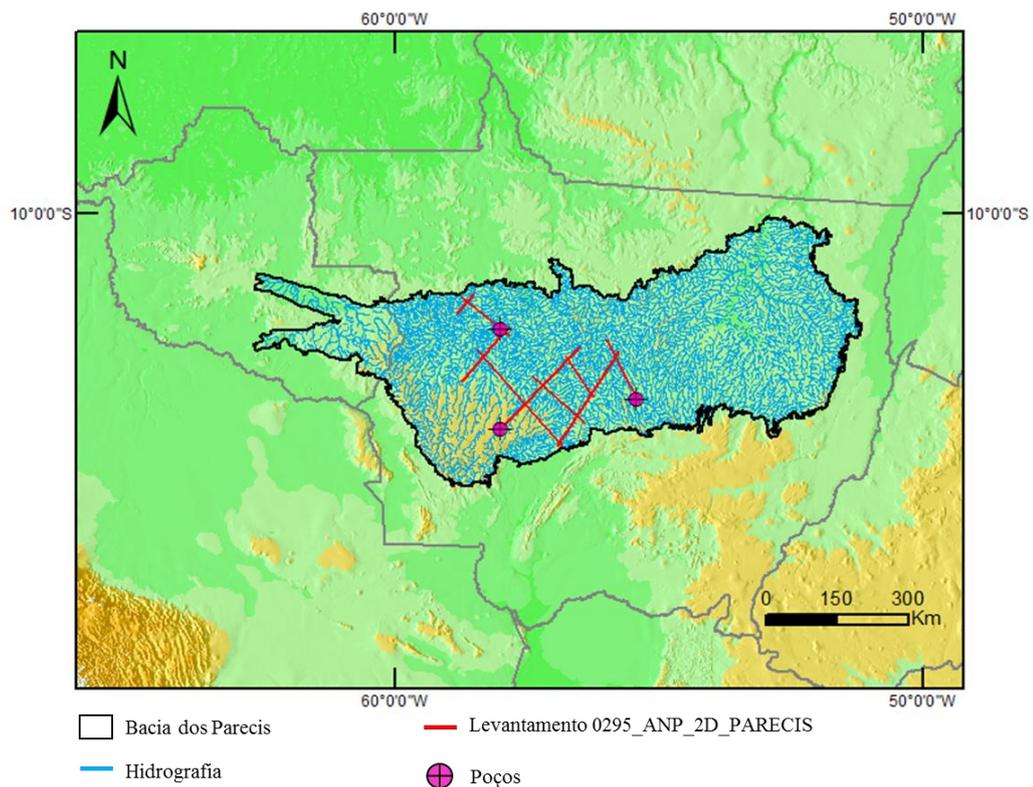


## 4 RESULTADOS

O levantamento 0295\_ANP\_2D\_PARECIS, como mencionado no capítulo 2, foi realizado entre 2009 e 2010. É importante ressaltar que, apesar de ser um levantamento recente, as técnicas de aquisição sísmica 2D terrestre ainda possuem algumas limitações.

Em particular a Bacia dos Parecis tem muitos rios e drenagens como mostra a figura 15. O Relatório Final de Processamento Sísmico resalta que região altamente irrigada foi um dos fatores que comprometeram a qualidade do dado, bem como períodos de chuvas intensas durante a aquisição.

Figura 15 - Hidrografia da região da Bacia dos Parecis



Fonte: A autora, 2017.

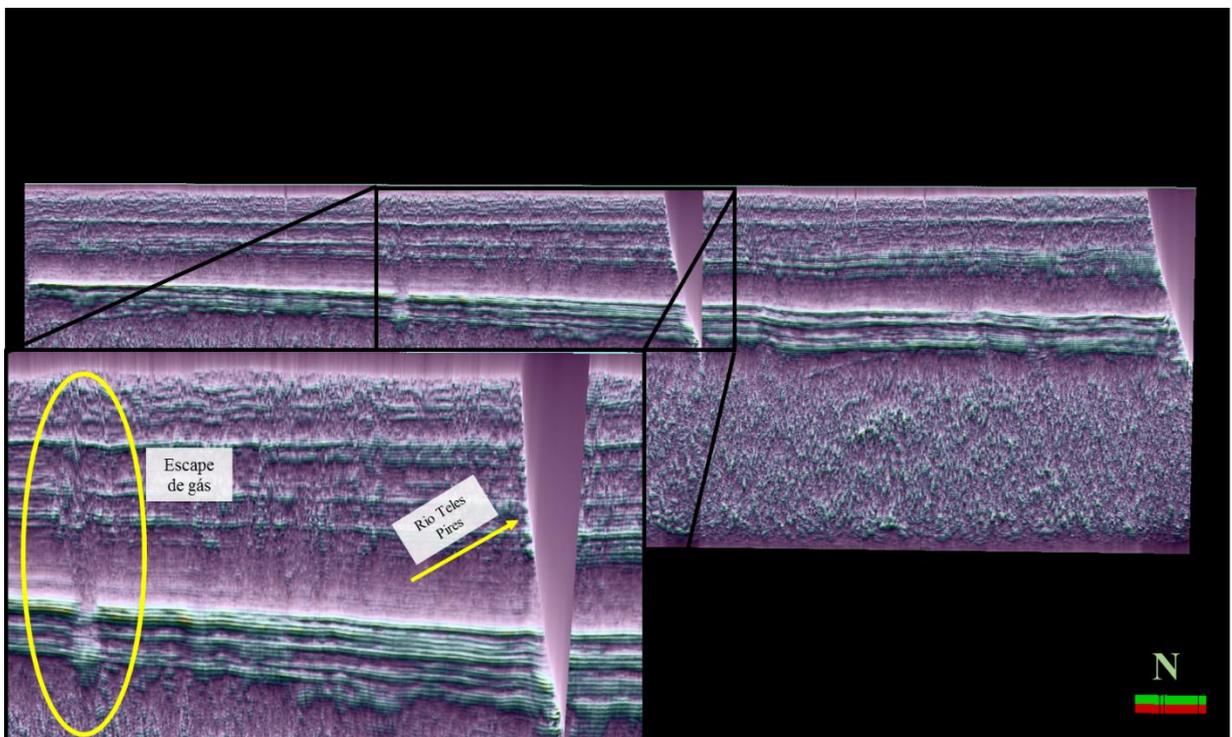
A observação dos dados sísmicos possibilitou a identificação de sete sequências em seções com sedimentação mais uniforme.

O atributo sísmico Técnica Volume de Amplitudes (TecVA, desenvolvido pela Petrobrás) foi utilizado para ressaltar as altas amplitudes positivas, auxiliando no mapeamento

dos refletores. O TecVa é o resultado da combinação de três atributos distintos: RMS Amplitude, Remove Bias e Phase Shift. Através deste atributo, também foi possível visualizar o contraste entre os grandes pacotes, fundamental para a identificação das sequências sísmicas deste trabalho.

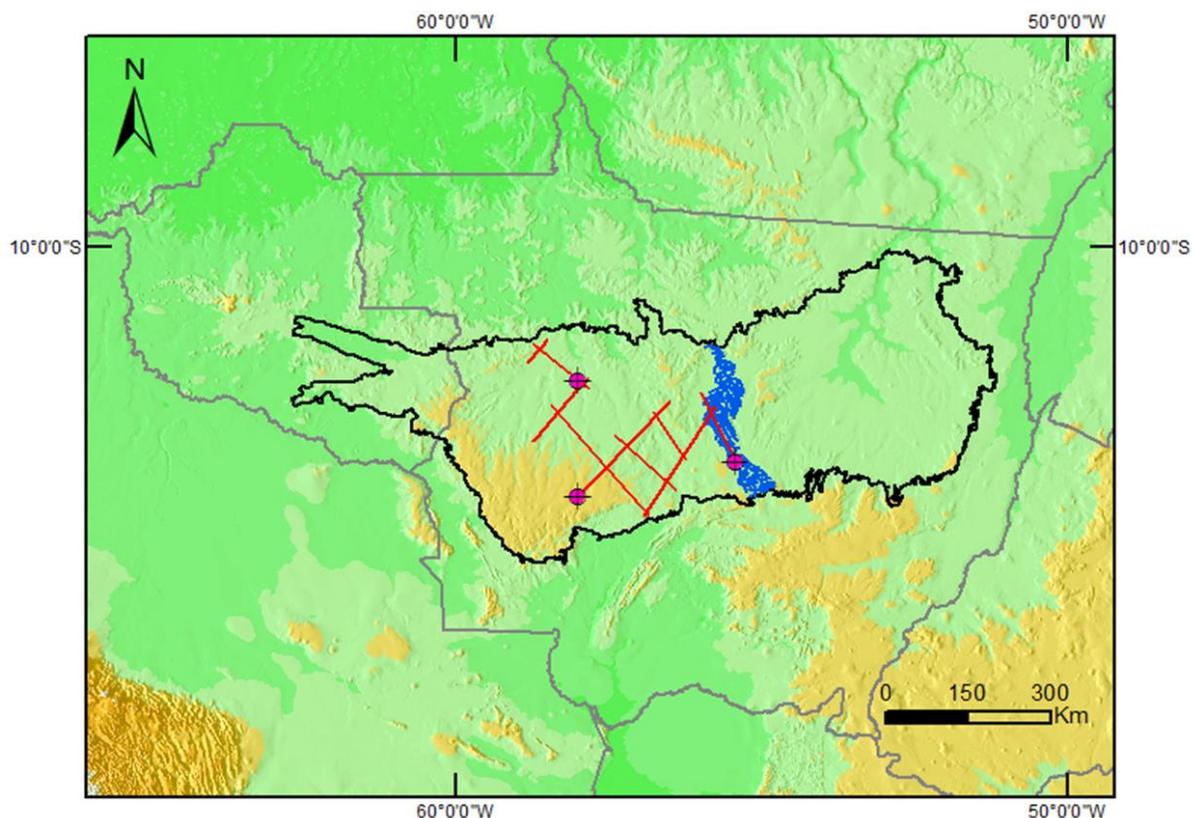
Outro atributo utilizado foi o Sweetness, que é derivado matematicamente de dois outros atributos: Envelope e Frequência Instantânea. Com este atributo, aliado ao TecVa, foi possível visualizar melhor feições de escapes de gás na linha 2095-0010 (Figura 16), região coincidente com o rio Teles Pires, que possui exsudações de gás (Figura 17). A discussão sobre a origem destes escapes e exsudações será detalhada no Capítulo 6.

Figura 16 - Linha 0295-0010 com os atributos e Sweetness e TecVa realçando as feições de escape de gás.



Fonte: A autora, 2017.

Figura 17 - Rio Teles Pires e os dados utilizados neste trabalho.



Fonte: A autora, 2017.

