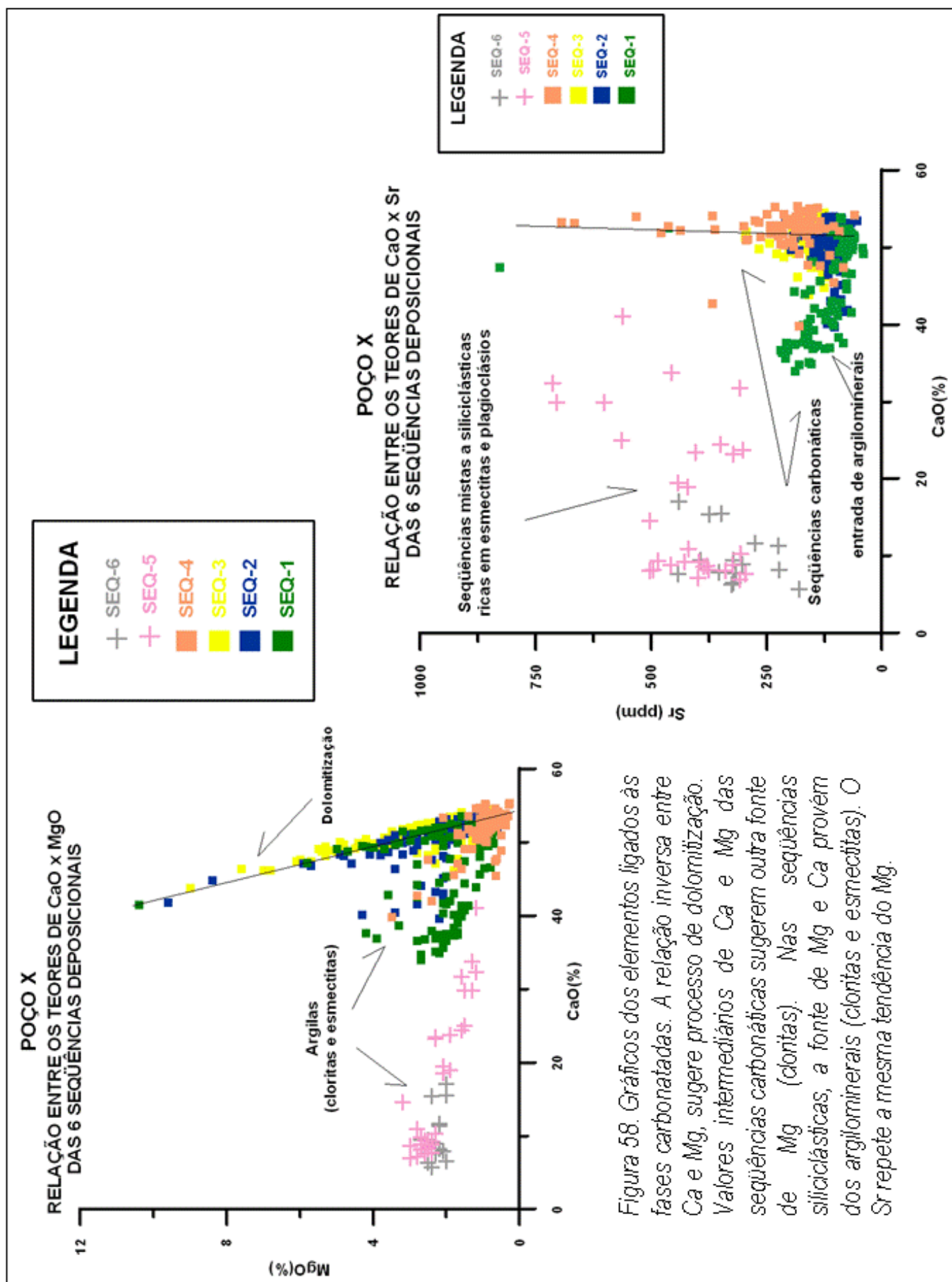
