

**Seção 1. Questões do kill sheet resolvidas – Ação a ser tomada nos problemas de manômetros.**

Os problemas de manômetros são construídos com base num kill sheet preenchido com todos os dados relevantes de volume e pressão.

Cada questão é baseada na quantidade de strokes, velocidade da bomba, leituras de drill pipe e revestimento num ponto específico durante a operação de matar. Qualquer valor ou a combinação dos mesmos podem indicar uma ação a ser tomada. As opções são mostradas nas opções de múltipla escolha.

A pressão de revestimento e/ou drill pipe só serão passíveis de ação se:

- A pressão de revestimento e/ou drill pipe dadas na questão estiverem abaixo da esperada, ou
- A pressão de revestimento e/ou drill pipe dadas na questão estiverem 70 psi ou mais acima da esperada.

Seção 2. Fórmulas para Cálculos

		Abreviações Utilizadas no Documento
bbl/ft	=	barris (US) por pé
bbl/min	=	barris (US) por minuto
bbl/stroke	=	barris (US) por stroke
BHP	=	Pressão no fundo do poço
BOP	=	Preventor de BOPs
ft	=	pé
ft/hr	=	pé/hora
ft/min	=	pé/minuto
lbs/bbls	=	Libras por barril
LOT	=	Leak Off Test
MAASP	=	Pressão Máxima aplicada na Superfície na condição Estática
ppg	=	libras por galão
psi	=	libras por polegada quadrada
psi/ft	=	libras por polegada quadrada por pé
psi/hr	=	libras por polegada quadrada por hora
SICP	=	Pressão de fechamento estabilizada no revestimento
SIDPP	=	Pressão de fechamento estabilizada no drill pipe
SPM	=	Strokes por minuto
TVD	=	Profundidade Vertical Verdadeira
0.052	=	constante

1. Pressão Hidrostática (psi)

$$\text{Densidade da lama (ppg)} \times 0.052 \times \text{TVD (ft)}$$

2. Gradiente de Pressão (psi/ft)

$$\text{Densidade da lama (ppg)} \times 0.052$$

3. Densidade da lama de perfuração (ppg)

$$\frac{\text{Pressão (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052}$$

4. Pressão de poros da formação (psi)

$$\text{Pressão Hidrostática na Coluna de Perfuração (psi)} + \text{SIDPP (psi)}$$

5. Vazão da bomba (bbl/min)

$$\text{Capacidade de Deslocamento da Bomba (bbl/stroke)} \times \text{Velocidade da Bomba (SPM)}$$

6. Velocidade Anular (ft/min)

$$\frac{\text{Vazão da bomba (bbl/min)}}{\text{Capacidade anular (bbl/ft)}}$$

**7. ECD (Densidade de Circulação Equivalente) (ppg)**

$$\frac{\text{Perdas de Carga no Anular (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052} + \text{Densidade de lama (ppg)}$$

8. Densidade de lama com margem de manobra inclusa (ppg)

$$\frac{\text{Margem de Segurança (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052} + \text{Densidade de lama (ppg)}$$

9. Nova pressão aproximativa em função da mudança de velocidade da bomba (psi)

Pressão da Bomba Inicial (psi) x (Nova Velocidade da Bomba ÷ Velocidade da Bomba Inicial)²

$$\text{Pressão da Bomba Inicial (psi)} \times \left(\frac{\text{Nova Velocidade da Bomba (SPM)}}{\text{Velocidade da Bomba Inicial (SPM)}} \right)^2$$

10. Nova pressão aproximativa em função da mudança de densidade de lama (psi)

$$\text{Pressão da Bomba Inicial (psi)} \times \frac{\text{Nova Densidade da Lama (ppg)}}{\text{Densidade da Lama Inicial (ppg)}}$$

11. MAMW (Densidade Máxima Permitida de Lama) (ppg)

$$\frac{\text{Pressão do LOT lido em Superfície (psi)}}{\text{TVD da Sapata do Revestimento (ft)} \times 0.052} + \text{Densidade da Lama do LOT (ppg)}$$

12. MAASP (Pressão Máxima aplicada na Superfície na condição Estática) (psi)

[Densidade Máxima Permitida de Lama (ppg) - Densidade de Lama Atual Current Mud Density (ppg)] x 0.052 x TVD da Sapata do Revestimento Shoe TVD (ft)

13. Densidade da Lama de Matar (ppg)

$$\frac{\text{SIDPP (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052} + \text{Densidade de lama Inicial}$$

14. Pressão Inicial de Circulação (psi)

Pressão de Circulação com Vazão de Matar + SIDPP (psi)

15. Pressão Final de Circulação (psi)

$$\text{Pressão de Circulação com Vazão de Matar (psi)} \times \frac{\text{Densidade de Matar (ppg)}}{\text{Densidade de Lama Inicial (ppg)}}$$

