

1 Introdução

Nos dias atuais, um dos problemas mais sérios que afetam o meio ambiente é a poluição química, que pode ser ocasionada por espécies orgânicas ou inorgânicas, decorrentes de atividades industriais ou outras atividades antropogênicas, e agravadas pelo aumento populacional. A poluição é qualquer alteração física, química ou biológica que altere os ciclos naturais normais, intervindo na constituição da fauna e flora do meio.¹

A utilização de combustíveis derivados do petróleo gera um aumento na concentração de dióxido de carbono presente na atmosfera. Entre outros gases, o CO₂ é responsável por absorver parte das radiações solares refletidas na Terra, equilibrando a temperatura do planeta, porém o aumento nas emissões de CO₂ tem sido relacionado ao aumento das temperaturas globais, causando o fenômeno conhecido como efeito estufa. Além dos impactos ambientais causados pela emissão de carbono, o esgotamento das reservas mundiais de petróleo estimula o desenvolvimento e estudo de combustíveis alternativos, como o biodiesel. O biodiesel, um combustível renovável e considerado limpo, foi recentemente sugerido ser o melhor candidato para a substituição dos combustíveis petrolíferos, pois além das vantagens ambientais e da disponibilidade, pode ser usado em qualquer motor de ignição por compressão sem a necessidade de modificações.² Obviamente, é de grande importância o conhecimento da composição dos combustíveis alternativos para que se possa prever a magnitude do impacto ambiental gerado pela sua utilização, bem como dos riscos inerentes à saúde daqueles que os manipulam, além do conhecimento da sua eficiência e aplicabilidade como combustível e dos seus impactos nos motores.

Alguns elementos essenciais possuem uma faixa de concentração muito estreita entre os teores essenciais e os tóxicos, como é o caso do Se. Para este elemento, assim como As e Sb, mesmo concentrações muito baixas podem causar toxicidade a saúde humana. Esses elementos, embora não muito comuns em amostras ambientais, podem estar presentes na natureza, como é o caso do Se em algumas castanhas, ou adicionados intencionalmente, como é o caso do As em pesticidas para lavouras, e conseqüentemente, podem estar presentes

também como contaminantes em produtos finais, como combustíveis de fontes vegetais. O uso desses combustíveis pode representar uma fonte importante de contaminação por esses elementos, que pode levar a consequências graves.

Normalmente, o As, Sb e Se são encontrados na maioria das amostras em concentrações abaixo do limite de detecção de muitas técnicas analíticas de rotina, como ICP OES, principalmente quando são utilizados os sistemas convencionais de introdução de amostras (nebulizadores pneumáticos). Entretanto, ao utilizar a geração de hidretos acoplada a ICP OES, por exemplo, há uma melhora significativa na sensibilidade da técnica, na faixa de uma a duas ordens de magnitude. Isto ocorre devido à alta eficiência de transporte, atomização e excitação do hidreto no plasma e à separação do analito em relação ao restante da matriz e solventes, o que permite uma pré-concentração do mesmo na fase gasosa e eliminação de possíveis interferências espectrais presentes na fase condensada.

Na técnica de Geração de Vapor (VG), o elemento de interesse é convertido em um composto volátil, hidreto, por exemplo, por intermédio de um agente redutor. Em seguida, a espécie volátil é transportada para o equipamento, normalmente através de um fluxo de gás inerte, no qual será quantificado. A determinação simultânea de vários analitos pela VG requer o desenvolvimento de metodologias analíticas para o pré-tratamento e análise da amostra. Estas incluem a dissolução ou digestão da amostra sólida e a pré-redução dos analitos para os adequados estados de oxidação. Nem sempre uma única etapa de pré-tratamento é eficiente e facilmente escolhida, principalmente quando se deseja realizar determinações multielementares por VG, já que alguns elementos se comportam diferentemente de outros, o que dificulta a análise simultânea. A pré-redução é uma etapa crítica nesse sentido, pois alguns elementos requerem um determinado procedimento que pode não ser adequado para outro analito ou grupo, por não ser eficiente para promover a redução ou por ser um meio tão drástico, que promova a redução do analito ao seu estado elementar, que não forma hidreto.

Neste trabalho, foram investigadas possíveis contaminações de As, Sb e Se em amostras de biodiesel e óleo cru. Para tanto, foi desenvolvida uma metodologia para sua determinação simultânea por geração química de vapor acoplada a ICP OES, através do estudo das condições ótimas da pré-redução e dos parâmetros instrumentais.