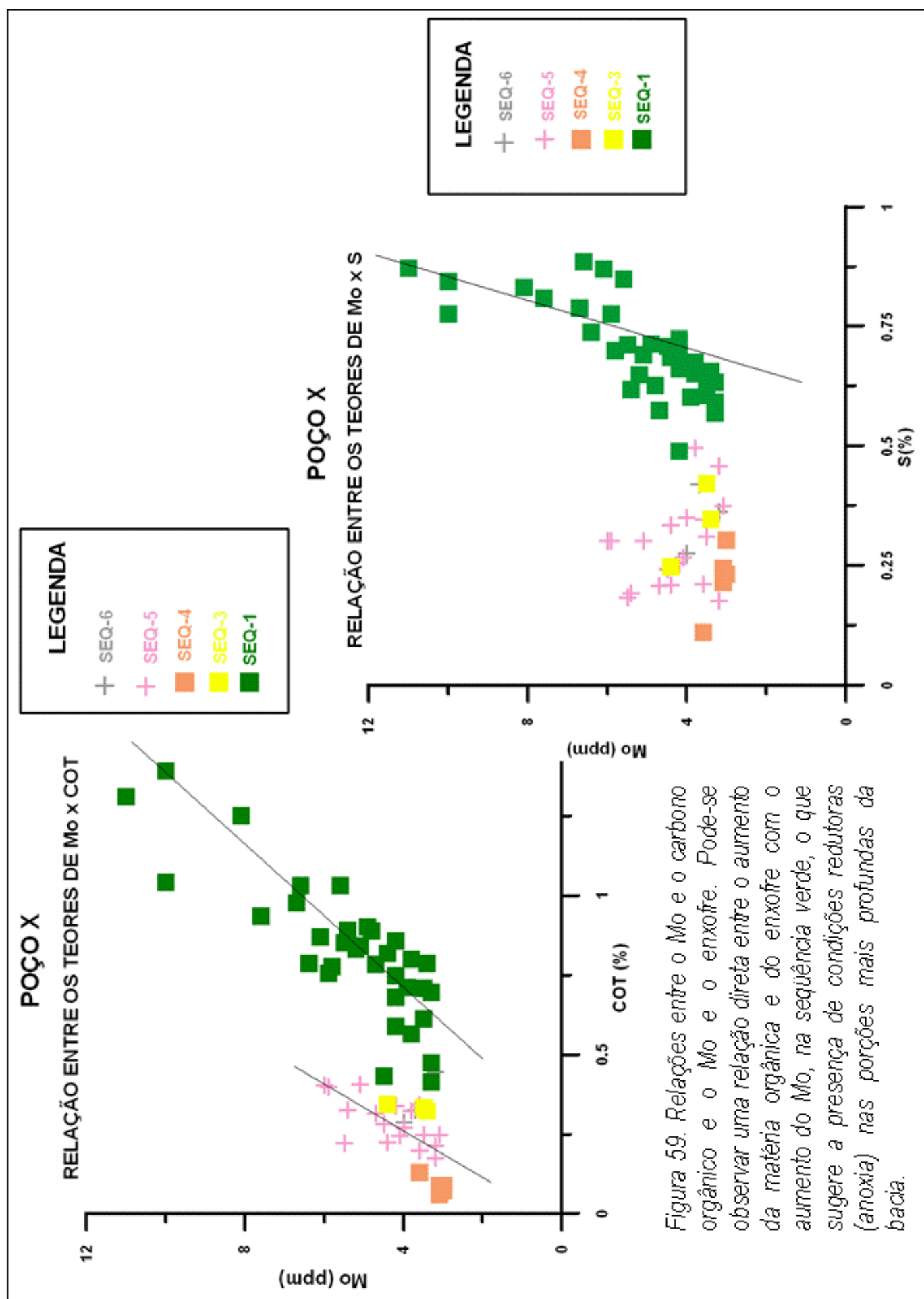