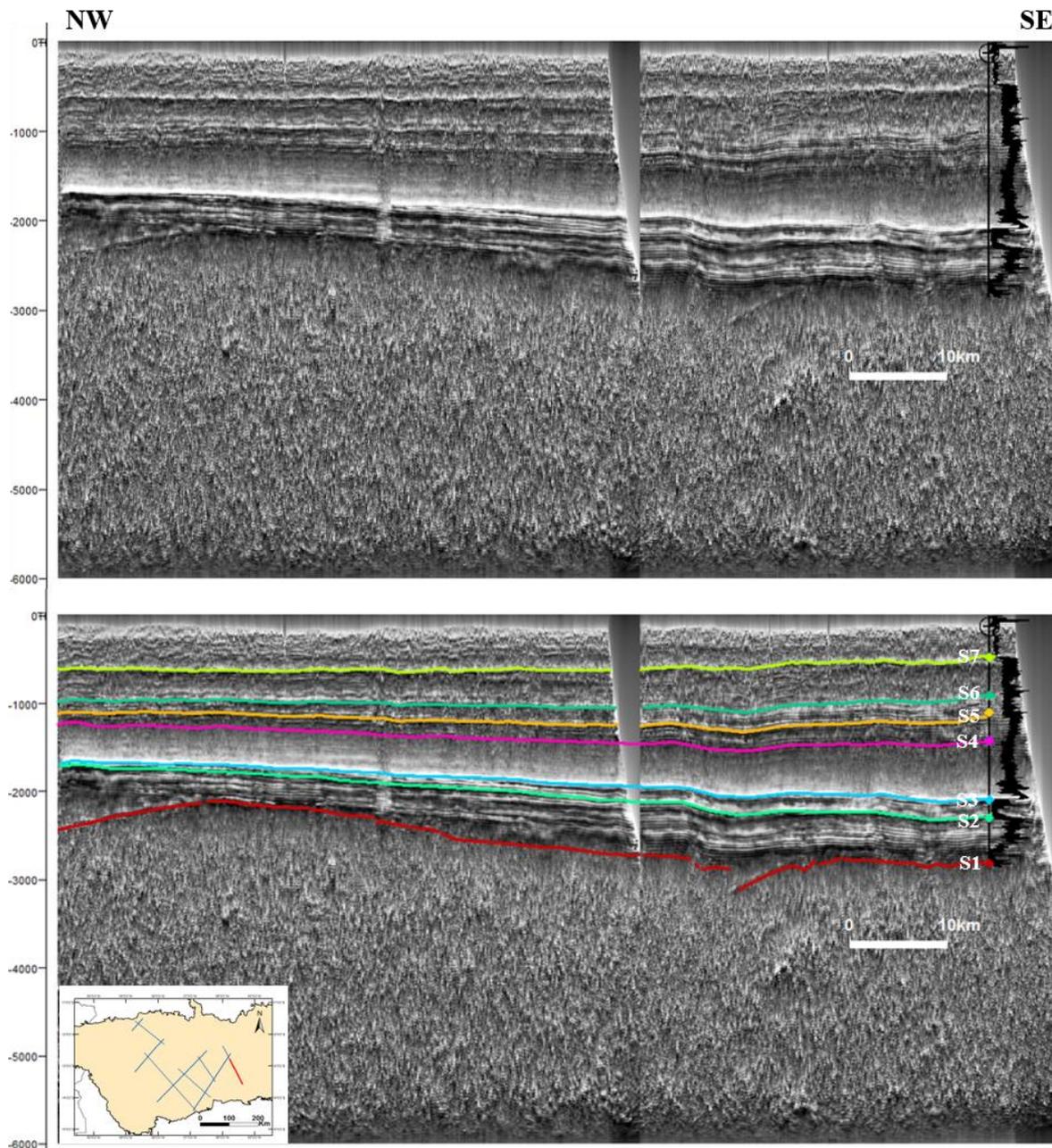
#### 4.1 Interpretação Sismoestratigráfica

No mapeamento regional da Sub-bacia de Juruena foi possível identificar de imediato quatro pacotes com diferentes assinaturas sísmicas (Figura 18). Entretanto, analisando os atributos sísmicos de cada um, foi observado em algumas linhas diferenças na amplitude de reflexão e valores de velocidades intervalares distintos dentro de alguns pacotes, o que sugere mudança litológica. Essa suspeita foi corroborada após o procedimento de amarração entre os dados de poço e a sísmica, onde o perfil GR mostra com clareza a distinção entre as sequências, diferenciando mais três pacotes, totalizando sete sismosequências.

A partir desta nova informação acrescentaram-se mais três sequências. Portanto, dividiu-se a interpretação em sete sismosequências (S1, S2, S3, S4, S5, S6 e S7), da base para o topo.

Os atributos das fácies sísmicas mais utilizados foram a configuração interna de refletores e suas formas externas, por serem aqueles que melhor as caracterizam.

Figura 18 - Linha 0295-0010 com o atributo TecVa mostrando as sete sismosequências.



Legenda: Poço 2-SM0001MT amarrado e evidenciando o perfil de raio gama (GR).

Fonte: A autora, 2017.

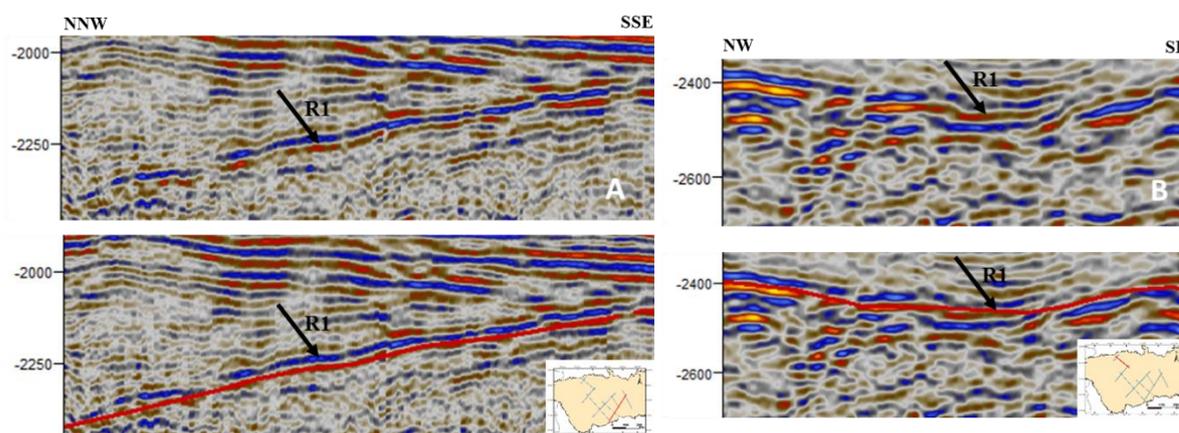
Os sete refletores delimitados marcam os topos destas sequências e foram selecionados a partir dos parâmetros sísmicos dos mesmos. Os parâmetros considerados neste

trabalho foram: velocidade intervalar, para definição final das sismosequências; amplitude sísmica e a continuidade lateral dos refletores.

A linha 0295-0010 foi utilizada como a linha mais representativa da sedimentação e da caracterização da maior parte das sismosequências na porção sul da Bacia dos Parecis. Em relação a porção norte, a linha 0295-0007 foi selecionada como a que melhor a caracteriza, por ser a única a conter um poço nesta parte da bacia.

A sismosequência S1 possui refletores subparalelos, média amplitude, com baixa nitidez devido aos falhamentos normais. Este padrão se mantém nas porções norte e sul, à exceção da nitidez, que é melhor na porção norte.

Figura 19 - Comportamento da sismosequência S1 nas linhas 0295-0010 e 0295-0007.

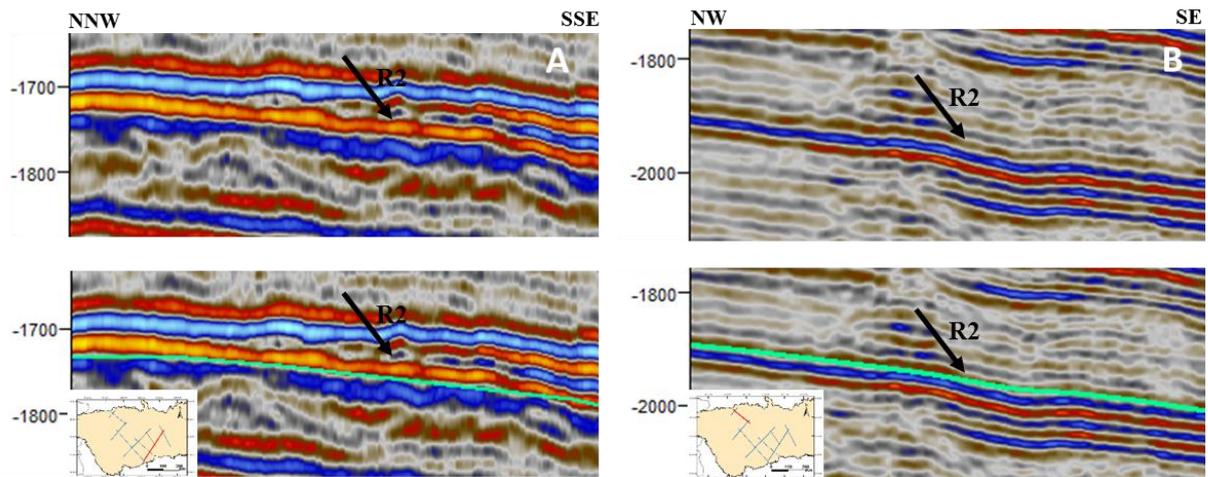


Legenda: (A) Comportamento da sismosequência S1 na linha 0295-0010; (B) Comportamento da sismosequência S1 na linha 0295-0007.

Fonte: A autora, 2017.

Em relação à sismosequência S2, os refletores são sub-paralelos a ondulados, possuem alta amplitude, são contínuos, com boa nitidez e uma geometria externa em forma de cunha, como pode ser observado na figura XX.

Figura 20 - Comportamento da sismoseqüência S2 nas linhas 0295-0010 e 0295-0007.

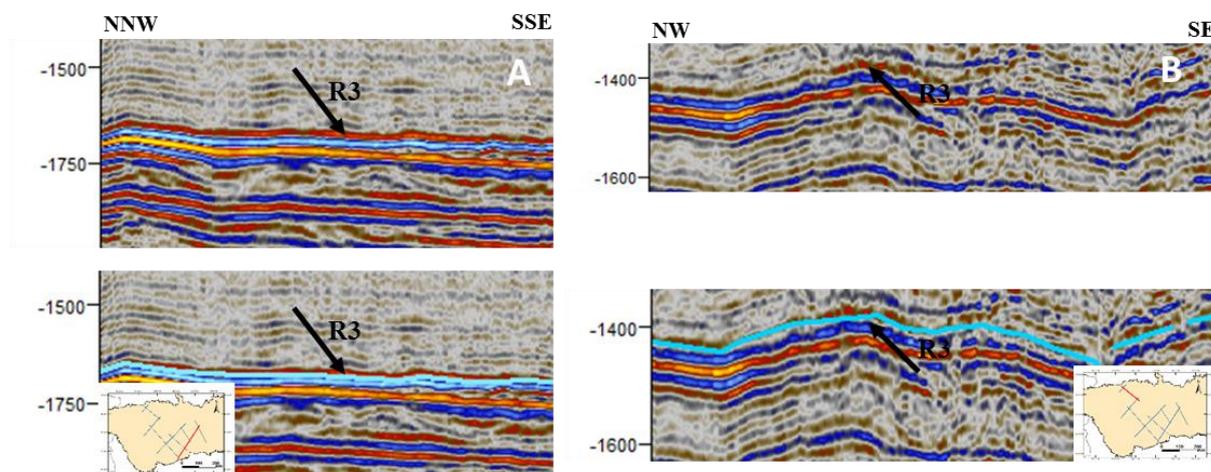


Legenda: (A) Comportamento da sismoseqüência S2 na linha 0295-0010; (B) Comportamento da sismoseqüência S2 na linha 0295-0007.

Fonte: A autora, 2017.

A topo da seqüência S3 é representado pelo refletor R3. Esta seqüência é caracterizada na maior parte das linhas por refletores de amplitude positiva alta, com boa nitidez, contínuos e em forma de cunha. Apresenta sismofácies com geometria interna plano-paralela na parte sul da bacia (Figura 21 A) e conforme avança para parte norte, os refletores passam a uma geometria ondulada (Figura 21 B), possivelmente devido à uma atuação tectônica na Bacia.

