

UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS POLIMÉRICOS EM FLUIDOS HIDROARGILOSOS: UM CONCISO REFERENCIAL TEÓRICO

João Pedro de Souza Andrade¹, João Pinheiro Melo Neto¹, Larissa Luciana de Melo¹, Clarice Oliveira da Rocha², Danielly Vieira de Lucena²

¹Discente do Curso Técnico Integrado em Petróleo e Gás – IFPB, *Campus Campina Grande*,

²Professora do Curso Técnico Integrado em Petróleo e Gás – IFPB, *Campus Campina Grande*

RESUMO: Os fluidos de perfuração são de notável importância, haja vista, que possuem uma aplicabilidade diversa na perfuração. Há um salto quântico em suas tecnologias, em consequência da progressão das perfurações tanto *onshore* como *offshore*. Além de que, o uso de aditivos como artifícios propícios para otimização do fluido, torna possível a adequação do mesmo para aplicação nos mais diversos tipos de formações geológicas a serem perfuradas. Os aditivos poliméricos destacam-se dos demais, por apresentarem propriedades que possibilitam a combinação com outros elementos componentes dos fluidos, tais como argilas, o que propicia a obtenção de características adequadas determinantes e eficientes para perfuração de poços de petróleo. Por fim, pode-se apontar que o conhecimento das principais propriedades e funções dos aditivos poliméricos comumente utilizados para a melhoria do desempenho de fluidos de perfuração é indispensável para que se possa fazer a escolha adequada da formulação a ser utilizada em cada tipo de poço a ser perfurado

Palavras-chave: fluidos, aditivos poliméricos, fluidos hidroargilosos, perfuração.

Abstract:

Drilling fluids are of considerable importance, given that have a diverse applicability in drilling. There is a quantum leap in its technologies as a result of progression of drilling both onshore and offshore. Apart from that, the use of additives as favorable devices to optimize the fluid makes it possible to fit the same for application in various types of geological formations to be drilled. Polymeric additives stand out from the others, because they have properties that enable the combination with other component parts of the fluid, such as clays, which provides obtaining decisive and efficient characteristics suitable for oil well drilling. Finally, it can be noted that knowledge of the key properties and functions of polymeric additives commonly used for improving the drilling fluid performance is indispensable so that it can make the appropriate choice of formulation to be used for each type of well to be drilled.

Keywords: fluid, polymer additives, hidroargilosos fluids, drilling.

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, a primeira função dos fluidos de perfuração relacionava-se em agir como veículo para remover os detritos gerados durante a perfuração de poços. Ao longo do tempo,

durante a perfuração de poços de petróleo, observou-se a necessidade de manter a sua estabilidade. Segundo Darley e Gray (1988) os fluidos de perfuração são considerados como mecanismos de desmedida importância, uma vez que participam da limpeza e ascensão dos cascalhos oriundos da perfuração, do resfriamento e lubrificação da coluna e da broca de perfuração e da coibição de influxos indesejáveis, apresentando assim, diversas funções, e estas dependem diretamente das propriedades físicas e químicas dos fluidos, ou seja, viscosidade, consistência de gel, controle de filtrado e reboco.

A busca pela otimização dos fluidos de perfuração tornou necessária a aditivação destes, obedecendo à especificidade de cada tipo de formação geológica, faixa de temperatura e pressão do poço. Segundo Lummus e Azar (1986), os aditivos para fluidos são classificados em viscosificantes, agentes densificantes, redutores de viscosidade (defloculantes), redutores de perda de fluidos, emulsificantes e aditivos especiais. Dessa maneira, os fluidos poliméricos emergem como alternativa proativa, possibilitando o alcance de propriedades específicas de cada poço.

À vista disso, o objetivo dessa revisão bibliográfica é descrever de maneira concisa os fluidos de perfuração, abalizando a importância dessa tecnologia, dando ênfase aos aditivos utilizados, como por exemplo, os aditivos poliméricos aplicados nos fluidos hidroargilosos. Tornando-se necessário fazer uma discussão amplamente fundamentada acerca dessa temática, o que possibilitará uma maior difusão do conhecimento dessa tecnologia e uma contribuição para a comunidade científica através dessa revisão.