Figura 57. O gráfico de Al (óxido) x Na (óxido) apresenta duas tendências bem distintas, uma ligada predominantemente às seqüências carbonáticas, com as entradas de argilas (esmectitas) e a outra as siliciolásticas (argilominerais, feldspatos sódicos e glauconitas). A relação entre o Al e o Si é diretamente proporcional já que são os principais constituintes dos siliciolastos. Nas seqüências carbonáticas, apresentam baixas concentrações ligadas ao influxo de siliciolásticos durante as fases transgressivas e, nas seqüências siliciolásticas possuem altas concentrações. Este gráfico mostra também que a presença de grãos de quartzo (SiO_2) puro é muito baixa e restrita à seqüência rosa.





6.2 DESCRIÇÃO DAS SEQUÊNCIAS IDENTIFICADAS

6.2.1 SEQUÊNCIA – 1 (VERDE)

A sequência basal ou sequência 1 foi depositada logo após a seção evaporítica do Aptiano, em ambiente muito raso e de águas muito quentes, como pode ser observado pelos baixos valores da curva de isótopos de oxigênio. Uma vez definido o limite superior desta sequência, marcado na queda mais acentuada nos valores de $\delta^{18}\text{O}$, foram identificados, o trato transgressivo e o de mar alto, a partir da definição de uma SIM (superfície de inundação máxima). Esta superfície, que marca o limite do trato transgressivo, apresenta valores altos de COT, S, R.I. e de alumino-silicatos, o que pode indicar a presença de condições anóxicas em porções mais profundas da bacia, ao tempo de sua deposição (figuras 38, 40, 41.43 a 49). Estas indicações (valores máximos de COT de 1.4 e 2.7% respectivamente no poço X e Y) têm uma implicação exploratória importante, por apontar para a possível existência de um intervalo com potencial gerador no Albiano Inferior da bacia (figuras 53, 54 e 59). No perfil de raios gama, a mudança no padrão de estaqueamento dos ciclos de alta frequência também pode ser observada a partir da SIM, passando de predominantemente agradacional a retrogradacional para predominantemente progradacional. Ou seja, no trato transgressivo esta porção da plataforma ficou mais suscetível à influência siliciclástica, o que não permitiu o franco desenvolvimento de bancos oolíticos (figuras 38, 40, 41, 46, 49, 55, 56 e 57). À medida que esta influência continental foi sendo atenuada, pelo início do trato de mar alto, a fábrica carbonática pôde se desenvolver francamente. Dentre as quatro sequências, correspondentes ao Albiano Inferior a Médio, a Sequência 1 (verde) é a que possui os valores mais variáveis da curva de isótopos de carbono, o que pode ser interpretado como uma alternância nas condições climáticas vigentes, mais ou menos secas (com maior ou menor evaporação). A evaporação, depletaria temporariamente a água do mar no isótopo ^{12}C causando um aumento nos valores da razão isotópica do carbono. O retorno destes isótopos leves através das chuvas esporádicas provocaria uma queda nos valores da razão isotópica do carbono. Estas chuvas esporádicas seriam insuficientes para provocar grandes mudanças nas condições climáticas vigentes (quentes, secas e de altas salinidades), porém, provocariam uma queda concomitante na temperatura do corpo d'água, refletida nos valores altos da curva de isótopos de oxigênio frente a estas quedas na razão isotópica do carbono (figuras 38, 40, 41 e 43). Como neste período a espessura do corpo d'água era muito pequena, mudanças paleoambientais eram rapidamente refletidas na razão isotópica, tanto do oxigênio quanto do carbono, fazendo destas curvas além de bons indicadores paleoambientais, importantes ferramentas cronoestratigráficas (marcos).

Nas descrições litológicas feitas, foi observada uma predominância de wackestones peloidais a oncolíticos e folhelhos, na porção equivalente ao trato transgressivo do poço X e wackestones a mudstones no poço Y, mais argiloso. O trato de mar alto foi marcado pela presença de grainstones/packstones oncolíticos/oolíticos/peloidais no poço X, o mais proximal, enquanto no poço Y, houve o predomínio de wackestones peloidais / oncolíticos a mudstones. Próximo ao limite superior, níveis de dolomita foram observados no poço X (proximal), enquanto no poço Y ocorre um nível de folhelho, provavelmente relacionado ao trato transgressivo da seqüência-2 (superfície transgressiva) (figuras 50, 51 e 54).

Esta seqüência pôde ser bem individualizada no gráfico de $\delta^{13}\text{C}$ x $\delta^{18}\text{O}$ dos dois poços, onde percebe-se claramente sua resposta diferenciada em relação às demais (figura 43). Com a confecção dos gráficos de $\delta^{13}\text{C}$ x COT, $\delta^{13}\text{C}$ x S, $\delta^{13}\text{C}$ x R.I., $\delta^{18}\text{O}$ x COT, $\delta^{18}\text{O}$ x S e $\delta^{18}\text{O}$ x R.I. dos dois poços, foi demonstrado que as maiores variações nos valores de COT, S e R.I. se encontram nesta seqüência (figuras 44, 45, 46, 47, 48 e 49).

