

## 6. Conclusões

Os objetivos principais desse trabalho de dissertação foram atingidos: (1) o estudo sobre o uso de hélio como gás carreador; (2) o preparo de novas curvas de calibração, incluindo mais um tipo de rocha (folhelho), e (3) uma avaliação mais detalhada do desempenho da técnica de calibração TotalQuant® na caracterização multielementar de rochas.

Foi comprovado que a inserção de hélio puro na câmara de ablação proporciona melhores limites de detecção e menores concentrações equivalentes ao fundo (BEC) quando comparado com argônio puro e similares a misturas de argônio e nitrogênio. O uso de argônio como gás de *make-up*, inserido após a câmara de ablação, garantiu a estabilidade do plasma sem a necessidade de aumento na potência de radiofrequência.

Os novos alvos de calibração preparados neste trabalho mostraram resposta analítica para 35 elementos (Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Sc, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Yb, Lu, Hf, Ta, Th, U) muito semelhante aos preparados por Leite (2006), evidenciando não apenas a excelente estabilidade química e mecânica desses alvos, mas também contribuíram para a construção de melhores curvas de calibração com maior número de pontos e faixas de concentração estendidas. Um fator importante foi a inclusão nessa calibração de um novo tipo de rocha (folhelho) de especial interesse geológico na exploração de petróleo.

A disponibilidade de alvos com grande número de elementos quantificados (35 ou mais) numa amostra só permitiu também uma melhoria na definição dos fatores de resposta no Totalquant®, contribuindo para a diminuição das incertezas inerentes nos resultados obtidos por este método de calibração semiquantitativa.

Resumindo, os resultados deste trabalho confirmam, em geral, os obtidos no pioneiro trabalho de Leite (2006), e reforçam mais uma vez as potencialidades da técnica de LA-ICPMS na determinação de elementos menores e traços em rochas de interesse na indústria do petróleo (basaltos e folhelhos) ou em outras aplicações.

Alguns pontos podem ser melhorados com o aprofundamento dos estudos, entre eles: o preparo de padrões a partir de soluções aquosas, a quantificação de

elementos maiores por LA-ICP OES, e a determinação de elementos maiores, menores e traços em rochas de matriz significativamente diferente de silício e alumínio, por exemplo, os calcários.

O uso de soluções aquosas para o preparo de padrões por fusão não deu a resposta esperada. É possível que as características físicas do fundente praticamente puro (isento de uma base de silício e alumínio) gerem uma interação diferente entre o laser e a amostra, e que o padrão interno utilizado não tenha corrigido de maneira adequada as intensidades dos analitos de interesse. O uso de outro elemento como padrão interno ou a adição de uma “carga” no fundente podem ser pesquisados.

Foi verificado que na quantificação de elementos maiores (Si, Ca, Al, Fe, Na, Mn, Sr, K, P) os valores obtidos afastam-se do esperado em cerca de 20%. O uso de uma amostra mais diluída (com menor proporção amostra:fundente) ou, alternativamente, o uso do laser em combinação com ICP OES deve melhorar a exatidão e poderá ser estudado na âmbito de uma outra dissertação de mestrado, considerando-se o valioso acervo de alvos-padrão produzidos até agora.

Por fim, o estudo de amostras de matriz bem diferente das estudadas até aqui (por exemplo, calcários) pode ser uma área de estudo importante, haja visto o interesse crescente da indústria do petróleo nesse tipo de rocha. A observação experimental das possíveis interferências desse tipo de matriz e o estabelecimento de uma curva de calibração com material de referência adequado podem ser objetivos de trabalhos futuros.