2. METODOLOGIA

O presente artigo de revisão consiste em uma pesquisa exploratória e explicativa que visa discorrer sobre os aditivos poliméricos utilizados em fluidos hidroargilosos, tal pesquisa foi viabilizada pelo uso de materiais previamente elaborados como livros e artigos científicos de congressos e periódicos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Fluidos de Perfuração

Os Fluidos de Perfuração, também cognominados como lamas, segundo Araújo (2015), são utilizados durante a perfuração de poços de petróleo sendo imprescindíveis para manter pressões constantes e sobcontrole; manter a estabilidade mecânica no poço; suspender os cascalhos; resfriar a broca e propiciar uma força hidráulica até ela, assim como destacaram Lummus & Azar (1986).

De acordo com Amorim (2013), esses fluidos constituem um elemento indispensável na operação de perfuração e tiveram suas tecnologias amplamente desenvolvidas à proporção que as perfurações assumiram profundidades opulentas e surgiam necessidades de controles paramétricos cada vez mais rígidos.

Segundo o American Petroleum Institute - API (1991), as perfurações de poços de petróleo, tanto *onshore* e *offshore* tornam-se viáveis devido ao uso do fluido de perfuração. Em razão de ser um fluido circulante capaz de tornar a operação de perfuração viável.

A formulação ideal de um fluido é importante uma vez que diversos problemas podem ser causados caso o fluido de perfuração não esteja de acordo com o sistema a ser perfurado. (NASCIMENTO, 2013)

3.2 Tipos de Fluidos

Os fluidos são tradicionalmente classificados, de acordo com o seu constituinte principal, em: fluidos à base de gás, fluidos à base de óleo e fluidos à base de água. Os fluidos à base de gás são constituídos de um fluxo de ar ou gás natural injetado no poço a alta velocidade. Os fluidos à base de óleo são aqueles cuja fase líquida contínua é constituída por óleo, enquanto que nos fluidos à base de água, a fase contínua é constituída por água. (DARLEY & GRAY, 1988 e LUMMOS e AZAR, 1986). Além disso, existem também os fluidos sintéticos cuja fase contínua é composta por um ou mais fluidos produzidos por uma reação química específica e não por processos de separação física do óleo cru (fracionamento e destilação) ou de quebra (craqueamento catalítico e hidroprocessamento) de frações de petróleo (OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 1998).

Os fluidos à base óleo, por sua vez, possuem as partículas sólidas suspensas em óleo, podendo a água ou salmoura estar emulsionada no óleo (Darley & Gray, 1988). Segundo Burke e

Veil (1995) os fluidos à base de óleo são utilizados em situações especiais, incluindo altas temperaturas e altas pressões, formações geológicas hidratáveis, elevadas profundidades e em formações geológicas salinas.

Os fluidos à base de gás estão incluem quatro operações básicas: (i) ar seco, na qual ar seco ou gás é injetado no poço a uma velocidade capaz de remover os detritos de perfuração; (ii) perfuração com um fluido composto de agente espumante e ar, que se mistura com água da formação geológica e reveste os detritos permitindo sua remoção; (iii) perfuração com uma espuma à base de um surfactante com quantidades de argilas ou polímeros formando um fluido de alta capacidade de transporte, e (iv) fluidos aerados que consistem em uma lama com ar injetado para remover os sólidos perfurados (AMORIM, 2003).

Nos fluidos à base água as partículas sólidas são suspensas em água ou salmoura, podendo o óleo estar emulsionado na água, sendo a água a fase contínua. Nesses fluidos os sólidos consistem de argilas e colóides orgânicos que são adicionados para proporcionar viscosidade e propriedade de filtração necessária, minerais pesados quando necessário para promover um aumento de densidade e sólidos da formação que tornam-se disperso no fluido durante a perfuração (Darley e Gray, 1988).