Foi observado também nos gráficos de elementos um aumento nos valores de Al, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mo, Na, Ni, P, Sr, Ti, V e Zn. Muito provavelmente o Al, Ca, K, Mg, Na, Sr e Ti, ocorrem em associação litófila tanto ligada às argilas e feldspatos, provenientes do influxo de siliciclásticos na bacia, quanto à fase carbonatada, no caso do Mg, Ca, Sr, sendo que o Sr pode estar também relacionado à salinidade (sódica), devido aos altos valores no contato com os evaporitos. As altas concentrações de elementos traços, tais como Cr, Cu, Mo, Ni, V, Zn e do elemento P, na base desta seqüência (trato transgressivo) indicam uma associação organófila, ou seja, ligada à presença de matéria orgânica. Estes elementos, juntamente com o Fe e S, ocorrem juntos também nas associações calcófilas (sulfetos), mas as baixas concentrações de Co sugerem uma associação organófila. Como este intervalo corresponde à superfície de inundação máxima (SIM), com valores bastante significativos de COT, principalmente no poço Y, a análise de elementos contribuiu para corroborar a interpretação feita (figuras 41, 44, 45, 47, 48, 53 e 59).

Os óxidos também foram analisados e gráficos gerados, merecendo destaque o gráfico de MgO, que mostra uma correspondência entre os limites de seqüência definidos neste estudo com os valores anômalos, possivelmente devido à dolomitização (figuras 50, 51, 56 e 58).

Os gráficos da variação dos valores de SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , P_2O_5 e TiO_2 acentuam principalmente as entradas de siliciclásticos nas 4 seqüências inferiores, basicamente carbonáticas, e a mudança litológica abrupta ocorrida ao final do Albiano Médio, causada por uma grande transgressão (figuras 50, 51, 55 a 57).

6.2.2 SEQUÊNCIA – 2 (AZUL)

O limite superior desta sequência foi definido através da quebra acentuada na curva de $\delta^{18}\text{O}$ (inversão positiva) (figuras 38, 40 e 41). Provavelmente nesta época, as condições oceânicas vigentes continuavam estressantes, com águas hipersalinas, rasas e quentes, restritivas à proliferação da vida. A temperatura deste mar restrito era facilmente afetada por incursões oceânicas vindas de sul. Qualquer movimento tectônico descendente da Dorsal de São Paulo poderia provocar uma grande entrada de água na bacia, com a diminuição da temperatura desta água. Este pulso está bem registrado na curva de $\delta^{18}\text{O}$, através de um enriquecimento nos valores de $\delta^{18}\text{O}$ e, como foi interpretado como uma possível incursão marinha, está também relacionado diretamente a uma superfície de inundação máxima (SIM). Esta superfície separa o trato transgressivo do trato de mar alto (figura 38, 40 e 41). A partir desta superfície (SIM) observa-se um decréscimo nos valores de $\delta^{18}\text{O}$, sugerindo um aumento na temperatura do corpo aquoso. Nas porções mais rasas da bacia, como nos poços estudados, principalmente o poço X, o trato de mar baixo ou não existe ou se confunde com o trato de mar alto da sequência anterior. Em condições de mar baixo, o que predomina na plataforma é a exposição subaérea com erosão e dolomitização, podendo haver o desenvolvimento de feições cársticas.

Esta sequência apresenta o padrão do perfil de raios-gama característico de ambientes plataformais, com uma sucessão de ciclos alta frequência, com afundamento para o topo (*deepening upward*) no trato transgressivo e a partir da SIM, uma sucessão de ciclos de alta frequência com arrasamento para o topo (*shallowing upward*). Esta superfície de inundação máxima aparece bem marcada também nas curvas de COT, S e R.I., que apresentam um aumento em seus valores. O influxo de siliciclásticos, que geralmente acompanha as SIM, está bem registrado pelos valores altos das curvas de raios gama e do R.I. (resíduo insolúvel) (figuras 43 a 49).

A litologia varia de mudstone/wackestone peloidal nas bases dos ciclos até grainstone / packstone oolítico/ oncolítico com algum peloidal, em direção ao topo, sendo que o poço Y apresenta-se em geral mais lamoso (granulometria mais fina). No topo da sequência, foram observadas litologias diagnósticas de exposição em ambos os poços. No poço X, foi registrada a presença de dolomita e no poço Y observa-se a presença de grãos oolíticos / oncolíticos avermelhados, provavelmente oxidados (figuras 50, 51, 56 e 58).

