

INTERPRETAÇÃO DE TRATOS DE SISTEMAS EM SÍSMICAS 2D

LUIZE BERNARDI GONÇALVES¹; CAMILE URBAN²

¹Graduanda em Engenharia de Petróleo, CEng, UFPel – bernardiluize@gmail.com

²CEng, UFPel – camile.urban@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Estratigrafia é a ciência que estuda os estratos rochosos e suas propriedades intrínsecas no espaço e no tempo. A estratigrafia de sequências, de acordo com Catuneanu et al. (2006), é “uma sucessão de estratos sedimentares depositados durante um ciclo completo de mudanças do nível de base”. A sucessão de estratos são compostas por tratos de sistemas, que juntas compreendem uma sequência deposicional.

O trato de sistema deposicional, ou parassequências, é o conjunto de camadas interligadas geneticamente e temporalmente. Na linha sísmica, o que irá diferenciar um trato de sistema do outro é o padrão de empilhamento dos sedimentos, ou seja, sua geometria interna e extensão das geometrias, podendo ser retrogradacional, agradacional ou progradacional.

No padrão de empilhamento progradacional, o nível de base está baixo ou alto, estável ou se movendo muito lentamente, e os sistemas deposicionais estão levando um alto volume de sedimentos cada vez mais para o interior da bacia com espaço de acomodação. Já no padrão agradacional o nível de base sobe e se estabiliza na linha do horizonte. A entrada de sedimento é proporcional à criação de espaço de acomodação. No intervalo que o nível de base sobe em direção ao continente caracteriza um padrão sedimentar retrogradacional. Há geração de muito espaço de acomodação e o volume de sedimento que está entrando é proporcionalmente menor ao espaço gerado (HOLZ, 2012).

Os tratos de sistemas são divididos em: A) Trato de Sistemas de Nível Alto (TSNA), é caracterizado pela fase final da elevação do nível base do mar e a sedimentação será agradacional para progradacional. O topo é marcado pelo Limite de Sequências (LS); B) Trato de Sistemas de Regressão Forçada (TSRF), será formado do início ao fim da queda do nível do mar, a sedimentação será progradacional; C) Trato de Sistemas de Nível Baixo (TSNB) ocorre quando o nível base chega a sua posição mínima, é inicialmente progradacional e tende a um regime agradacional. É marcado no topo pela Superfície Transgressiva (ST); e D) Trato de Sistemas Transgressivo (TST) é formado durante a subida do nível base e a deposição é inteiramente retrogradacional, finalizando com a Superfície de Inundação Máxima (SIM) (CATUNEANU et al., 2006).

A melhor técnica para mapear os tratos de sistema e suas superfícies é por meio de interpretação de seções sísmicas. Estas seções são adquiridas com processamento de dados geofísicos de sísmica de reflexão para estimar a subsuperfície da Terra e é de amplo uso na prospecção de hidrocarbonetos e recursos minerais. O objetivo deste trabalho foi usar os conceitos de estratigrafia de sequências e interpretar os tratos de sistemas e as superfícies que os separam em uma linha sísmica com base das terminações dos refletores e na geometria dos estratos.

2. METODOLOGIA

A sísmica de reflexão é separada em três fases: aquisição, processamento e interpretação. A interpretação, foco deste trabalho, pode ser feita de maneira geológica ou geofísica. A interpretação geológica, ênfase deste trabalho em uma linha 2D, será feita de acordo com as feições geológicas que a linha sísmica originou e a partir de terminações estratigráficas.

Uma superfície estratigráfica é formada quando há modificação no nível de base, normalmente o mar, mudando assim o regime sedimentar em regime prográdacional, aggradacional ou retrogradacional. A geometria estratal irá indicar quando houve a troca de algum desses regimes por outro, sendo identificadas pelas terminações estratigráficas.