Figura 21 - Comportamento da sismosequência S3 nas linhas 0295-0010 e 0295-0007

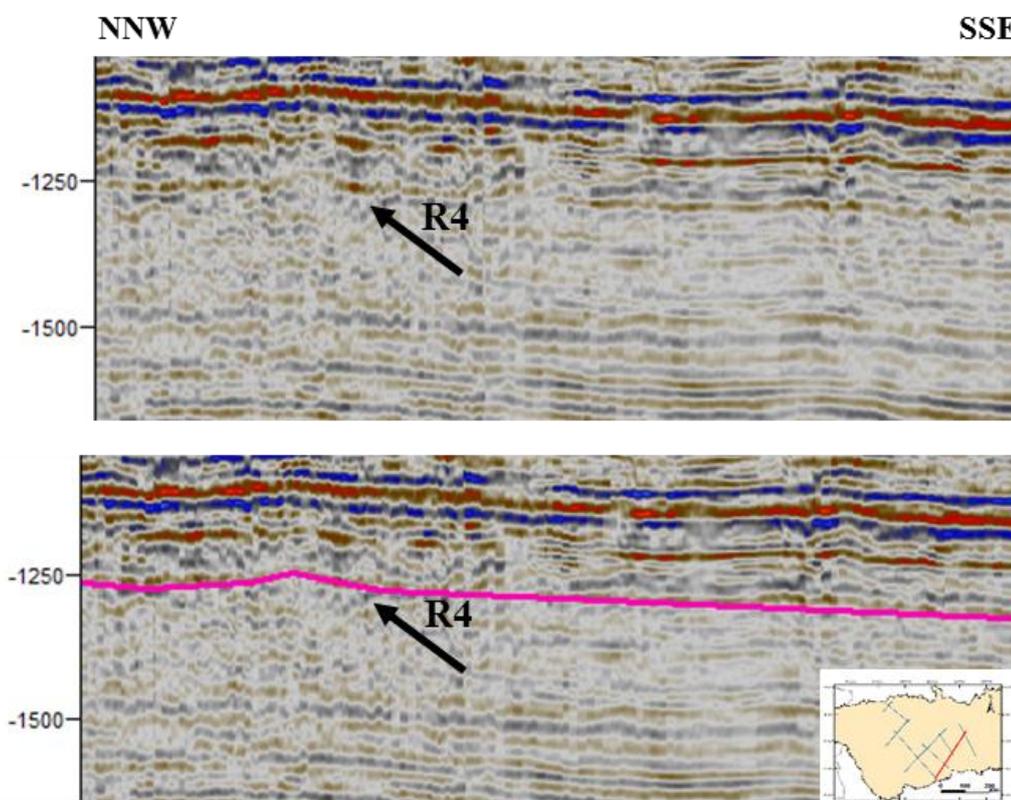


Legenda: (A) Comportamento da sismosequência S3 na linha 0295-0010; (B) Comportamento da sismosequência S3 na linha 0295-0007.

Fonte: A autora, 2017.

A sismosequência S4 tem seu topo definido pelo refletor R4. Diferente das sismosequências anteriores, esta não ocorre na porção norte da bacia, restringindo-se ao sul e à porção central. Apresenta amplitude positiva média a baixa, média nitidez dos refletores no pacote e média continuidade. Possui uma geometria externa sub-horizontal em forma de cunha e um padrão interno geral subparalelo. Entretanto em alguns pontos da seção esse padrão encontra-se contorcido, possivelmente por um escape de gás que corta todas as sismosequências na porção sul da Bacia. A linha 0295-0010 representa a melhor visualização do pacote S2 (Figura 22).

Figura 22 - Comportamento da sismosequência S4 na linha 0295-0010.



Fonte: A autora, 2017.

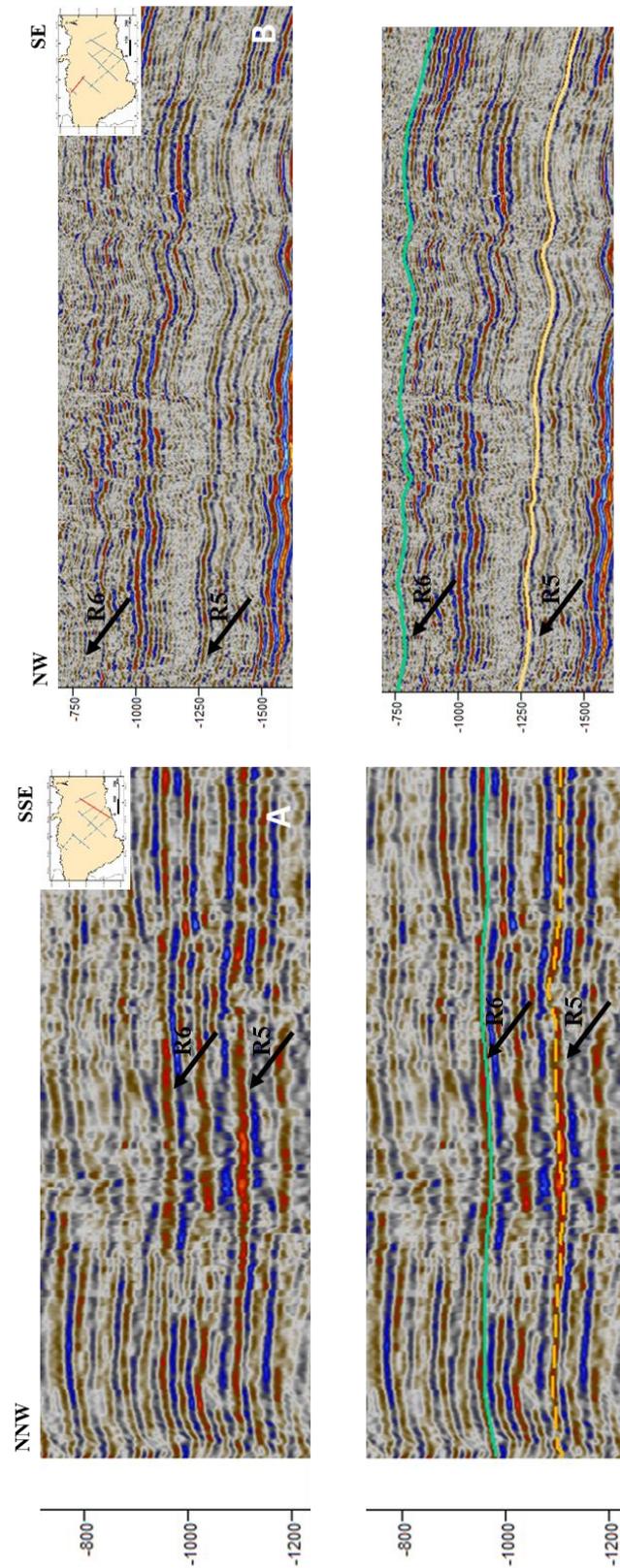
O refletor R5 representa o topo da sismosequência S5, e. foi possível rastrear-lo em todas as linhas sísmicas. As linhas 0295-0007 e 0295-0010 foram mantidas para mostrar as diferenças no comportamento das sismosequências supracitadas, representando a variação das mesmas no restante do levantamento sísmico. Também contêm os poços amarrados utilizados neste trabalho, que auxiliou no mapeamento desta. O mesmo acontece com a sismosequência S6 (refletor R6), sendo, portanto, caracterizadas em conjunto.

Na parte sul foi observado a maior homogeneidade do pacote, alta amplitude positiva e alta nitidez dos refletores; geometria externa em cunha e interna subparalela, tanto na S5 quanto na S6. A continuidade lateral possui características diferentes na porção leste da seção, onde os refletores encontram contínuos e com amplitudes altas, o que não ocorre com tanta clareza na porção oeste, à exceção da sequência S5. Esta mantém o padrão para toda a seção: alta amplitude, contínua, nítida e refletores paralelos.

Na porção norte, S5 e S6 seguem um padrão externo em cunha, com menor angulação do que a porção sul. Quanto ao padrão interno, na sismosequência S5 observa-se refletores internos com boa nitidez, apresentam padrão ondulado e são mais contínuos. Em relação à S6

o padrão dos refletores é ondulado, com média nitidez, e amplitude variando de média a alta. A continuidade dos refletores de ambas as sismosequências é boa no geral, entretanto em alguns pontos ela é afetada por um padrão mais contorcido. (Figura 23).

Figura 23 - Comportamento das sismosequências S5 e S6 nas linhas 0295-0010 e 0295-0007.

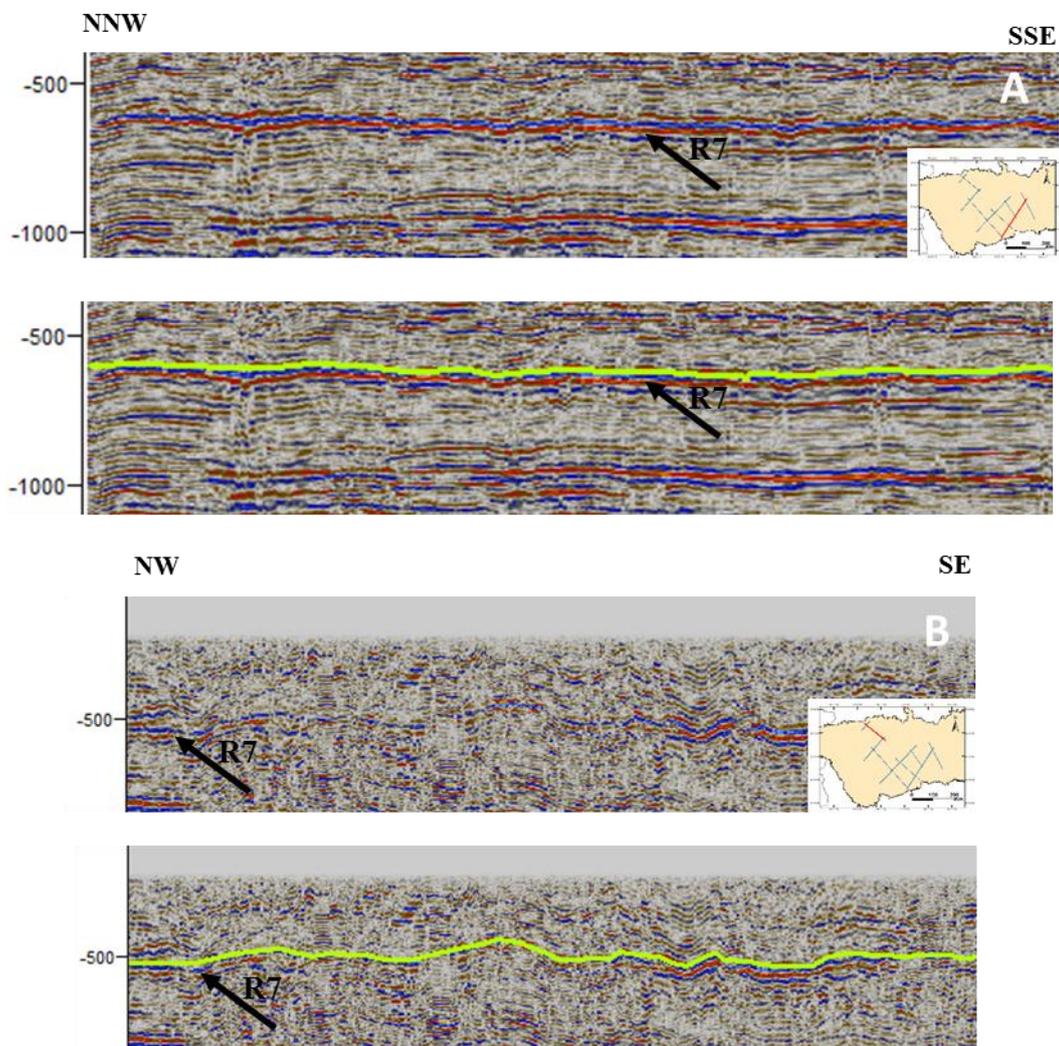


Legenda: (A) Linha 0295-0010 representando o comportamento das sismosequências S5 e S6 na porção sul da bacia. (B) Linha 0295-0007 representando o comportamento das sismosequências S5 e S6 na porção norte da bacia.

Fonte: A autora, 2017.