No intervalo correspondente à superfície de inundação máxima (SIM) definida para esta sequência, o Al, Fe, K, Mg, Si, Mn, P, Ti, na forma de óxidos, e o Cr, Ni, V e Zn apresentam valores levemente aumentados, devido ao influxo de siliciclásticos (figuras 50 a 54). Através da relação entre o Al e os demais elementos litófilos abundantes (Ca, Fe, K, Mg, Na e Si) pôde-se estabelecer os tipos de argilas presentes, ajudando a caracterizar a fonte clástico-detrítica (figuras 55 a 57). Vale ressaltar

que esta superfície é bem conhecida dos geólogos e geofísicos intérpretes da bacia pelo nome de porosão (nome dado antes de sua amostragem por poço devido à expectativa de porosidade que existia por causa de sua resposta no dado sísmico). A anomalia de Ba, próxima ao topo da sequência, pode estar ligada a uma entrada de siliciclásticos, provavelmente um resquício de uma superfície transgressiva (ravinamento) da sequência superior (amarela) (figura 52). Os valores altos de K e Ti podem corresponder a uma predominância de argilominerais do tipo illita e presença de feldspato potássico, embora ocorram esmectitas (Ca, Na) e cloritas (Fé, Mg) associadas ao influxo de siliciclásticos, durante a deposição da SIM (figuras 55 a 57). Os valores altos de Mg próximos ao topo da sequência confirmam a existência de processos de dolomitização, típicos de limite de sequência carbonática (figuras 56 e 58).

6.2.3 SEQUÊNCIA – 3 (AMARELA)

Esta sequência guarda uma grande semelhança com a sequência sotoposta, no que se refere ao comportamento cíclico da curva de isótopos de oxigênio. Seu limite superior foi definido também por uma reversão na curva de $\delta^{18}\text{O}$. A curva de isótopos de carbono, $\delta^{13}\text{C}$, praticamente não apresenta variações acentuadas ao longo das 4 sequências carbonáticas, a exceção da sequência 1, como já foi descrito, a não ser uma certa tendência de diminuição de valores frente às SIM's (figuras 38, 40 e 41). Estas superfícies foram identificadas conjugando-se os valores de COT, S e R.I. com a curva de isótopos de oxigênio (topo das inflexões positivas, que apontam para menores temperaturas do corpo aquoso) e de GR. As respostas dos valores desta sequência nos vários gráficos de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, COT, RI e S, são bem semelhantes as das demais sequências carbonáticas, a exceção da seq-1 (verde) (figuras 43 a 49).

Os valores anômalos dos óxidos de Al, Fe, K, Mg, Si, P e Ti ocorrem frente à superfície de inundação máxima definida para esta sequência e refletem a entrada de siliciclásticos (argilominerais - illitas, cloritas e esmectitas) (figuras 50, 51, 55, 56 e 57). Os teores levemente aumentados de Ba, Cr, Cu, Mo, Ni, Sr, Pb, V e Zn também ocorrem frente a SIM (figuras 52, 53 e 54) e estão relacionados aos demais elementos litófilos, sendo que o Fe, Zn e Pb podem estar indicando uma fase de pirita. Os valores altos tanto de Mg quanto de MgO, na porção superior da sequência, confirmam a interpretação de um limite de sequência, pois sugerem a ocorrência de processos de dolomitização, associados a exposição da plataforma, e a presença de dolomitas (figuras 50, 51, 56 e 58).

Esta sequência apresenta uma sucessão de ciclos de alta frequência com afogamento para o topo no trato transgressivo e com padrão de estaqueamento que mostra um arrasamento para o topo, a partir da SIM, caracterizando um trato de mar alto (figuras 38, 40 e 41).

A litologia varia de wackestone a mudstone na base dos ciclos de alta frequência, gradando para packstone e grainstone oncolítico / oolítico / peloidal no topo, sendo que no poço Y a granulometria é mais fina. O topo da sequência apresenta níveis com intensa recristalização e fragmentos avermelhados de paleosolo. A curva de $\delta^{18}\text{O}$ apresenta um decréscimo em direção ao topo, o que sugere condições ambientais cada vez mais quentes e rasas (figuras 38, 40 e 41).