Os estratos podem possuir diferentes terminações (Figura 1): A) *Onlap* quando a terminação do estrato for contra a superfície do continente ou uma superfície sobrejacente, sendo o resultado de uma não deposição ou pouca erosão. Assinalada com seta na cor azul; B) *Downlap* normalmente estará associado a progradações sedimentares. É a terminação do estrato inclinado, também chamado de clinoforma, contra uma superfície geralmente horizontal, para a direção da bacia. As clinoformas serão contra uma superfície sobreposta que geralmente será resultado de progradação em águas rasas. Assinalada com seta na cor vermelha; C) Truncamento ocorrerá contra superfícies erodidas e sobrepostas, sendo claramente visível um relevo irregular. Assinalada com seta na cor rosa e D) *Offlap* é a terminação do estrato que ocorrerá em direção a bacia. A clinoforma posterior deixará a anterior parcialmente exposta. Geralmente ocorre quando há a regressão forçada. Assinalada com seta na cor verde.

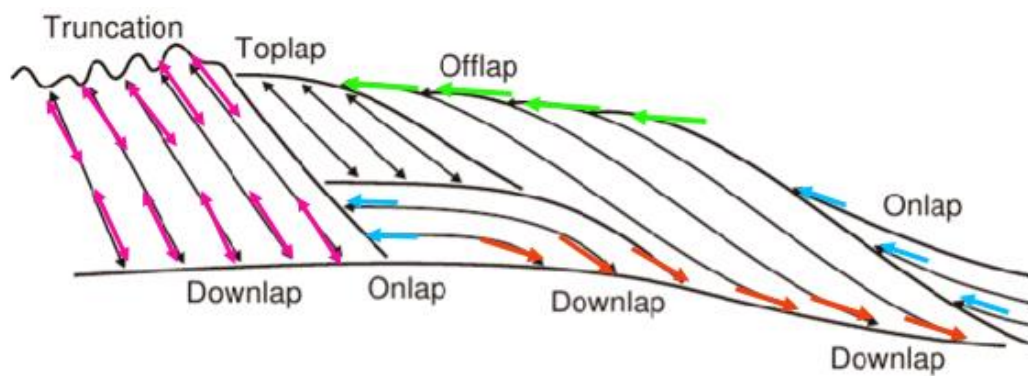


Figura 1: Tipos de terminações de tratos marcadas em setas coloridas. Modificado de Emery e Myers, 1996.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação da linha sísmica apresentada na figura 2 foi realizada entre as duas amarelas tracejadas, denominadas de basal e de topo. As terminações visíveis nesse perfil foram marcadas por setas e são do tipo *onlap* (azul), *downlap* (vermelha), *toplap* (verde) e truncamento (rosa). A região colorida interpretada é a geometria do tipo clinoforma.