A unidade S7 fecha os grandes pacotes. É o refletor mais facilmente rastreado, pois possui praticamente o mesmo comportamento em toda a sismica. Na porção norte possui um pacote com geometria em cunha, seus refletores estão contorcidos, com amplitudes médias e pouca nitidez (Figura 24a). Contudo, sua melhor expressão encontra-se na porção sul. Os refletores desta unidade são mais contínuos, subparalelos, amplitude média a alta e geometria externa em lençol (Figura 24b)

Figura 24 - Sismossequência S7 nas linhas 0295-0010 e 0295-0007.



Legenda: (A) Linha 0295-0010 representando o comportamento da sismossequência S7 na porção sul da bacia. (B) Linha 0295-0007 representando o comportamento da sismossequência S7 na porção norte da bacia.

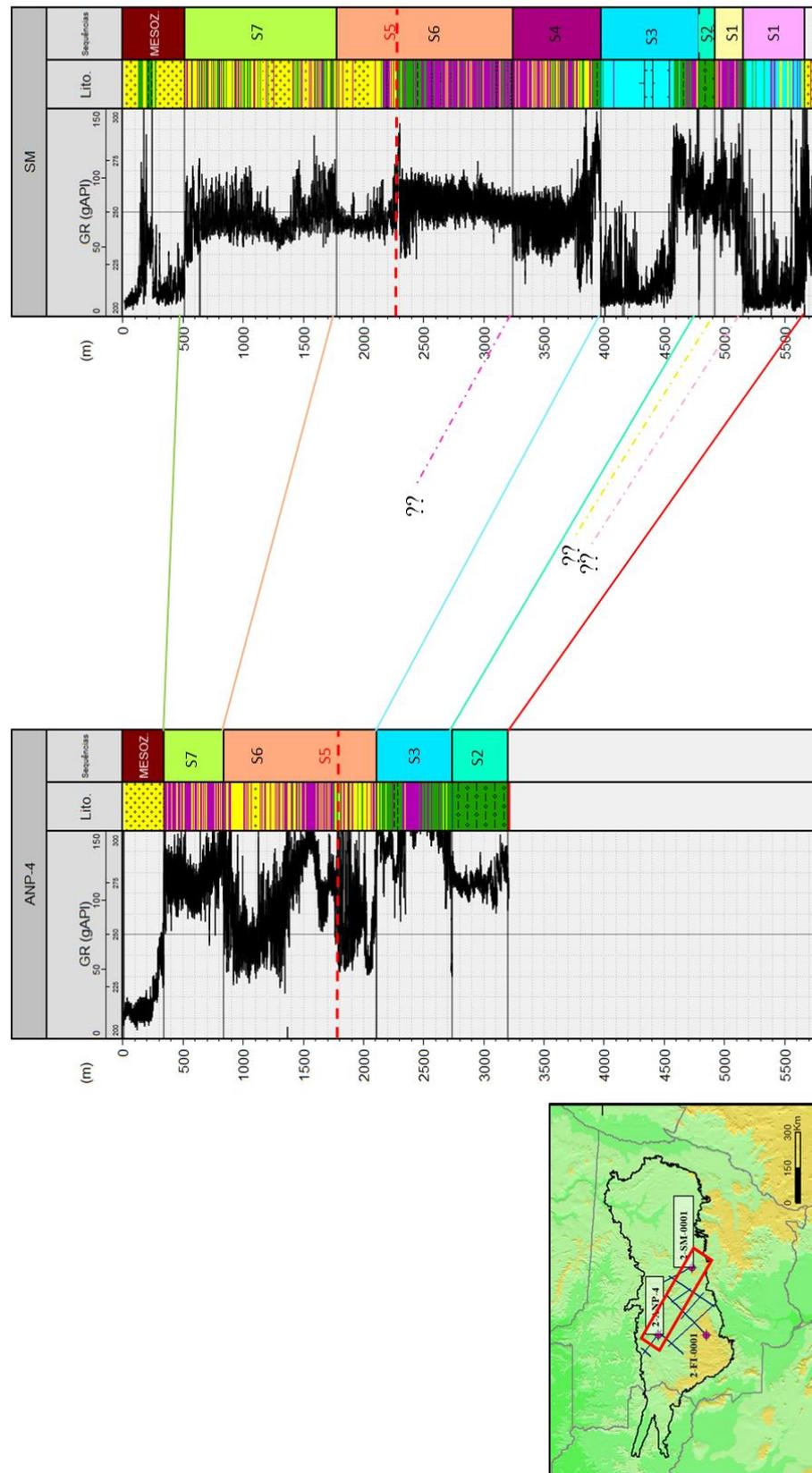
Fonte: A autora, 2017.

## 4.2 Correlação de poços

A identificação das sequências nos poços 2-SM-0001MT e 2-ANP-4-MT foi refinada após a calibração sísmica/poço. A delimitação dessas unidades foi feita a partir da curva de raio gama, visto que é o perfil que melhor responde às variações litológicas. A referida curva foi complementada pela coluna litológica dos poços, extraído a partir do perfil composto de cada um, buscando maiores informações sobre as sequências, uma vez que não foi possível obter dados mais assertivos, como amostras de calha ou testemunhos.

Um resultado importante gerado nesta etapa foi a corroboração de todas as sequências observadas na sísmica. Com o auxílio do perfil litológico, foi possível obter mais detalhes da sedimentação das unidades (Figura 25).

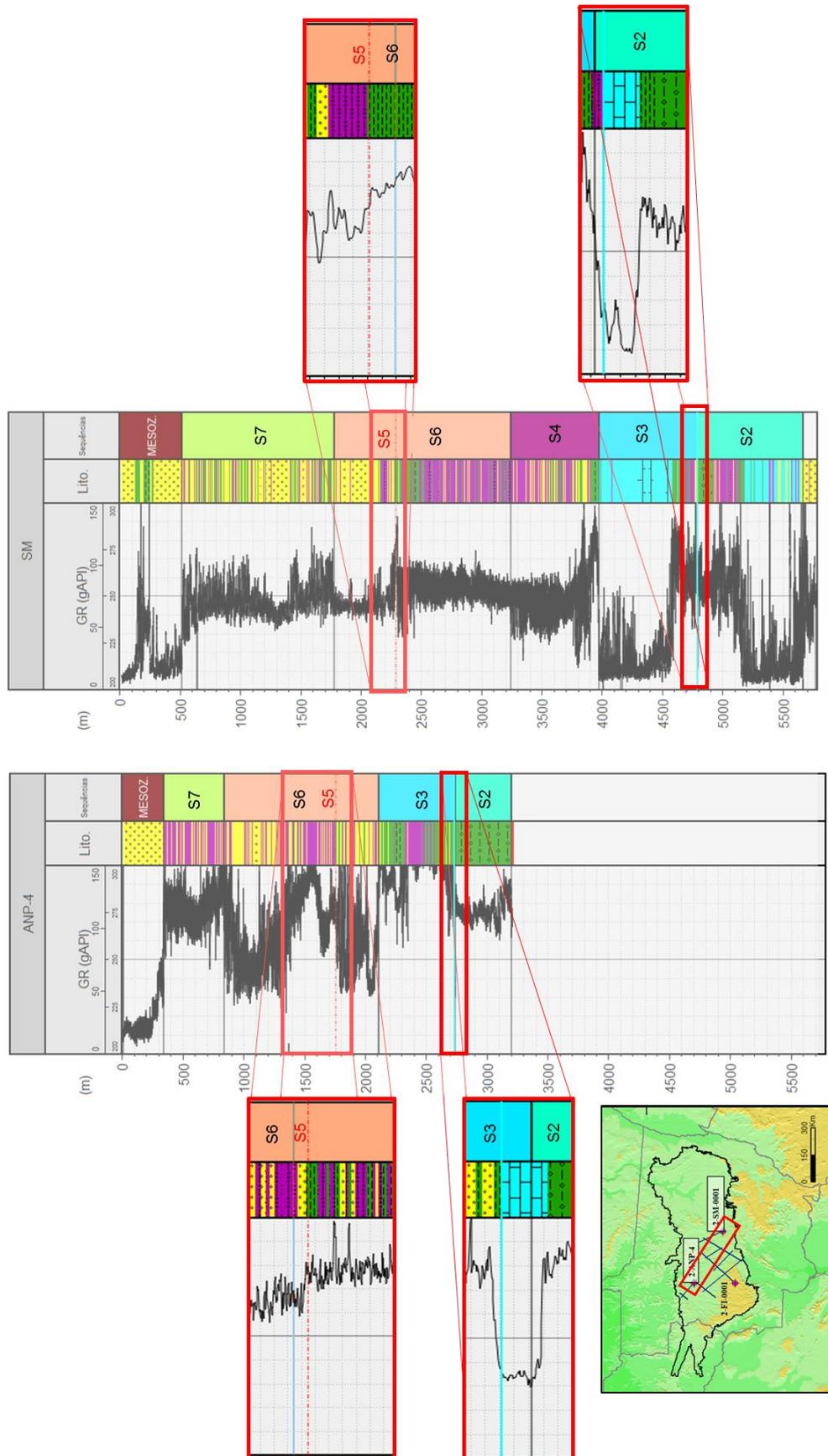
Figura 25 - Correlação dos poços 2-SM-0001MT e 2-ANP-4-MT com a nova delimitação.



Fonte: A autora, 2017.

Duas unidades merecem destaque: a primeira é a sequência S2. Ela é composta basicamente por folhelhos e diamictitos, mas no topo desta foi identificada, em ambos os poços, uma fina camada de carbonatos formando uma espécie de capa. A segunda é a sequência S5/S6; onde até o topo nota-se uma tendência de sedimentação fina, e a partir dele a tendência geral é de uma granocrescência ascendente, com pequenas intercalações de sedimentos mais finos (Figura 26).

Figura 26 - Sequências S2 e S5/S6 em destaque.



Fonte: A autora, 2017.

## 5 DISCUSSÕES

### 5.1 Associação das sismosequências às formações geológicas e seu contexto

Na interpretação sismoestratigráfica não foi possível identificar terminações de refletores que afirmassem que os pacotes mapeados são limitados por discordâncias ou concordâncias relativas, ou seja, os limites de sequências clássicos descritos por Mitchum et al., (1977) e Della Fávera (2001). Portanto, os topos mapeados neste trabalho são considerados os limites de sedimentação mais marcante, baseados no comportamento das sismofácies, nos perfis litológicos atrelados aos poços e ao desenho da curva de raio gama (GR).

A maioria dessas sismosequências puderam ser associadas a topos de formações existentes e correlacionados à carta estratigráfica de Haeser et al., (2014), contextualizando a sedimentação dos pacotes interpretados à priori.

Todas as sequências foram correlacionadas às formações do poço 2-SM-0001-MT, por ser o mais completo em termos de sedimentação, bem como é o poço mais próximo à Faixa Paraguai.

O comportamento da sismosequência S1, devido à compartimentação por falhas normais identificadas em todo o levantamento, refletores pouco contínuos e contorcidos, pode ser associada à Sequência Rifte Basal. Em analogia, na Faixa Paraguai esta sequência comporta os metassedimentos do Grupo Cuiabá (LUZ et al., 1980) como preenchimento desta sequência, sendo considerados também para a porção da sub-bacia de Juruena e abrangendo as Sequências Carbonática Inferior e Sequência Siliciclástica Superior.

A sismosequência S2 possui refletores de alta amplitude e contínuos, assim como toda a unidade S1. Contudo, estas características sísmicas podem ser típicas de mais uma litologia. Na análise dos poços observou-se que a S2 é composta por folhelhos e diamictitos capeados por uma fina camada de carbonato. Esta sequência foi relacionada à Formação Puga, cujos diamictitos, a partir de dados isotópicos, são considerados como produto da última glaciação Criogeniana (~635 Ma). Razões de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  próximas a 0,7081 também caracterizam capas carbonáticas depositadas após a última glaciação Criogeniana. (ALVARENGA et al., 2004; HOFFMAN & SCHRAG, 2002; NOGUEIRA & RICCOMINI, 2006). Capas carbonáticas acham-se depositadas diretamente sobre sedimentos glaciogênicos sem qualquer evidência de hiato deposicional (HOFFMAN & SCHRAG, 2002).