6.2.4 SEQUÊNCIA – 4 (COR DE PÊSSEGO)

A sequência 4 marca o término da sedimentação carbonática de plataforma rasa no Albiano nesta porção da bacia. É formada, como as demais, por sucessões de ciclos de alta frequência com afogamento para o topo até a SIM e arrasamento para o topo no trato de mar alto. Este padrão pode ser claramente observado no perfil de raios gama (figuras 38, 40 e 41). Seu limite basal foi definido pela curva de $\delta^{18}\text{O}$, pelos valores mais baixos seguidos de um rápido aumento, e seu topo foi posicionado com base na quebra acentuada na curva de $\delta^{13}\text{C}$, por esta refletir variações ambientais mais abruptas (expansão da biota devido a diminuição da salinidade, o aumento da circulação oceânica devido ao aumento da batimetria com a transgressão e conseqüentemente aumento de nutrientes). Esta expansão da biota não necessariamente provocou um aumento da produtividade orgânica, pois os valores de $\delta^{13}\text{C}$ diminuíram tendendo a zero, que é o valor dos carbonatos marinhos normais usados como padrão (PDB). A quebra principal na curva de isótopos de oxigênio (valores mais negativos sugerindo temperaturas mais altas, seguidos de um rápido aumento) ocorreu um pouco antes, quando as profundidades da plataforma provavelmente atingiram valores mínimos, o que pode ter propiciado provavelmente a exposição de parte da plataforma carbonática e a ação da diagênese meteórica em algumas porções da bacia. Porém, a fábrica carbonática continuou ativa com a taxa de sedimentação acompanhando a subida do nível do mar, até finalmente ser completamente superada, momento em que ocorre o total afogamento da plataforma (*drowning unconformity*).

No topo desta sequência ocorre um intervalo de grainstones oolíticos altamente cimentados por processos diagenéticos de origem meteórica, segundo Carvalho *et al.* (1990), que caracterizam exposição subaérea e, conseqüentemente, um limite de sequência.

Esta sequência apresenta, em geral, o mesmo padrão das demais, a não ser em relação aos teores de carbono orgânico da superfície de inundação máxima (SIM) que são muito baixos (figuras 43 a 49). Constitui-se numa sucessão de ciclos de alta frequência com arrasamento para o topo (shoaling upward) os quais formam um padrão geral de afogamento para o topo (*deepening upward*) no trato transgressivo até a SIM, e um padrão de arrasamento para o topo no trato de mar alto. É formada basicamente por grainstones / packstones oolíticos / oncolíticos / peloidais nos topos dos ciclos de alta frequência e por wackestone oncolítico /peloidal e, às vezes, mudstone na base destes ciclos.

Os valores anômalos nas concentrações de elementos essencialmente litófilos refletem principalmente a entrada de siliciclásticos no sítio deposicional, o que pode ser observado nos gráficos de Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , K_2O e TiO_2 e ainda na grande mudança litológica ocorrida ao final da seqüência com a transgressão marinha (figuras 50 e 51). O aumento brusco nos valores de P_2O_5 no topo da seqüência provavelmente está relacionado à presença de glauconita, que ocorre devido à mudança nas condições marinhas de muito rasas, com exposição subaérea, para profundas (cerca de 50 metros). De uma maneira geral, a variação na concentração de todos os elementos reflete a mudança paleoambiental ocorrida ao final do Albiano Médio (figuras 52 a 54). Adicionalmente, um aumento nas concentrações dos elementos Ba, Cr, Cu, Ni, Sr e Zn, foi observado na base da seqüência e pode estar relacionado à subida do nível do mar, durante a formação de uma superfície transgressiva, imediatamente acima do limite da seqüência, que não apresenta o trato de mar baixo.

A resposta apresentada por esta seqüência nos gráficos de $\delta^{13}\text{C}$ x $\delta^{18}\text{O}$ é semelhante à encontrada para as demais seqüências carbonáticas à exceção da seqüência-1, como já citado anteriormente (figura 43).

