

5

Conclusões e recomendações

5.1. Conclusões e Sugestões

O presente trabalho abordou experimentalmente o escoamento de um fluido tixotrópico (dispersão de 2 % de laponita RD) através de expansões–contrações abruptas e axissimétricas. Analisou-se a evolução da superfície de cedência em função do número adimensional Re , tempo de bombeamento, geometria $d-D-d$ e L/D . Previamente caracterizou-se reologicamente o fluido e estudou-se cada um dos fenômenos que afetam a falta de repetitividade. Obteve-se a *flow curve*, os testes *strain sweep* e *frequency sweep*, sete dias após a preparação. Os resultados mostraram que a dispersão de 2 % laponita RD é um fluido viscoplástico com características tixotrópicas que ajusta-se ao modelo de Herschel-Bulkey e que apresentam comportamento elástico na região viscoelástica linear. A tensão limite de escoamento foi obtida através da extrapolação do modelo de Herschel-Bulkey e tem um valor de 10.17 Pa

A caracterização reológica foi um desafio que inicialmente apresentava falta de repetitividade pelo envelhecimento. Além para baixas taxas de deformação os resultados apresentam problemas devidos ao tipo de geometria do reômetro utilizada na caracterização, tipo de reômetro utilizado e os efeitos do pré-cisalhamento. Sendo assim, foi preciso fixar todos os parâmetros da preparação da dispersão e os fatores que influenciam na caracterização reológica, tais como: tipo de reômetro, geometria de teste e tempo de repouso após a preparação, procurando formar uma metodologia completa de caracterização reológica.

Para analisar o comportamento do fluido através da expansão–contração foram feitas imagens do escoamento do fluido variando a vazão mássica, tempo para vazão mássica constante e as geometrias. Apesar da dispersão de 2 % de laponita RD ser um fluido transparente, tem uma leve opacidade que influenciou

na obtenção de imagens. O escoamento do fluido apresentou três tipos de forma que dependem das relações geométricas L/D , D/d e o número de Reynolds. Primeiro o escoamento de regime tubular (escoamento que tem uma superfície de cedência que não muda sua forma na entrada até sair da expansão e é independente do tempo, além todo o fluido escoar à mesma velocidade dentro da superfície de cedência). Segundo o escoamento de regime tubular expandido (escoamento que forma uma superfície de cedência ampliada do diâmetro do escoamento na entrada e todo o fluido que escoar dentro tem uma só velocidade e é constante no tempo. Terceiro o escoamento de regime descontínuo (escoamento que forma uma superfície de cedência ampliada do diâmetro do escoamento na entrada, mas o fluido que escoar dentro tem várias zonas de diferentes velocidades e é dependente do tempo).

À medida que o número de Reynolds aumenta, a ampliação da superfície de cedência produto do escoamento tipo regime tubular expandido diminui para formar uma superfície de cedência não ampliada como o escoamento tipo regime tubular.

À medida que incrementa-se a relação geométrica L/D , a ampliação da superfície de cedência produto do escoamento de regime tubular expandido aumenta.

A mudança de um nível estrutural λ para outro, precisa de um tempo, o qual produz zonas de diferentes viscosidades até atingir um equilíbrio estrutural, como é o caso do escoamento tipo regime descontínuo.

Este trabalho apresenta resultados pioneiros, pois não foi encontrado nenhum trabalho experimental na literatura envolvendo imagens deste tipo de deslocamento de fluidos tixotrópicos através de geometrias complexas

5.2.

Sugestões para trabalhos futuros

Utilizando as mesmas geometrias de expansões-contrações, seria muito importante estudar a influência das variações de temperatura para determinar os efeitos que têm na formação de qualquer dos três tipos de escoamentos identificados neste trabalho.

Utilizando a técnica PIV pode-se estudar o campo de velocidades complexo que envolve a formação de zonas de diferentes velocidades.

De igual maneira utilizando a técnica PIV pode-se determinar o maior número de Reynolds para o qual não observa-se efeitos de inércia no escoamento.

Avaliar experimentalmente o parâmetro t_{eq} (tempo característicos de mudança de um nível estrutural λ para outro) no escoamento de um fluido tixotrópico através de expansões-contrações e associar com a formação dos três tipos de escoamento identificados neste trabalho principalmente o Regime descontínuo.

Realizar o mesmo estudo do escoamento de um fluido tixotrópico através de expansões-contrações, ambas abruptas e axissimétricas com concentrações de laponita RD diferente cuja aparência seja mais transparente do que a de 2%, para obter uma melhor qualidade de imagens do escoamento.