Seguindo este modelo peculiar de deposição, os refletores contínuos e de altas amplitudes entre S2 e S3, representam uma espessa camada de carbonatos, atribuídas então, ao Grupo Araras. Entretanto, a sequência carbonática completa do referido grupo só é identificada no poço 2-SM-0001MT, enquanto no poço 2-ANP-4-MT só foi possível identificar sua porção mais basal, associando-a às formações Mirassol D'Oeste, composta por dolomito fino (*dolomudstone*) e dolomito com peloides (*dolomudstone* com peloides) de coloração rosada, e Guia, constituída por um dolomito mais acinzentado na sua porção mais basal (NOGUEIRA & RICCOMINI, 2006).

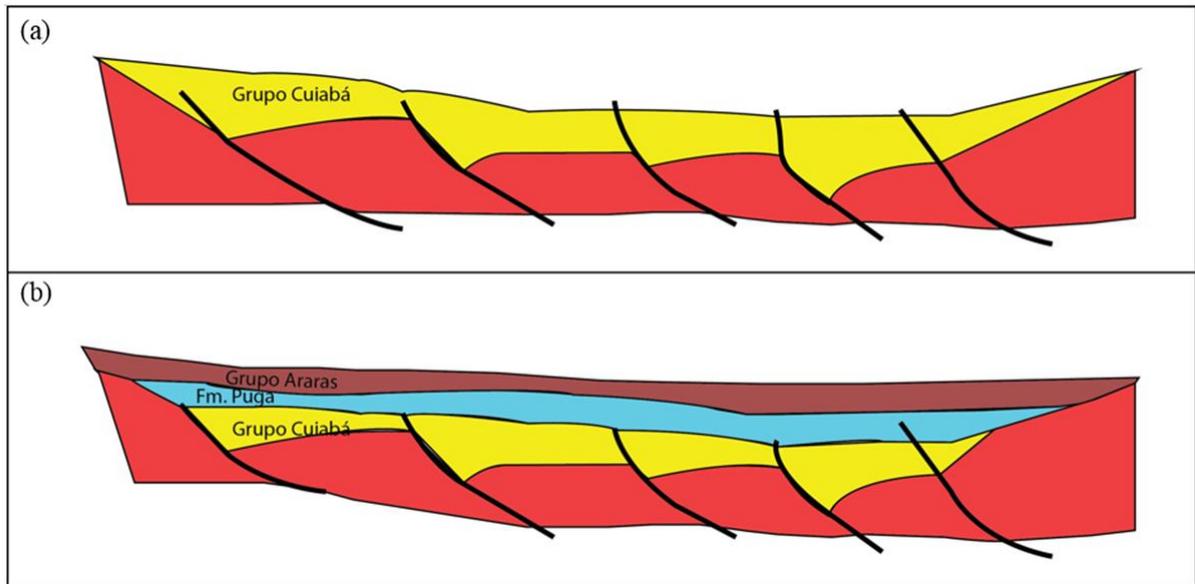
Esta configuração de diamictitos sobrepostos a carbonatos são relacionados geologicamente à eventos globais de glaciação. No neoproterozoico, especialmente, atribui-se três episódios de glaciações mundiais: *Esturtiana* (~710 Ma), final do Criogeniano (~635 Ma), referida em diversos trabalhos como *Marinoana*, e *Gaskiers* (~580 Ma). As capas carbonáticas oriundas da última glaciação do Criogeniano (~635 Ma) são frequentemente constituídas por dolomitos rosados e subordinadamente por calcários, podendo relacionar esta glaciação à capa que recobre a Formação Puga, conferindo um marco geocronológico para a Bacia.

O contexto tectonossedimentar destas três sequências podem estar associados à fase rifte e à fase SAG de Loureiro, (2016) da Bacia dos Parecis.

O primeiro momento seria a abertura do rifte, onde ocorreu a compartimentação da Sequência Rifte Basal e do Grupo Cuiabá (Figura 27 a). Posteriormente instala-se a fase SAG, num contexto climático glacial. Este sistema deposicional em um ambiente de bacia SAG, contextualiza a subsidência térmica, que se justifica no aumento do aporte sedimentar da Bacia, depositando os folhelhos e diamictitos em um sistema plataformal pouco profundo.

Posteriormente, houve um aumento na temperatura do sistema, até então glacial, favorecendo a precipitação dos carbonatos de capa. Com este aumento, há derretimento das geleiras, elevando o nível de base e favorecendo a deposição dos carbonatos do Grupo Araras. (Figura 27 b).

Figura 27 - Seção esquemática do modelo tectosedimentar proposto para a sub-bacia de Juruena.



Legenda: (a) Fase rifte (b) Fase SAG com subsidência térmica e flexural.

Fonte: LOUREIRO, 2016. Modificada pela autora, 2017.

A próxima sismosequência a ser analisada é a S2. Esta foi melhor identificada no perfil litológico do poço 2-SM-0001, amparado pelo comportamento da curva de raio gama. Diante desta análise, observou-se que esta sequência é constituída por folhelhos na base, passando a siltitos e arenito fino à medida que avança para o topo.

A Formação Raizama, base do Grupo Alto Paraguai, encontra-se neste padrão sedimentar podendo relacioná-la à sequência S2. Segundo Bandeira. et al., (2012), para o modelo da Faixa Paraguai, a Formação Raizama depositou-se concomitante ao início da Orogenia Brasileira/ Pan-Africana (590-540 Ma) (ALMEIDA, 1983).

Na carta de Haeser et al., (2014) antes do Grupo Alto Paraguai existe uma formação menor, denominada Serra Azul. Bandeira (op. cit) incorporou esta como um membro inferior da Formação Raizama, visto que é uma feição restrita à porção leste da Faixa Paraguai. Como esta formação não foi encontrada na Bacia dos Parecis, este trabalho adequa-se à sedimentação do Grupo Alto Paraguai dada pelo referido autor.

A sequência S3a, pela análise do perfil litológico, é composta predominantemente por siltitos, com intervalos de folhelhos e areia. Destaca-se o preenchimento de aproximadamente 1000m para esta sequência. Essa predominância de finos na sísmica ocasionou refletores com amplitudes altas e contínuos.

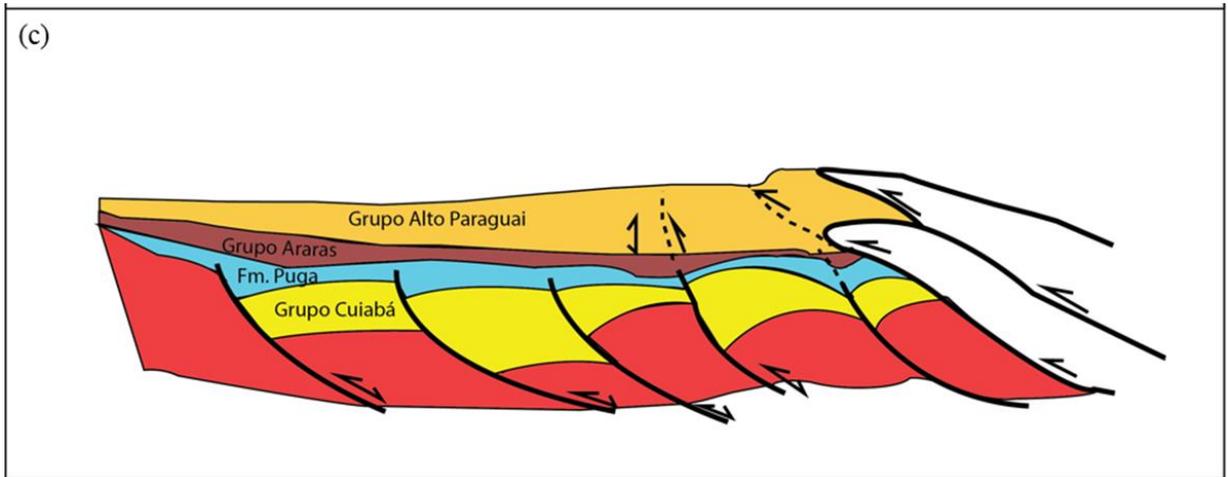
Correlacionando à Faixa Paraguai, estas características se assemelham à deposição da formação Sepotuba, que foi dividida em dois momentos: o primeiro no estágio final da Orogenia Brasileira, que gerou um grande espaço de acomodação na “bacia Paraguai” próximo à borda do Cráton, preenchido por folhelhos, siltitos e arenitos finos, num sistema de lago profundo. Este modelo pode ser levado para a Bacia dos Parecis, representada pela sismosequência S5, devido à espessura do pacote e à semelhança dos sedimentos. O segundo momento é uma sedimentação com influência mais siliciclástica, sugerindo o início do fechamento desse sistema, possivelmente com contribuição sedimentar do orógeno, aliado a um ambiente transicional. A porção entre S5 e o topo da S6 pode ser correlacionada a este momento, devido à sedimentação mais siliciclástica encontrado no perfil litológico do poço 2-SM-0001-MT.

Na Faixa Paraguai a Formação Diamantino fecha o sistema com a sutura dos blocos. A sedimentação desta formação tem contribuição tanto do orógeno, quanto do Cráton soerguido. De acordo com Bandeira et al., (2012) no estágio final da Orogenia Brasileira, a Faixa Paraguai, até então funcionando com uma bacia, possui um grande espaço de acomodação, e ao mesmo tempo, por compensação tectônica, o orógeno gera áreas soerguidas no Cráton na direção NW. O Alto do Rio Branco, na Bacia dos Parecis, possui mesma direção NW e, provavelmente seja a feição geológica representativa deste movimento tectônico.

O Alto do Rio Branco soerguiu a porção norte da Bacia, justificando a ausência de parte do Grupo Araras e do Grupo Raizama, observados na linha 0295-0007. Possivelmente essas formações teriam sido erodidas durante o soerguimento, e isto pode ser observado nas linhas 0295-0009, 0295-0010 que tem todo o pacote sedimentar afinado na direção NW.

A sequência S7, portanto, corresponderia à Formação Diamantino e marcaria a conclusão da sutura do bloco Paraná com o Cráton Amazônico. No modelo proposto, seria a fase subsidência flexural por carga e de compressão com a geração de uma bacia *foreland* da Faixa Paraguai, possibilitando a deposição da Formação Diamantino com sedimentação vinda do orógeno e do Cráton. (Figura 28)

Figura 28 - Seção esquemática do modelo tectonossedimentar proposto por Loureiro (2016).