6.2.5 SEQÜÊNCIA – 5 (ROSA)

Esta seqüência foi depositada logo após a invasão de águas oceânicas, após o afogamento total da plataforma e é formada basicamente por folhelhos e margas. Os valores cada vez mais depletados de $\delta^{13}\text{C}$ em direção ao topo apontam para a expansão da biota devido às mudanças climáticas ocorridas neste período. A curva de $\delta^{18}\text{O}$ também apresenta uma queda significativa no meio da seqüência em ambos os poços, que foi interpretada como um aumento da temperatura após a estabilização na entrada de águas oceânicas, provavelmente relacionada a alguma movimentação tectônica. O topo desta seqüência é marcado por uma depleção acentuada tanto na curva de $\delta^{13}\text{C}$ quanto na de $\delta^{18}\text{O}$, provavelmente ligada a diagênese precoce, acenando, desta forma, para um possível limite de seqüência (figuras 39, 40 e 42).

Nas redescrições litológicas de amostras de calha foram observadas ocorrências de margas e siltitos avermelhados no poço X, que apresenta características mais proximais, enquanto no poço Y foi observada a ocorrência de folhelhos e siltitos glauconíticos correspondentes às porções mais distais e mais profundas.

Analisando-se os gráficos de óxidos, pôde-se observar que invariavelmente ocorrem duas mudanças consideráveis em suas concentrações, uma ligada à base ou ao limite inferior da seqüência e outra ligada ao topo (figuras 50 e 51). Os demais elementos também apresentam comportamento semelhante, principalmente aqueles ligados à fase argilosa (litófilos) (figuras 52 a 59).

A superfície de inundação máxima (SIM) foi definida com base no aumento dos valores de COT, S e R.I., definindo um trato de mar alto acima e um trato transgressivo abaixo, responsável pelo afogamento total da plataforma carbonática nerítica rasa (figuras 39 e 42).

Os elementos La, Sc e Y somente ocorrem nas duas seqüências superiores, sendo que a passagem da seqüência 5 para a 6 é bem marcada por uma grande mudança nos valores destes três elementos, o que corrobora a interpretação de um limite de seqüência. As concentrações dos elementos Sc e Co dão indicativos de área fonte de origem básica, enquanto as ocorrências de La e Y estão ligadas à área fonte de origem ácida, sendo utilizadas em estudos de proveniência. Neste caso, podem estar indicando que o final da deposição da seqüência 5 foi marcado por uma mudança na área fonte da bacia, com uma contribuição maior provavelmente do embasamento cristalino, que pode ter sido causada por uma mudança no nível de base (queda do nível relativo do mar). Esta queda provocaria o rejuvenescimento da drenagem fluvial, trazendo sedimentos de áreas mais distantes (figuras 52, 53 e 54).

A análise do gráfico de $\delta^{13}\text{C}$ x $\delta^{18}\text{O}$ mostra o comportamento bem distinto desta seqüência em relação às carbonáticas inferiores e paralelo à seqüência superior ou seqüência 6 (figura 43). Os demais gráficos de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, COT, S e RI também mostram que esta seqüência é semelhante à seq-6 (cinza), também siliciclástica, e bem distinta das seqüências carbonáticas inferiores (figuras 44 a 49).

6.2.6 SEQÜÊNCIA – 6 (CINZA)

A deposição desta seqüência representa o término da sedimentação albocenomaniana nesta área da bacia. É limitada acima por uma discordância de idade turoniana, muitas vezes visível no dado sísmico, que caracteriza um grande hiato deposicional. Possui um comportamento semelhante ao da seqüência inferior (seq-5, rosa) em relação às curvas de isótopos de C e um incremento na curva de isótopos de O, relacionado a um decréscimo na temperatura do corpo d'água, seguido de uma queda acentuada, onde foi marcado o limite da seqüência (figuras 37, 39, 40 e 42). Os valores muito negativos da curva de oxigênio, quando localizados, em geral estão relacionados a efeitos diagenéticos acentuados em superfícies expostas, ou, no caso, sujeitas a diagênese precoce por parada na sedimentação, ou seja, um possível limite de seqüência. Este está marcado também nas redescrições das amostras de calha dos dois poços, feitas especificamente para este estudo, pela presença de margas e folhelhos vermelhos, o que vem a corroborar a hipótese interpretada através da curva de isótopos de oxigênio.

A marcação da SIM foi feita com base no aumento dos valores das curvas de COT, S e R.I., e possibilitou a definição do trato transgressivo somado a um possível trato de mar baixo na base da seqüência e do trato de mar alto na porção superior (figuras 39 e 42).