3.3 Fluidos Hidroargilosos

Conforme Farias (2005), um exemplo de fluido argiloso à base de água é o fluido que pode se apresentar nas formas naturais e convencionais. O que difere esses dois tipos de fluidos é a forma que a argila é incrementada. A forma natural se concretiza quando o fluido utilizado é apenas feito de água, entretanto adquire cascalhos da formação geológica se tornando um fluido hidroargiloso de forma espontânea e natural, já o fluido na forma convencional pode ser considerado como o fluido que sofre o acréscimo induzido, isto é, proposital, de argilas, na sua maioria, argilas bentoníticas.

3.3.1 Componentes dos Fluidos Hidroargilosos

3.3.1.1 Argilas Bentoníticas: Definição

O termo argila bentonítica, segundo Souza Santos (1976), foi usado pela primeira vez para uma argila plástica coloidal encontrada em camadas Cretáceas em Wyoming.

A Bentonita é uma argila de granulação fina, composta por argilominerais do tipo montmorilonita, do grupo das esmectitas, constituída por duas folhas tetraédricas de sílica (SiO_2),

separadas por uma folha octaédrica de alumina (Al_2O_3), unidas entre si por oxigênios comuns às folhas. Nas posições octaédricas, o cátion Al^{3+} pode ser substituído por Mg^{2+} , Fe^{3+} , e nas posições tetraédricas pode ocorrer substituições isomórficas de Si^{4+} por Al^{3+} [24]. (LUCENA, AMORIM & LIRA, 2015)

Tal argila, assim como explica Souza Santos (1976) é uma rocha constituída essencialmente por montmorilonitos formados pela desvitrificação - conversão de um estado vítreo a um estado cristalino - e subsequente alteração química do material vítreo, usando cinzas vulcânicas. Além disso, essa argila possui a capacidade de formar géis tixotrópicos e aumentar seu volume inicial quando umedecida com água.

3.3.1.2 Aditivos

De acordo com Duarte (2004) a escolha do fluido de perfuração representa um importante detalhe técnico da perfuração, uma vez que, a seleção de um fluido errado pode acarretar problemas desde econômicos até produtivos para quem perfura. Com isso, a escolha de um aditivo que otimize o processo é de extrema relevância, haja vista que cada aditivo possui uma função específica e seus custos são diretamente proporcionais a suas quantidades utilizadas.

Viscosificantes, agentes desemulsificantes, redutores de viscosidade, redutores de perda de fluidos, emulsificantes e aditivos especiais são exemplos dos principais tipos de aditivos usados em fluidos de perfuração, de acordo com Lummus e Azar (1986)

Os viscosificantes têm a função de aumentar a viscosidade do fluido, como a bentonita, atapulgita e polímeros naturais e sintéticos. Os agentes densificantes aumentam a densidade da lama, sendo a barita ($BaSO_4$) o mais utilizado. Os redutores de viscosidade (defloculantes ou dispersantes) e de perda de fluido são adicionados aos fluidos com a função de reduzir a viscosidade e o volume de filtrado, respectivamente. Os emulsificantes facilitam o mecanismo de dispersão de dois líquidos imiscíveis, estabilizando a emulsão. Como aditivos especiais, estão incluídos floculantes, controladores de pH, antiespumantes, lubrificantes, dentre outros. (FARIAS, 2005)

3.3.2 A Aditivação de Fluidos Hidroargilosos com Polímeros

A prática de aditivação do fluido pode se tornar mais rápida com a utilização de um composto polimérico, formado pela mistura de polímeros de diferentes características. A principal

razão para a utilização de compostos poliméricos (composições binárias e ternárias de polímeros) deve-se à possibilidade de combinar as propriedades de duas ou mais matérias-primas com características diferentes, visando obter um produto com propriedades adequadas. Em outras palavras, com a mistura de polímeros, é possível obter um composto que possibilite o desempenho adequado das propriedades do fluido (viscosidades aparente e plástica, limite de escoamento e volume de filtrado) (Barbosa, 2006).

Nessa perspectiva, na visão de Farias e Sena (2009), devido aos diversos problemas encontrados atualmente nos poços de petróleo que apresentam reservatórios mais profundos e de geometria complexa, com altas temperaturas e pressão, a utilização de fluidos aditivados com aditivos poliméricos vem aumentando. Os polímeros são usados em fluidos de perfuração desde 1930, quando foi introduzido para controle de filtrações. Desde então, a sua aceitabilidade vem aumentando à medida que se tornam cada vez mais especializados, compondo grande parte dos sistemas à base de água.