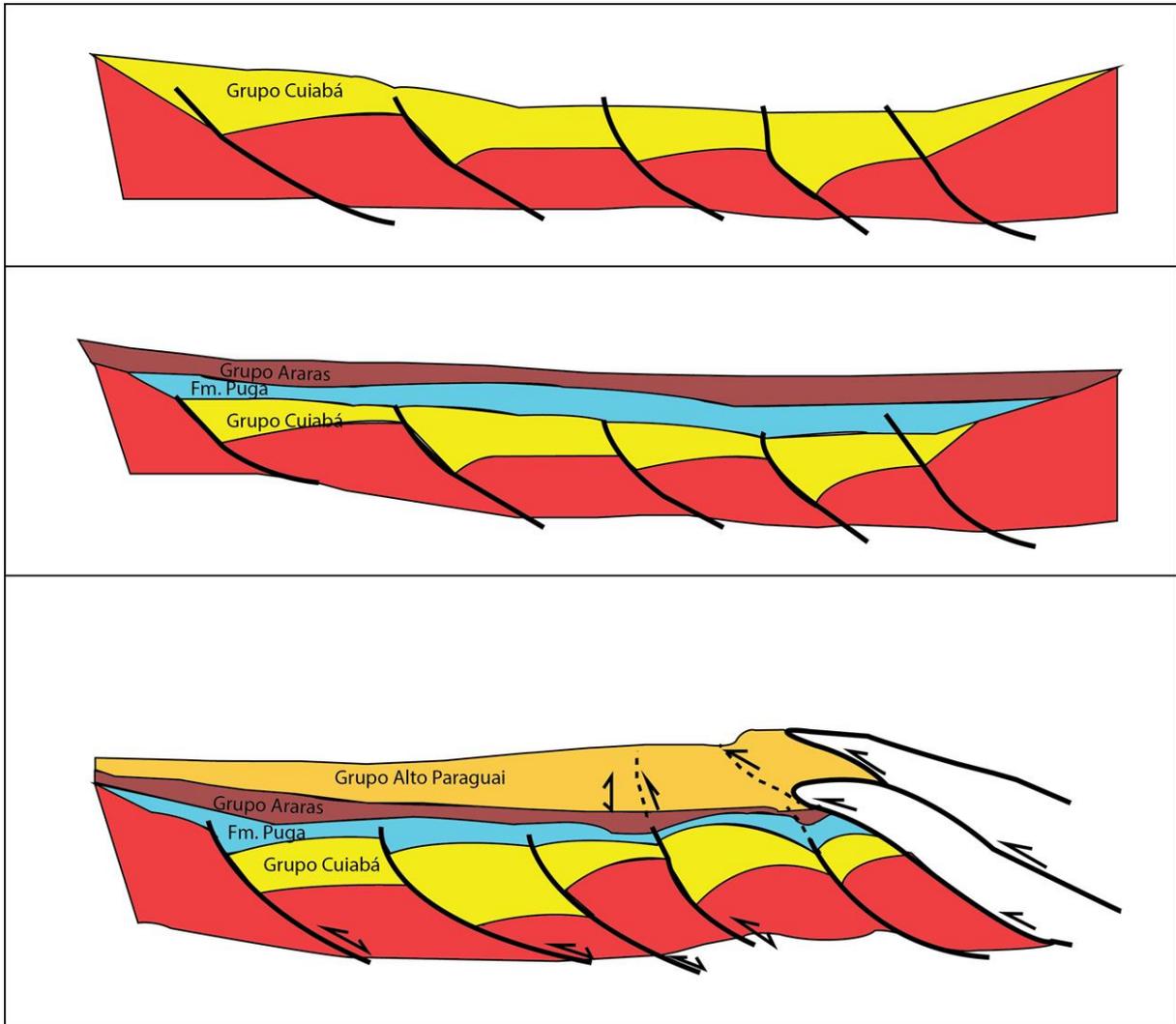
Legenda: (c) Fase compressional com geração de bacia foreland.

Fonte: LOUREIRO, 2016. Modificada pela autora, 2017.

O contexto evolutivo do Grupo Alto Paraguai apoia-se na Orogenia Brasileira/Pan-Africana (590-540 Ma) e no resultado da colisão do bloco Paraná com o Cráton Amazônico, de acordo com [Bandeira et al., \(2012\)](#).

A figura 29 mostra o modelo completo de evolução tectonossedimentar.

Figura 29 - Modelo tectonossedimentar completo.



Fonte: LOUREIRO, 2016. Modificada pela autora, 2017.

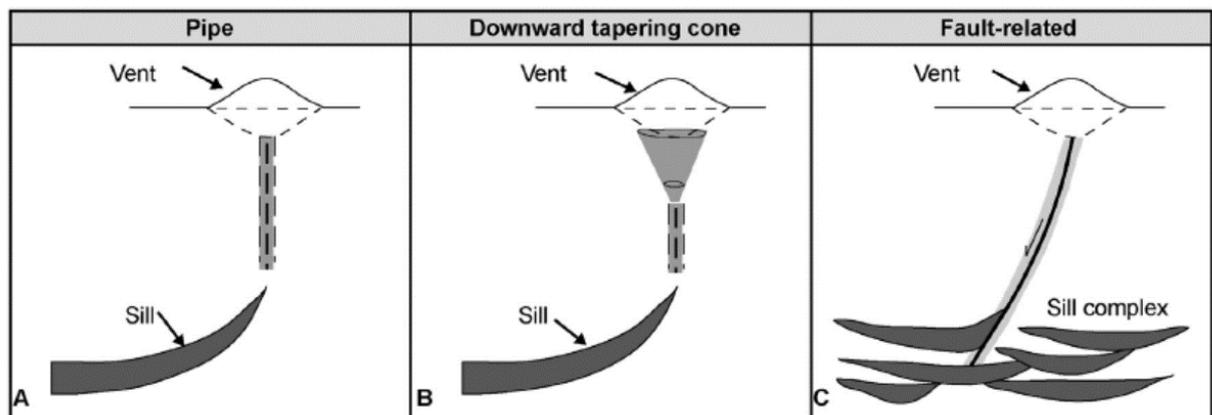
## 5.2 Geologia Estrutural

Na interpretação sísmica também foram mapeadas as principais falhas para compreender com mais clareza como se deu o preenchimento da Bacia. Foram encontradas falhas normais subverticais sintéticas e antitéticas nas linhas 0295-009 e 0295-0010 (Figuras no Apêndice). Além destas, observou-se falhamentos em flor positiva típicas de ambientes transcorrentes compressionais nas linhas 0295-0001, 0295-0002, 0295-0003, 0295-0006, 0295-0007 (Figuras no Apêndice). A análise destas falhas reitera o modelo tectônico proposto por Loureiro (2016), desenvolvido em três eventos expressivos: fase rifte, fase de subsidência térmica e flexural e fase compressiva com geração de bacia *foreland*.

Na linha 0295-0010 foram encontradas feições de escapes de gás, já mencionados no capítulo 5. Na literatura, os escapes de gases conhecidos estão comumente associados a estruturas denominadas *vents*.

A ocorrência de corpos vulcânicos, geralmente sills, em zonas mais profundas de uma bacia rifte podem estar associadas com *vents* localizados em regiões mais plataformais, conectados através de dutos (PLANKE et al., 2005; HANSEN, 2006; HANSEN et al., 2008; GROVE, 2013 *apud* ALVARENGA et al., 2016). Portanto, a identificação dessas intrusões está relacionada à existência dos *vents*. (Figura 30)

Figura 30 - Figura esquemática explicando a origem dos vents.



Fonte: Extraída de ALVARENGA et al., 2016.

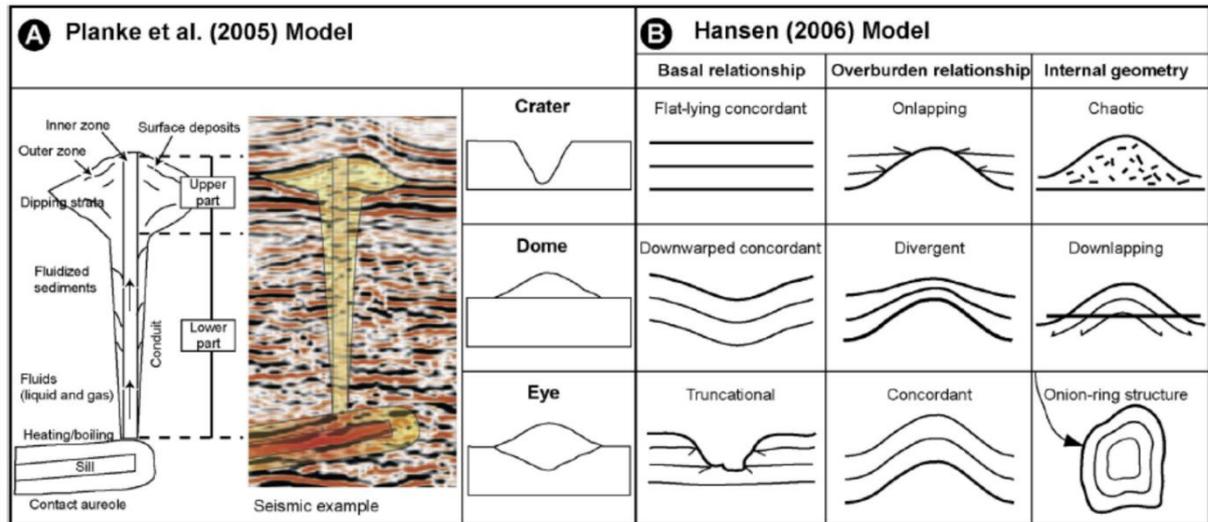
Na sísmica, sill tem amplitudes altas e continuidade geralmente atreladas à terminações laterais abruptas facilmente identificadas. Sills podem ocorrer sozinhos ou em complexos, com corpos ligados um ao outro formando grandes áreas, cobrindo mais de 10 Km<sup>2</sup> (HANSEN, 2006). Os vents são ligados a esses complexos através de dutos verticais.

Na escala sísmica, *vents* podem ser classificados baseados na geometria externa e interna dos refletores.

Segundo Alvarenga et al., (2016), Planke et al., (2005) foi o pioneiro em desenhar o padrão geométrico dos vents. Estes padrões foram baseados na geometria externa dos refletores de topo e base da feição. Foram identificados nos escapes das Bacias de Vorin e More na margem norueguesa e seguem três formas: cratera, domo ou lente (Figura 31 A). Entretanto, uma classificação diferente foi proposta por Hansen (2006), que adicionou ao

reconhecimento das relações de topo e base a configuração do padrão interno dos refletores. A classificação de Hansen (2006) segue o fluxo de interpretação aplicado para a identificação de sismofácies com o princípio da sismoestratigrafia (Figura 31 B).

Figura 31 - Modelos geométricos de identificação dos vents.



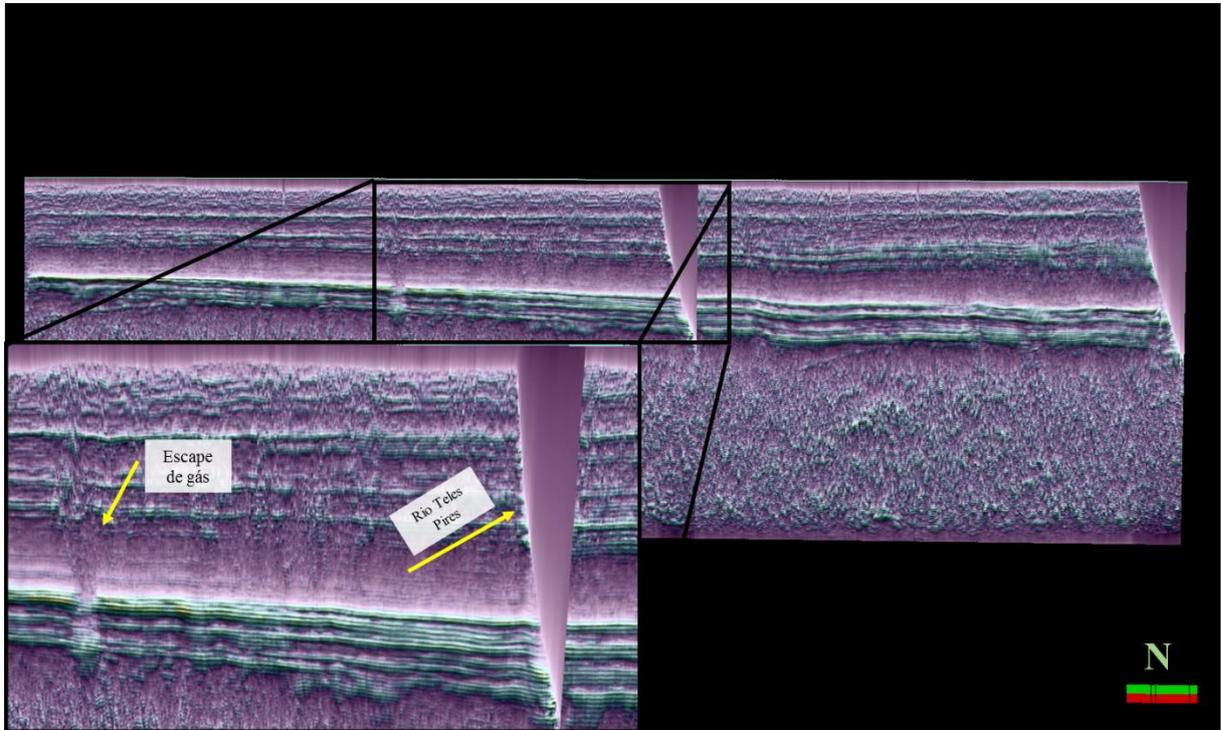
Fonte: Extraída de ALVARENGA et al., 2016.