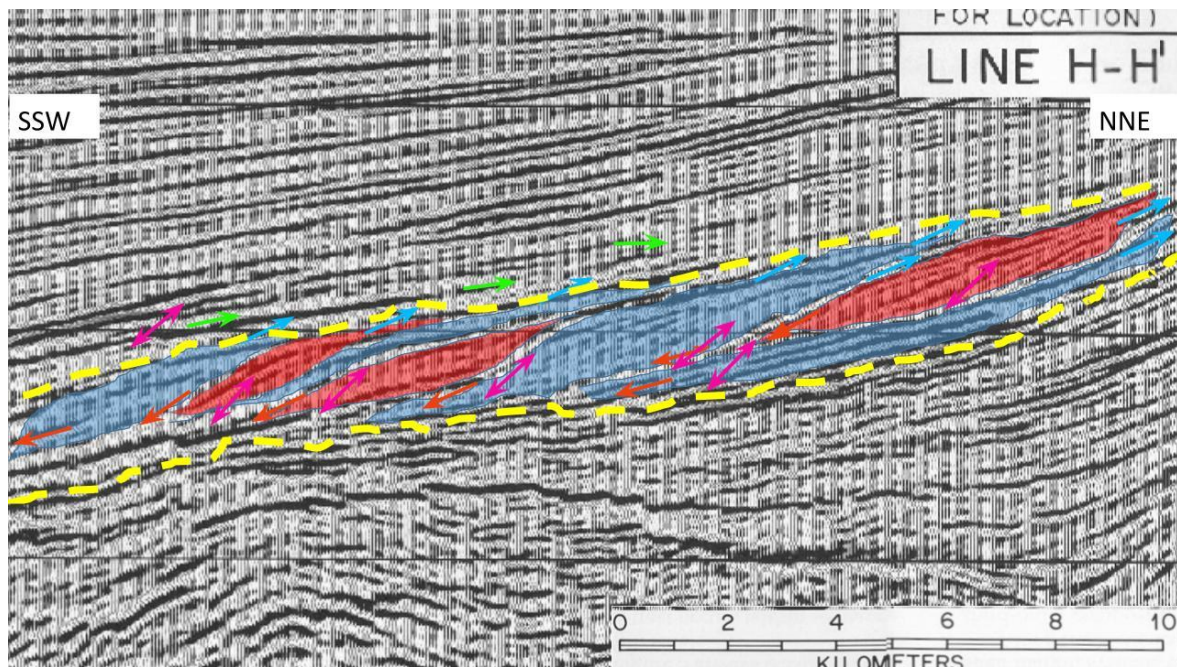


Figura 2: Parte de Sísmica 2D interpretada segundo TSNA e TSNB.
Cedido virtualmente pela *SEPM STRATA Society for Sedimentary Geology*®.

Há dois tipos de clinoformas: A) As de cor azul são mais amplas e mais espessas pois há muito espaço para acomodação e grande progradação. Nessas clinoformas as terminações são do tipo *onlap* e *downlap* tangencial, intercalando com *dowlap* de alto ângulo, caracterizando um TSNA e B) As de cor vermelha são mais finas e curtas pois não há espaço de acomodação e gerando um padrão agradável. Nessas clinoformas as terminações são do tipo *onlap* e *downlap* tangencial, caracterizando um TSNB.

Uma leitura feita da direita para a esquerda (ou de NNE para SSW) nos dá apenas clinoformas progradantes. O TSNA1 é mais extenso e menos espesso podendo ser identificado como final e de geometria progradacional. Já o TSNB1, com clinoformas que começam mais espessas numa geometria agradacional. Após essas superfícies é possível ver o truncamento que separa elas de um novo TSNA2, quando o nível base está alto. Com clinoformas mais espessas é possível caracterizar como agradacional passando para progradacional, menos espessas. Separadas por um truncamento, a clinoforma seguinte é TSNB2 final pois é mais espessa e menos extensa, geometria agradacional. Adiante há um TSNA3 de pouca duração. A clinoforma é extensa e pouco espessa sendo progradante. As duas últimas são, respectivamente, TSNB3 inicial pouco extenso e espesso, progradante, e TSNA4 inicial espesso, com um maior tempo de duração de nível base, com *downlap* quase tangencial, geometria agradacional. Um pouco mais acima da linha pontilhada há as terminações *toplaps* que estão nos estratos concordantes, ou seja, estratos que seguem de forma retilínea. Esta parte superior da sísmica deve ser um afogamento total da bacia.

4. CONCLUSÕES

A região interpretada representa uma parte da linha sísmica em seção “DIP” cedido virtualmente pela *SEPM STRATA Society for Sedimentary Geology*®. Foi interpretada entre os dois amplos Limites de Sequência de base e de topo. Da

direita para a esquerda, ou de NNE em direção à SSW, apresenta um ciclo de TSNA seguido por um limite de sequências de menor amplitude, sobreposto por TSNB, superfície de inundação máxima em camada agradacional, somando quatro TSNA e três TSNBs. O perfil gerado na Sísmica 2D nos possibilita uma visão dos estratos através das informações acima mencionadas, tornando possível o estudo dos dados para a previsão de rochas geradoras de petróleo (óleo e/ou gás).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CATUNEANU, Octavian. **Principles of sequence stratigraphy**. Elsevier, 2006.

DELLA FÁVERA, J.C. **Fundamentos de estratigrafia**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

HOLZ, M. **Estratigrafia de sequências: histórico, princípios e aplicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

SEPM STRATA. **Seismic Interpretation**. Acessado em 27 ago. 2019. Online. Disponível em: <http://www.sepmstrata.org/page.aspx?pageid=46>.

TECNOPETROBR. **Sísmica de reflexão**. Acessado em 02 set. 2019. Online. Disponível em: <http://tecnopetrobr.blogspot.com/2008/11/ssmica-de-reflexo.html>.