

Os valores de C das áreas oceânicas sul americanas e sul africanas na qual a costa brasileira se insere é da ordem de 10 cm/século.

Na continuidade do programa de marés e nível médio do mar, no "Global Change" prevê-se para esta e a próxima década:

1 - Continuação do programa de medições de marés abissais, que deverão se estender a todas as bordas continentais do Atlântico Sul e do Continente Antártico.

2 - Recuperação dos dados de marés - séries históricas da costa brasileira.

3 - Elaboração de Modelo Numérico de Larga Escala de Marés, no Atlântico Sul, para a previsão de marés e correntes.

4 - Utilização de dados de Altimetria de Satélites para o Atlântico Sul e Antártica na previsão de marés e outros parâmetros oceanográficos de alto interesse.

5 - Modernização e automação da rede maregráfica costeira do Brasil.

MONITORAMENTO DE ESPECIES REATIVAS NAS FASES LIQUIDA E GASOSA DA ATMOSFERA POR TECNICAS VOLTAMETRICAS

Ivano G. R. Gutz¹

Um dos aspectos preocupantes da utilização crescente de combustíveis fósseis é a emissão de óxido de enxofre e de nitrogênio. Ao lado dos efeitos diretos, esses poluentes

¹Instituto de Química - USP

reativos participam de processos químicos nas fases gasosa e líquida da atmosfera. Entre os principais produtos estão os ácidos sulfúrico e nítrico que, por sua vez, ocasionam as chuvas ácidas. A precipitação dessas chuvas, entre outros efeitos, ocasiona gradativa acidificação do solo com prováveis repercussões na cobertura vegetal.

As intensas pesquisas realizadas nos últimos anos não foram ainda suficientes para esclarecer inteiramente os processos de oxidação envolvidos. O peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , (água oxigenada) vem sendo apontado como principal responsável pela oxidação do SO_2 pois ambos os gases são muito solúveis em água e reagem rapidamente na fase aquosa (nuvens, neblina, chuva, orvalho). Quando há formaldeído presente na fase aquosa, este pode reagir com o sulfito oriundo da dissolução do SO_2 formando hidroximetano-sulfonato, HMS, que resiste à posterior oxidação pelo peróxido de hidrogênio. O ozônio, apesar de ser um oxidante mais forte e abundante que o H_2O_2 na fase gasosa, tem importância reduzida na fase líquida por seu coeficiente de Henry desfavorável. Já o oxigênio depende da presença de catalizadores para atuar como oxidante.

A obtenção de informações analíticas mais amplas sobre essas e outras espécies reativas nas fases gasosa e líquida a nível global é relevante e pode apresentar dificuldades técnicas consideráveis para aquelas que requerem análise *in situ*, de alta sensibilidade, seletividade e resolução temporal. Para a determinação de H_2O_2 , por exemplo, técnicas analíticas baseadas em quimiluminescência, fluorescência ou espectroscopia de absorção com lasers de diodo sintonizáveis vêm sendo aperfeiçoadas e comparadas. Pesquisas realizadas pelo autor em colaboração com o Professor D. Klockow, na Universidade de Dortmund, RFA, resultaram em método amperométrico para a determinação rápida de H_2O_2 por injeção em fluxo combinada com microcélula eletroquímica especialmente projetada, com um limite de detecção de $1 \times 10^{-10} M$. A necessária seletividade é conseguida

por medição diferencial com e sem adição de catalase, enzima que destrói rapidamente o peróxido de hidrogênio.

A determinação de sulfito pelo mesmo método também se mostrou possível sob outras condições experimentais. Por ser bastante rápido (2 min/determ.), representa interessante alternativa para o método espectrofotométrico oficial. A determinação indireta de HMS está sendo aperfeiçoada no IQ-USP e desperta grande interesse devido à carência de métodos confiáveis para traços dessa espécie. Investiga-se, igualmente, um método amperométrico para nitrito.

A aplicabilidade das técnicas voltamétricas no estudo de espécies reativas a nível de traços vem se mostrando bastante ampla e requer instrumentação simples, de baixo custo e passível de automação. Amostras líquidas (chuva, neve, orvalho, neblina, nuvens) podem ser examinadas diretamente. Quando as espécies se encontram na fase gasosa, há necessidade de transferi-las para a fase líquida por procedimento de amostragem apropriado. No caso do peróxido de hidrogênio gasoso há estudos indicando que a técnica de coleta menos sujeita a interferências é a da crioamostragem. Para possibilitar o uso generalizado da crioamostragem, desenvolveu-se um equipamento de baixo custo, que se encontra em fase de testes. Para SO_2 e NO_x (bem como de O_3 , HC, CO e outros) na fase gasosa há diversos equipamentos comerciais que fazem o monitoramento direto tornando a transferência para a fase aquosa, seguida de determinação amperométrica menos atraente.

Medições preliminares estão sendo iniciadas pelo grupo do autor na Cidade Universitária, em São Paulo. Medidas na região de Cubatão estão previstas. Devido à inexistência de medidas sistemáticas no Brasil, outras estações de monitoramento são desejáveis, abrangendo outros parâmetros físicos e químicos da atmosfera. A presença de concentrações mais altas de etanal nos centros urbanos brasileiros como consequência da combustão do etanol justifica a investigação da sua ação como inibidor da

oxidação do enxôfre (IV) por reação do sulfito com o etanal, que forma composto menos estável que o HMS. A correlação entre a concentração de peróxido e outras espécies químicas nas queimadas também deverá ser estudada em conjunto com outros grupos.

ESTUDOS OCEANOGRÁFICOS NA REGIÃO SUDESTE NAS TRÊS ÚLTIMAS DECADAS E PROJEÇÕES FUTURAS

Luiz Bruner de Miranda¹
Belmiro Mendes de Castro Filho¹

O conjunto de dados hidrográficos obtidos durante as Expedições do N/Oc. METEOR (Bohnecke, 1936; Wust, 1936) e do N/Oc. Crawford, esta última realizada durante o Ano Geofísico Internacional (Fuglister, 1960), constituem as principais fontes de informações sobre as estruturas de temperatura e de salinidade em grande escala do Atlântico Sul e, em particular, da região oceânica sudeste do Brasil, obtidas por grandes expedições oceanográficas estrangeiras. Mais recentemente, pode-se reportar para essa região os dados obtidos durante a expedição CATO realizada a bordo do N/Oc. Melville, publicados por Reid, Nowlin & Patzert (1977). Com relação à circulação em grande escala na superfície e em águas profundas, deve-se mencionar nesses estudos os resultados pioneiros de Wust (1936), Defant (1941) e de Schumacher (1943), nesses trabalhos, embora

¹Departamento de Oceanografia Física/I.O. USP