A interpretação dos escapes de gás encontrados na linha 0295-0010 seguiu os modelos propostos por Planke et al., (2005) e Hansen (2006).

As feições encontradas na Bacia dos Parecis seguem a geometria interna caótica dos refletores. Quanto à geometria externa, foi possível visualizar o duto por onde o gás percola. Entretanto não foram encontradas feições que se assemelhem aos modelos de topo e base de Planke et al., (2005) e Hansen (2006).

O atributo *Sweetness* (Figura 32) foi utilizado para ressaltar melhor o padrão da feição na sísmica, auxiliando a identificação do topo, base e da intrusão. Contudo não foi possível identificar nenhuma das características que confirmem a origem desses escapes em corpos intrusivos (sills), classificando-os como *vents*.

Figura 32 - Linha 0295-0010 com o atributo *Sweetness* ressaltando a estrutura do escape de gás encontrado na Bacia dos Parecis.



Fonte: A autora, 2017.

A linha 0295-0010 está situada na região do rio Teles Pires. Este rio é conhecido por suas exsudações de gás e onde foi realizado um estudo de geoquímica de superfície em 2008, pela HRT.

As análises de cromatografia deste estudo sugerem gases de origem termogênica, biogênica e gases atmosféricos. Especificamente, na região leste, onde está a linha 0295-0010, o rio Teles Pires, foram encontrados gases mais pesados (propano e butano), enquanto que na parte oeste, estes gases eram mais leves (metano e etano). Entretanto o resultado indica contaminação de ar nas amostras coletadas, sendo necessário um estudo mais conclusivo para a região, de modo que identifique com maior precisão a origem dessas exsudações.

Pela análise preliminar na sísmica, este trabalho sugere que o escape de gases encontrados na Bacia dos Parecis, seja possivelmente de origem profunda, provenientes do embasamento cristalino.

### 5.3 Evolução Sedimentar

Em uma ordem cronológica de acontecimentos, inicialmente a configuração pré-colagem era o bloco Paraná e o Cráton Amazônico separados por um paleoceano (Bandeira et al., 2012). Este paleoceano abrigava uma bacia de margem passiva à época, cujo autor citado denominava Bacia Paraguai e que hoje é denominada Faixa Paraguai. A evolução dessa bacia deu-se com a abertura de um rifte, possivelmente à época da separação do supercontinente Rodínia, com a sedimentação Grupo Cuiabá.

Na fase de quiescência tem-se uma bacia SAG, com subsidência termal, preenchida pelos sedimentos da Formação Puga e do Grupo Araras, num ambiente de sedimentação carbonática plataformar. Este contexto climático abriga o período glacial com os folhelhos e diamictitos da Puga no final da última glaciação Criogeniana (~635 Ma). Logo após, o planeta passa por uma mudança brusca e entra em uma condição de efeito estufa (HOFFMAN et al., 1998; HOFFMAN; SCHRAG, 2002), aumentando a temperatura e criando a deposição de uma capa de calcário em contato direto com os diamictitos, sem evidências de hiato. Posteriormente, o clima mais quente favorece a precipitação de carbonato de cálcio, depositando toda a sequência carbonática do Grupo Araras. (NOGUEIRA, 2003; NOGUEIRA E RICCOMINI, 2006; BANDEIRA, 2012).

No início da movimentação dos blocos na Orogenia Brasileira (590-540 Ma), ocorreu a deposição concomitante da Formação Raizama.

No estágio final da orogenia, com o bloco Paraná próximo ao Cráton, tem-se a criação de um sistema restrito profundo com um grande espaço de acomodação na bacia Paraguai - nesse contexto funcionando como bacia de margem ativa -, que foi preenchido pela formação Sepotuba. O resultado final dessa orogenia na porção sul da Bacia dos Parecis é observado pela espessa camada da Formação Sepotuba (~1.000m) no poço 2-SM-0001-MT, à medida que os blocos se aproximavam. No modelo tectônico assumido neste trabalho, seria a transição SAG-compressão com geração de bacias *foreland*.

Agora no contexto de bacia *foreland*, com subsidência flexural por carga este espaço de acomodação criado, comporta o preenchimento predominantemente siliciclástico da Formação Diamantino. Esses sedimentos vieram de duas áreas-fonte: o órogeno criado com a sutura dos blocos, que soerguiu parte da bacia Paraguai, agora considerada uma faixa móvel; e uma contribuição proveniente do Cráton na direção NW-SE.

A porção preservada do que foi a Bacia Paraguai no contexto pré-orogénia Brasileira, representa toda a porção neoproterozoica da Bacia dos Parecis, observada principalmente na sub-bacia de Juruena. Atualmente a Faixa Paraguai é a porção dobrada e soerguida da antiga bacia (inversão tectônica), e o que é conhecido hoje como Bacia dos Parecis, seria toda a cobertura posterior à formação Diamantino que preencheu a bacia *foreland*. Esta cobertura possivelmente está relacionada às formações paleozoicas citadas por Siqueira (1989) e Bahia et al., (2006).

A figura 33 mostra uma comparação entre a carta de Haeser et al., (2014) e a carta estratigráfica proposta neste trabalho. Ambas as cartas tiveram como base para definição litológica o poço 2-SM-0001-MT.

Figura 33 - Comparação entre a Carta elaborada por Haeser et al., (2014) e a proposta neste trabalho.

Idade	Haeser et. al, 2014		Carta Proposta	
	Grupo	Formação	Formação	Grupo
<b>CAMBRIANO</b> 541 Ma	Alto Paraguai	Diamantino	Diamantino	Alto Paraguai
		Sepotuba	Sepotuba	
Raizama		Raizama		
<b>NEOPROTEROZÓICO</b> 635 Ma Última Glaciação Criogeniana	Serra Azul	Serra Azul	Serra Azul	Araras
	Araras	Araras	Araras	
	Puga	Puga	Puga	Cuiabá
	Seq. Siliciclástica Superior	Seq. Siliciclástica Superior	Seq. Siliciclástica Superior	
	Seq. Carbonática Inferior	Seq. Carbonática Inferior	Seq. Carbonática Inferior	
	Rifte Basal	Rifte Basal	Rifte Basal	

Fonte: A autora, 2017.

## CONCLUSÃO

A principal contribuição deste trabalho foi a revisão estratigráfica da porção neoproterozoica da sub-bacia de Juruena, e a proposição de uma revisão na atual carta estratigráfica.

A interpretação sísmica e as correlações de dados de poços realizadas neste trabalho possibilitaram a identificação de sete sismosequências em seções com sedimentação mais uniforme.

Todas as sismosequências foram correlacionadas às formações da Faixa Paraguai, identificadas no poço 2-SM-0001-MT, mapeadas na linha 0295-0010 e extrapoladas para as demais linhas da Bacia. Da base para o topo as formações identificadas foram:

- a) Sismosequência S1: Representa a Sequência Rifte Basal e comporta os metassedimentos do Grupo Cuiabá;
- b) Sismosequência S2: É composta por folhelhos e diamictitos capeados por uma fina camada de carbonato. Esta sequência foi relacionada à Formação Puga;
- c) Sismosequência S3: É constituída em uma espessa camada de carbonatos e foram associados ao Grupo Araras;
- d) Sismosequência S4: Foi identificada como a base do Grupo Alto Paraguai, representada pela formação Raizama. Composta por folhelhos na porção inferior e sedimentos siliciclásticos na porção superior da formação. Está relacionada ao início da Orogenia Brasileira, que deu origem à Faixa Paraguai.
- e) Sismosequência S6: No poço 2-SM-0001-MT é bem espessa (>1.000m) e foi associada à formação Sepotuba, pelo tamanho do pacote, características semelhantes de sedimentos. Divide-se em dois momentos de sedimentação: o primeiro composto por folhelhos, siltitos e arenitos finos, depositados no estágio final da Orogenia Brasileira, representado pela sismosequência S5. O segundo momento tem uma influência de sedimentação mais siliciclástica, possivelmente sendo a contribuição do orógeno formado na colagem do Cráton Amazônico com o Bloco Paraná, em um ambiente transicional, identificado entre as sismosequências S5 e S6.
- f) Sismosequência S7: Composta predominantemente por sedimentos siliciclásticos, no contexto pós- orogenia Brasileira, representa a formação Diamantino.

Foi possível identificar no mapeamento das linhas sísmicas, o acunhamento das sequências na direção NW. As linhas 0295-0010 e 0295-0009 mostram este afinamento com bastante clareza. Essa feição das formações pode ser relacionada à Orogenia Brasileira, visto que conforme os blocos se aproximavam, havia um soerguimento do Cráton Amazônico a NW, possivelmente por alívio das tensões, enquanto que na parte sul, a tendência era gerar um grande espaço de acomodação, num contexto de subsidência flexural por carga.

A porção NW na Bacia dos Parecis é composta por altos estruturais, onde é possível observar as sequências comprimidas e o embasamento elevado. Esta elevação é representada pelo Alto do Rio Branco. A ausência das formações superiores do Grupo Araras e toda a formação Raizama, na área próxima ao poço 2-ANP-4-MT, possivelmente está relacionada à erosão das mesmas no momento de soerguimento do Cráton Amazônico.

Feições indicativas de escapes de gás em subsuperfície, de origem profunda, foram observados em diversos pontos da Bacia

Esta dissertação sugere, para a atualização da carta estratigráfica atual da Bacia dos Parecis, que as Sequências Carbonática Inferior e Siliciclástica Superior, sejam incluídas no Grupo Cuiabá; e que a formação Serra Azul seja revisada, considerando que os sedimentos a ela atribuídos sejam a porção basal da Formação Raizama.

Com relação às próximas pesquisas, sugere-se que em um trabalho futuro sejam utilizados, juntos aos dados deste trabalho, os novos poços recentemente perfurados pela ANP, bem como dados não sísmicos, como: gravimetria, magnetometria, magnetotelúrico, com a finalidade de refinar o estudo proposto e contribuir para o conhecimento da Bacia dos Parecis.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, P.A.; HOFFMAN, P.F. Extreme winds and waves in the aftermath of a Neoproterozoic glaciation. *Nature*, Nature Publishing Group, v. 433, n. 7022, p 123-127, 2005.
- ALMEIDA, F.F.M. Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozóicas da região meridional da Plataforma Sul-Americana. *Revista Brasileira de Geociências*, 13: 139158, 1983.
- ALMEIDA, F. F. M. d. Geologia e Recursos Minerais do estado de Mato Grosso 206 da Serra da Bodoquena (Mato Grosso). *Bol. Div.de Geol. e Mineralogia*, n. 219, p. 1–96, 1965.
- ALVARENGA, R. S., IACOPINI, D., KUCHLE, J., SCHERER, C. M. S., & GOLDBERG, K.  
Seismic characteristics and distribution of hydrothermal vent complexes in the Cretaceous offshore rift section of the Campos Basin, offshore Brazil. *Marine and Petroleum Geology*, n 74, 12-25., 2016.
- ALVARENGA, C. J. D. et al. The amazonian palaeocontinent. *Developments in Precambrian Geology, Elsevier*, v. 16, p. 15–28, 2009.
- ALVARENGA, C.J.S.; SANTOS, R.V.; DANTAS, E.L. C-O-Sr isotopic stratigraphy of cap carbonates overlying Marinoan-age glacial diamictites in the Paraguay Belt, Brazil *Precambrian Research*, 131:1-21, 2004
- ARAÚJO V.A., COSTA J.F.G., MONTES A. de S.L., Pereira A.D.C. Projeto Manissauá-Missu. *Reconhecimento geológico. DNPM/CPRM*, Goiânia, v.1, 1975.
- BABINSKI, M; TRINDADE, R.I.F; ALVARENGA, C.J.S; BOGGIANI, P.C; LIU, D.; SANTOS, R.V; BRITO NEVES, BB. Chronology of Neoproterozoic ice ages in central Brazil. *V South American Symposium on Isotope Geology*. Abstract 303-306. 2006.
- BAHIA, R.B.C.; PEDREIRA, A.J. Depósitos glaciogênicos da Formação Pimenta Bueno (Carbonífero) na região de Rolim de Moura, sudeste de Rondônia. *A Terra em Revista*, 1:24-29, 1996.
- BAHIA, R. B. C. et al. Análise da evolução tectonossedimentar da Bacia dos Parecis através de métodos potenciais. *Brazilian Journal of Geology*, v. 37, n. 4, p. 639–649, 2007.
- BAHIA, R. B. C. et al. Revisão estratigráfica da Bacia dos Parecis – Amazônia. *Brazilian Journal of Geology*, v. 36, n. 4, p. 692–703, 2006.
- BANDEIRA, J.; MCGEE, B.; NOGUEIRA, A. C. R.; COLLINS, A. S., TRINDADE, R. Sedimentological and provenance response to Cambrian closure of the Clymene ocean: The

upper Alto Paraguai Group, Paraguay belt, Brazil. *Gondwana Research*, 21(2-3), 323-340. 2012.