Os autores também destacaram que, dentre os aditivos poliméricos mais comumente utilizados em fluidos como viscosificante e redutor de filtrado, destaca-se o carboximetilcelulose (CMC), polímero natural derivado da celulose. O CMC de baixa viscosidade reduz as perdas por filtração e produz rebocos muito finos e capazes de impedir o escoamento do fluido através das formações geológicas que estão sendo perfuradas.

Outro polímero comumente utilizado como aditivo para fluidos de perfuração é a goma xantana, que se trata de um polissacarídeo aniônico produzido durante a fermentação realizada pela bactéria *Xanthomonas Campestris*. A goma xantana apresenta cadeia ramificada e alto peso molecular muito utilizado como viscosificante. (FARIAS & SENA, 2009).

4. CONCLUSÃO

Destarte, a utilização de fluidos de perfuração é um recurso imprescindível para o sucesso da perfuração de poços de petróleo. Essa utilização pode ser aperfeiçoada com o uso de aditivos que agem como meios de melhoramento, em que, através de suas características é possível auferir um composto que possibilite o desempenho adequado das propriedades dos fluidos hidroargilosos conforme as necessidades e obstáculos encontrados durante o processo.

Ademais, é de extrema importância para que a perfuração seja conduzida de maneira adequada, que haja a escolha correta do tipo de lama, dos elementos a serem incorporados

(aditivos), ou seja, das características físicas e químicas das lamas devem ser compatíveis com a operação de perfuração. (RODRIGUES, 2015)

5. REFERÊNCIAS

AMORIM, L. V., Melhoria, Proteção e Recuperação da Reologia de Fluidos Hidroargilosos para uso na Perfuração de Poços de Petróleo, Tese de Doutorado em Engenharia de Processos/CCT/UFCG, Dezembro de 2003.

ARAÚJO, T. C., SILVA, F. J. S., RODRIGUES, J. R. F. Discutindo a Importância do Gerenciamento de Fluido e Cascalho de Perfuração em Poços de Petróleo, XXXV Encontro Nacional De Engenharia De Produção; Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção, Outubro de 2015.

DARLEY, H.C.H.; GRAY, G. R., Composition and properties of drilling and completion fluids, Fifth Edition, Gulf Publishing Company, Houston, Texas, 1988.

FARIAS, K. V., SENA, M. R. S., Aditivos Poliméricos para Fluidos de Perfuração de Poços de Petróleo e Gás, Tese em Engenharia de Petróleo, UAEM/CCT – UFCG, 2009.

FARIAS, K. V., Espessura do Reboco de Fluidos Hidroargilosos, Tese de Mestrado em Engenharia de Petróleo , PRH-ANP/MCT – UFCG, Novembro de 2005.

FARIAS, K. V., Influência de umectante aniônico na reologia e espessura de reboco de fluidos hidroargilosos, Dissertação de Mestrado, Mestrado em Engenharia Química, CCT/UFCG, Campina Grande, 2006.

LUCENA, D. V., AMORIM, V. L., LIRA, H. L., Formações reativas relacionadas à indústria do petróleo: Uma breve revisão da literatura. Revista Eletrônica de Materiais e Processos- REMAP, v. 10.2, p. 50-55, 2015.

LUMMUS, J.L. e AZAR, J.J., Drilling fluids optimization A practical field approach, PennWell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma, 1986.

OLIVEIRA, I.R., STUDART, A.R., PILLEGI, R.G. & PANDOLFELLI, V.C., Dispersão e Empacotamento de Partículas, Fazendo Arte Editorial, São Paulo, SP, Cap. 3, 2005.

SENA, M. R. S.; FARIAS, K. V., Estabilidade Térmica de Fluidos de Perfuração Aquosos - Estudo Preliminar, I Congresso Nacional De Engenharia De Petróleo, III Workshop de Engenharia de Petróleo, Maio de 2015.