16. Baritina requerida para aumentar o peso da lama de perfuração (lb/bbl)

$$\frac{[\text{Densidade de Lama de Matar (ppg)} - \text{Densidade de Lama de Perfuração Inicial (ppg)}] \times 1500}{35.8 - \text{Densidade de Lama de Matar (ppg)}}$$

17. Velocidade de Migração do Gas (ft/hr)

$$\frac{\text{Aumento de Pressão em Superfície (psi/hr)}}{\text{Densidade da Lama de Perfuração (ppg)} \times 0.052}$$

18. Lei dos Gases Perfeitos

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \qquad P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \qquad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

19. Queda de pressão por ft, quando se manobram tubos secos (psi/ft)

$$\frac{\text{Densidade da Lama de Perfuração (ppg)} \times 0.052 \times \text{Capacidade do Aço (bbl/ft)}}{\text{Capacidade do Riser ou do Revestimento (bbl/ft)} - \text{Capacidade do Aço (bbl/ft)}}$$

**20. Queda de pressão por ft, quando se manobram tubos molhados (psi/ft)**

$$\frac{\text{Densidade da Lama de Perfuração (ppg)} \times 0.052 \times \text{Capacidade Exterior do Tubo (bbl/ft)}}{\text{Capacidade do Riser ou do Revestimento (bbl/ft)} - \text{Capacidade Exterior do Tubo (bbl/ft)}}$$

21. Queda de nível quando se puxa o restante dos comandos drill collars do poço secos (ft)

$$\frac{\text{Comprimento de Comandos (ft)} \times \text{Capacidade do Aço (bbl/ft)}}{\text{Capacidade do Riser ou do Revestimento (bbl/ft)}}$$

22. Queda de nível quando se puxa o restante dos tubos de perfuração drill collars do poço molhados (ft)

$$\frac{\text{Comprimentos de Comandos (ft)} \times \text{Capacidade Exterior do Tubo (bbl/ft)}}{\text{Capacidade do Riser ou do Revestimento (bbl/ft)}}$$

23. Comprimento de tubulares a ser puxado antes de perder o balanço hidrostático (ft)

$$\frac{[\text{Pressão Hidrostática (psi)} - \text{Pressão de Formação (psi)}] \times [\text{Capacidade do Riser ou do Revestimento (bbl/ft)} - \text{Capacidade do Aço (bbl/ft)}]}{\text{Gradiente da Lama (psi/ft)} \times \text{Capacidade do Aço (bbl/ft)}}$$

24. Comprimento de Tubulares a ser puxado molhado antes de perder o balanço hidrostático (ft)

$$\frac{[\text{Pressão Hidrostática (psi)} - \text{Pressão de Formação (psi)}] \times [\text{Capacidade do Riser do Revestimento (bbl/ft)} - \text{Capacidade exterior do Tubo (bbl/ft)}]}{\text{Gradiente da Lama (psi/ft)} \times \text{Capacidade exterior do Tubo (bbl/ft)}}$$

25. Volume a ser drenado para levar BHP de volta à pressão da formação (bbl)

$$\frac{\text{Aumento de pressão em Superfície (psi)} \times \text{Volume do influxo (bbl)}}{\text{Pressão de Formação (psi)} - \text{Aumento de Pressão em Superfície (psi)}}$$

26. Volume de tampão para um determinado comprimento de tubo (bbl)

$$\frac{[\text{Comprimento de Tubos Secos (ft)} \times \text{Capacidade do Tubo (bbl/ft)} \times \text{Densidade da Lama de Perfuração (ppg)}]}{[\text{Densidade do Tampão (ppg)} - \text{Densidade da Lama de Perfuração (ppg)}]}$$

27. Ganho dos tanques em função do equilíbrio do tampão no poço (bbl)

$$\text{Volume do Tampão (bbl)} \times \left(\frac{\text{Densidade do Tampão (ppg)}}{\text{Densidade da Lama de Perfuração (ppg)}} - 1 \right)$$

28. Margem de riser (ppg)

$$\frac{\{(\text{Folga de Ar (ft)} + \text{Profundidade de Água (ft)}) \times \text{Densidade da Lama (ppg)} - (\text{Profundidade de Água (ft)} \times \text{Densidade da Água do Mar (ppg)})\}}{(\text{TVD (ft)} - \text{Folga de Ar (ft)} - \text{Profundidade da Água (ft)})}$$

29. Perda de pressão hidrostática se a float valve da sapata falhar

$$\frac{\text{Densidade da Lama (ppg)} \times 0.052 \times \text{Capacidade do Revestimento (bbl/ft)} \times \text{Altura de Revestimento não Preenchida (ft)}}{\text{Capacidade do Revestimento (bbl/ft)} + \text{Capacidade Anular (bbl/ft)}}$$