BROWN, L.F.; FISHER, W.L., 1977- Seismic-Stratigraphic Interpretation of Depositional Systems: Examples From Brazilian Rift and Pull-Apart Basins. In: PAYTON, C.E., Ed. Seismic Stratigraphy-Applications to Hydrocarbon Exploration.

*American Association Petroleum Geologists, Memoir* 26.p.213-248.

CORDANI, U.G. et al. The position of amazonic craton in supercontinentes. *Gondwana Research, Elsevier*, v.15, n.3, p. 396 – 407, 2009.

CORDANI, U. G.; TEIXEIRA, W. Proterozoic accretionary belts in the amazonic craton. *Geological Society of America Memoirs*, v.200, p. 297-320, 2007.

COSTA S.A.G., FRAGOMENI P.R.P., FRAGOMENI M.G. Projeto Serra do Roncador. Reconhecimento geológico. *DNPM/CPRM, Goiânia, Relatório final*, v.3, 1975.

DANTAS, E.L., et al., Using Nd isotopes to understand the provenance of sedimentary rocks from a continental margin to a foreland basin in the Neoproterozoic Paraguay Belt, Central Brazil. *Precambrian Elsevier*, doi:10.1016/j.precamres.2008.11.005, 2009.

DARDENNE, M. A. et al. Geologia e metalogenia do depósito de cobre do gráben do Colorado, Fossa tectônica de Rondônia, Brasil. *Caracterização de depósitos minerais em distritos mineiros*, v. 1, p. 553-596, 2006.

FIGUEIREDO, A.J. de A.; BARROS, A.M.; EULÁLIO FILHO, A.; RODRIGUES, A.P.; BARRETO, B.F.; PIMENTEL, G.B.; COUTO, J.G.P. REISCHL, J.L.; COSTA, S.A.G.; RESENDE FILHO, S.T.; PASTORE JÚNIOR, W.P.; RIBEIRO FILHO, W. Projeto Alto Guaporé. *CPRM, Goiânia, Relatório Final*, 11 v., 1974.

FLEXOR, J.M.; SANTOS, H.S. Geoelectric directionality of a magnetotelluric (mt) survey in Parecis Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Geofísica*, v.30, n.1, 2012.

FREITAS A.F. de Projeto Presidente Hermes. CPRM, Porto Velho, *Relatório Final de Pesquisa*, 1v., 1977.

GIUSTINA, M. D. et al. Estratigrafia isotópica de dois intervalos carbonáticos na borda da Bacia dos Parecis. In: *Congresso Brasileiro de Geoquímica*. [S.l.: s.n.], v. 10., 2005.

GODOY, A.M et al. Estudos Isotópicos das rochas granitoides neoproterozoicas da faixa de dobramento Paraguai. *Revista Brasileira de Geociências*, Sociedade Brasileira de Geologia, v.40, n.3, p. 380 – 391, 2010.

HAESER, B. S. et al. Revisão litoestratigráfica da Bacia dos Parecis e implicações para a exploração de petróleo. In: *Rio Oil & Gas Expo and Conference* [S.l.: s.n.], 2014.

- HALVERSON G., MALOOF A., HOFFMAN P.F. The Marinoan glaciation (Neoproterozoic) in northeast Svalbard, *Basin Res.* 16:297-324. 2004.
- HALVERSON G.P., HOFFMAN P.F., SCHRAG D.P., MALOOF A.C., RICE A.H. Toward a Neoproterozoic composite carbon-isotope record. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 117:1181-1207. 2005.
- HANSEN, D.M. The morphology of intrusion-related vent structures and their implications for constraining the timing of intrusive events along the NE Atlantic margin. *J. Geol. Soc.* 163, 789 – 800, 2006.
- HOFFMAN P.F. & SCHRAG D.P. The Snowball Earth hypothesis: testing the limits of global change: *Terra Nova*, 14:129-155. 2002
- KAUFMAN, A. J.; KNOLL, A. H.; NARBONNE, G. M. Isotopes, ice ages, and terminal proterozoic earth history. Proceedings of the National Academy of Sciences, *National Acad Sciences*, v. 94, n. 13, p. 6600–6605, 1997.
- LIMA P.F.C. Projeto Apiacás-Caiabís. Reconhecimento geológico. DNPM/CPRM, Goiânia, *Relatório final integrado*, v. 1, 1975.
- LOBATO, F. P. N. S. et al. Pesquisa de cassiterita no Território Federal de Rondônia. In: *Bol. Div. Fom. Prod. Min.*, 125, 1966.
- LOUREIRO, E. M. L. Caracterização Geológica-Tectônica Da Bacia Dos Parecis Uma interpretação integrada. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, 2016.
- LUZ, J.S.; OLIVEIRA, A.M.; SOUZA, J.O.; MOTTA, J.J.I.M.; TANNO; L.C.; CARMO, L.S.; SOUZA, N.B. - Projeto Coxipó. *Relatório Final. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Superintendência Regional de Goiânia, DNPM/CPRM*, v. 1, 136p. 1980
- MILANI, E. J. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozoica do Gondwana sul-ocidental. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul., 1997.
- MITCHUM JR., R.M.; VAIL, P.R.; THOMPSON III, S.S., - Seismic Stratigraphic and Global Changes of Sea-Level, part 2: The Depositional Sequence as a Basic Unit For Stratigraphic Analysis. In: PAYTON, E.E. Ed. *Seismic Stratigraphy Application to Hydrocarbon Exploration*, Tulsa, *American Association Petroleum Geologists Memoir* 26.p.53-62, 1977(a)
- NEVES, B.B de B. A saga dos descendentes de Rodínia na construção de Godwana, *Brazilian Journal of Geology*, v.33, n. 1, p. 77 – 88, 2003.

- NOGUEIRA, A. C. R.; RICCOMINI, C.; SIAL, A. N.; MOURA, C. A. V.; TRINDADE, R. I. F.; FAIRCHILD, T. R. Carbon and strontium isotope fluctuations and paleoceanographic changes in the late Neoproterozoic Araras carbonate platform, southern Amazon craton, Brazil. *Chemical Geology*, 237, 168-190, 2007.
- NOGUEIRA, A. C. R.; RICCOMINI, C. O Grupo Araras (Neoproterozóico) na parte norte da Faixa Paraguai e sul do Cráton Amazônico, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 36(4), 623-640, 2006.
- NOGUEIRA, A. C. R. A plataforma carbonática Araras no sudoeste do Cráton Amazônico: estratigrafia, contexto paleoambiental e correlação com os eventos glaciais do Neoproterozóico. Tese (Doutorado). São Paulo: Instituto de Geociências – USP, 2003.
- NOGUEIRA, A. C. R.; RICCOMINI, C.; SIAL, A. N.; MOURA, C. A. V.; FAIRCHILD, T. R. Late Neoproterozoic cap carbonate succession from southeastern Amazon Craton, Brazil: snowball earth in South America. *Latin American Congress of Sedimentology*, 230-231, 2003.
- OLIVEIRA, E. d. Reconhecimento geológico do noroeste de Mato Grosso. *Expedição Científica Roosevelt Rondon. Comissão de Linhas Telegráficas do Mato Grosso*, n. 50, p. 1915–1918, 1915.
- PADILHA, A.V.; MONTES, A. de S.L.; BARROS C.A.F. DE; LEMOS D.B.; FROTA G.B.; LUZ J. DA S.; MOREIRA J.M.P.; MORENO J.J.P.; MONTES M.L.; MENEZES FILHO N.R.; CARDOSO O.R.F.A.; LIMA P.F.C.; ALMEIDA W.J. DE; ABREU FILHO W.; SILVEIRA W.P.; SANTANA W.R.R. Projeto Centro-Oeste de Mato Grosso. *DNPM/CPRM, Goiânia, Relatório final*, v. 1, 1974.
- PINTO FILHO F.P.; FREITAS A.F. de; MELO C.F. de; Romanini S.J. *Projeto Sudeste de Rondônia. DNPM/CPRM, Porto Velho, Relatório final*, 4 v., 1977.
- PLANKE, S., RASMUSSEN, T., REY, S.S., MYKLEBUST, R. Seismic characteristics and distribution of volcanic intrusions and hydrothermal vent complexes in the Vøring and Møre basins. *Pet. Geol. Conf.* 2005 (6), 833 – 844, 2005.
- QUADROS, M.L.E.S.; RIZZOTO, G.J. Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado de Rondônia, escala 1:1.000.000. Porto Velho. *Serviço Geológico do Brasil Programa Geologia do Brasil*, CPRM, 2007.
- RIBEIRO FILHO, W.; LUZ, J.S.; ABREU FILHO, W. *Projeto Serra Azul. Reconhecimento geológico. DNPM/CPRM, Goiânia, Relatório final*, v.1, 1975.
- SEVERIANO RIBEIRO, H.J.P. *Estratigrafia de Sequências Fundamentos e Aplicações*, Editora UNISINOS, São Leopoldo, 428p., 2001

- SILVA JR., J. B. C. Fácies e estratigrafia da Formação Sepotuba: registro da última incursão marinha na transição Neoproterozóico-Cambriano da Faixa Paraguai Norte, Mato Grosso. Dissertação (Mestrado). Manaus: Programa de Pós-Graduação Geociências – UFAM, 2006.
- SIQUEIRA, L. d. Bacia dos Parecis. *Boletim de Geociências da PETROBRÁS*, v.3, p. 3–16, 1989.
- SIQUEIRA, L.P. & TEIXEIRA, L.B. Bacia dos Parecis: nova fronteira exploratória da Petrobrás. In: *SBGeof., Congr. Intern. Soc. Bras. Geof.*,3, Resumos Expandidos, p. 168-170, 1993.
- SOEIRO, R.S. Projeto Prospecção de Carvão Energético em Rondônia. *DNPM/CPRM, Porto Velho, Relatório final*, 1981.
- TASSINARI, C.C.G et al. A evolução tectônica do Cráton Amazônico. *Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida, Editora Beca São Paulo*, v.28, p. 471-485, 2004.
- TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C. C. G.; MONDIN, M. Características isotópicas (Nd e Sr) do plutonismo intrusivo no extremo NW do Cráton Amazônico, Venezuela, e implicações para a evolução paleoproterozoica. *Geologia USP. Série Científica, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo*, v. 2, p. 131-141, 2002.