Como pode ter havido uma mudança na área fonte, na passagem da seq-5 para a seq-6, indicada pela presença dos elementos La, Y e Sc, o trato de mar baixo pode estar presente nesta seqüência, pois um sistema fluvial rejuvenescido (mudança no nível de base) pode ter sido o responsável pela entrada de sedimentos provenientes de regiões mais longinquas (Serra do Mar). Esta hipótese é corroborada pelos gráficos destes elementos, que mostram um empobrecimento progressivo para o topo, com a volta às condições vigentes durante o início da deposição da seqüência anterior (SEQ-5), ou seja, que o enriquecimento foi um efeito temporário ligado provavelmente a uma queda do nível do mar (limite de seqüência) (figuras 52 a 54).

O comportamento desta seqüência em relação às variações dos isótopos de carbono e oxigênio é semelhante ao da seqüência anterior, como pode ser observado no gráfico de $\delta^{13}\text{C}$ x $\delta^{18}\text{O}$ e nos demais gráficos de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, COT, S e RI (figuras 44 a 49).

Os gráficos de óxidos, em geral, não apresentam nenhuma quebra significativa, a não ser no limite superior da seqüência, como é o caso do Al_2O_3 , CaO , K_2O , SiO_2 , MnO , P_2O_5 , TiO_2 e Fe_2O_3 , que apresentam uma quebra (decréscimo ou acréscimo) nas concentrações, o que confirma a interpretação feita. A queda dos valores de Na_2O próximo ao topo da seqüência pode representar um decréscimo na salinidade do corpo aquoso. A interpretação de um nível siderítico/laterítico pode ser dada para os valores acentuados de óxido de Fe (Fe_2O_3) e de Al junto ao topo, apontando para a presença de um *hardground* que caracteriza um limite de seqüência (figuras 50, 51 e 52).

6.3 CORRELAÇÃO SÍSMICA X POÇO

A amarração do dado sísmico com os perfis convencionais de poço é prática comum na indústria do petróleo. É através desta integração de dados que se pode estender uma interpretação geológica de detalhe, feita com os dados de poço, para grandes áreas de uma bacia sedimentar.

No presente trabalho, foram empregados dados sísmicos convencionais na correlação sísmica / poço com o intuito de avaliar a representatividade sísmica dos seis eventos identificados nos poços X e Y através das análises das curvas de isótopos de oxigênio e carbono, conjugadas com os perfis convencionais de raios gama (GR) e sônico. No caso destes eventos possuírem correspondência no dado sísmico poderão ser considerados correspondentes a limites de seqüência de 3ª ordem, segundo a classificação de Vail (1991). As demais superfícies-chaves identificadas nos poços, as SIM's (superfícies de inundação máxima), em geral, possuem boa correspondência na sísmica, por isso foram tratadas secundariamente. É importante salientar que a representatividade desses eventos em dados sísmicos de subsuperfície, além de confirmar a classificação feita para as seqüências

identificadas, tem implicação direta na aplicabilidade da técnica proposta por este trabalho na prospecção de hidrocarbonetos.

O primeiro sismograma sintético gerado foi o do poço X, onde plotou-se os limites de seqüência previamente identificados, usando para isto os perfis convencionais (figura 60). Após a identificação dos refletores correspondentes aos eventos principais, foi feita a correlação entre o dado sísmico sintético e real. Alguns pequenos ajustes verticais em tempo foram admitidos, utilizando-se o coeficiente de correlação entre esses dados como balizador. Os resultados foram bastante significativos, com a correspondência relativamente precisa dos eventos identificados previamente (figuras 61, 62 e 63).

Vale ressaltar que a seção estudada encontra-se a profundidades muito altas sendo, portanto, normal uma degradação do sinal sísmico. Além disto, os efeitos dos processos diagenéticos a que estas rochas localizadas nestas superfícies-chaves provavelmente foram submetidas (dolomitização), muitas vezes podem modificar, localmente, a resposta do refletor sísmico.

Após ser feita a amarração entre sísmica e poço para o poço Y (figuras 64, 65, 66 e 67) com o uso do sismograma sintético, foi estendida a pesquisa, com o rastreamento dos refletores identificados entre os dois poços. Uma vez bem caracterizados estes refletores no dado sísmico e seguindo o mesmo procedimento, foram gerados sismogramas sintéticos e estendido o rastreamento dos refletores correspondentes aos limites de seqüência pelos demais poços da área, na busca de feições e sismofácies características de cada um dos eventos previamente identificados.