

3º Relatório Semanal M98, Fortaleza-Walvis Bay

1.7.-28.7.2013

No caminho do Brasil para Angola, o trabalho foi concentrado nas medições contínuas de correntes, temperatura e salinidade da superfície do mar, temperatura e salinidade na camada superior oceanica (até os 350 m) com o uso do sistema de CTD de arrasto contínuo (*underway*) e também observações de química. Mas deixemos que o grupo de química concentrado nas medições apresente o seu trabalho neste terceiro relatório semanal:

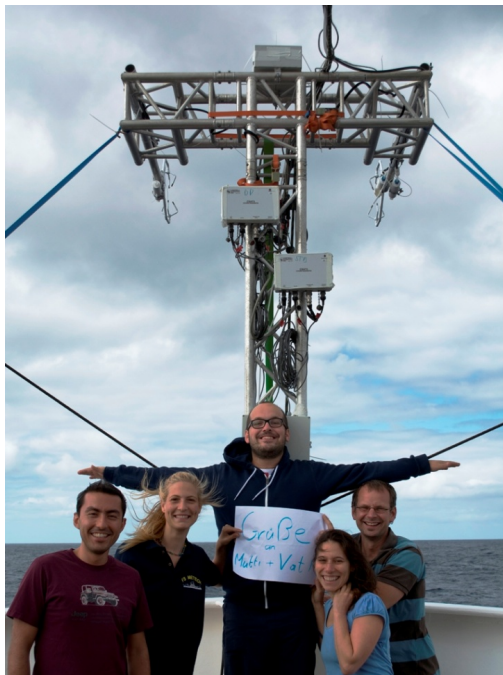


Figura 1: Grupo de Oceanografia Química da GEOMAR, na proa do Meteor, ao lado do mastro da covariante de eddy. O mastro tem dois anemómetros sónicos para medição 3-D da velocidade do vento, um sensor de movimento para correcção da medição dos ventos em relação ao movimento do navio, dois pontos de sucção de gases para DMS/acetona e sensores de CO₂.

Durante o trajecto da semana passada, o sistema de observação contínua de química, do Departamento de Química Oceanográfica da GEOMAR e operado por Tobias Steinhoff, Damian Arevalo-Martinez, Alex Zavarsky, Ellen Schweizer e Christa Marandino (Figura 1), têm trabalhado sem parar, fornecendo informações sobre a concentração no ar-mar dos gradientes dos relevantes gases traços atmosféricos (gases de pequena concentração atmosférica e marinha), nomeadamente o CO₂, N₂O, DMS e acetona. Adicionalmente, durante as duas primeiras semanas do cruzeiro, a equipa de química (TRASE-EC) trabalhou incansavelmente dia e noite, para recolher e testar o sistema de intercâmbio de gases ar-mar, a covariante eddy (EC) DMS, acetona e o CO₂ preparando-se para este trajecto. O objectivo deste trabalho é fazer medições directas e simultâneas de fluxos ar-mar dos gases acima mencionados em conjunto com a concentração dos seus gradientes no ar-mar, de maneira a derivar o coeficiente de transferência do gas (K). Este valor é tipicamente padronizado como uma função da velocidade horizontal do vento e frequentemente é a causa de um grande desvio no cálculo de emissões oceânicas para a variação dos gases. Medições

directas do fluxo podem simultâneamente aumentar a compreensão do ciclo biogeoquímico atmosférico dos gases traços importantes e fazer uma melhor padronização do coeficiente k para melhorar os cálculos usando as concentrações medidas.

O fluxo EC é calculado como a covariância entre as flutuações turbulentas da velocidade vertical do vento e das flutuações dos gases traço de interesse. Isto requer uma medição rápida e sensível da velocidade vertical do vento e do gás, livre da distorção do fluxo introduzido pela infraestrutura do navio. O vento é medido por um anemómetro sónico Campbell CSAT-3, que também detecta o fluxo de calor sensível. A medição do gás para DMS e acetona é feita usando um espectrofotómetro de massa com ionização química e para o CO_2 um Licor 7200. Tipicamente as frequências das medições são entre 5 – 10 Hz para gases e 30 – 50 para os ventos. Os dados podem ser sincronizados no tempo para os calculos de covariância. Um problema complicado adicional, é que a medição vertical do vento é influenciada pelo movimento do navio, que sabemos (e sente-se) para os lados, para frente e para baixo. Então, um aparelho sensível de movimento, como aqueles das plataformas espaciais e aviões, é instalado no mastro para medição da aceleração 3-D e os desvios angulares do navio.

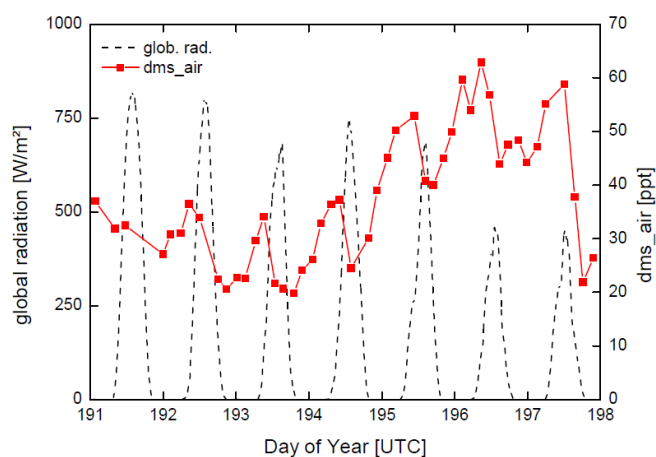


Figura 2: Medição atmosférica do DMS. Doy 191 corresponde à 11.07.2013. O ciclo diurno esperado de DMS na atmosfera pode ser visto quando comparado com as medições a bordo da radiação global.

A maior parte do trabalho duro é necessário para obter estas medições no início, para a configuração e no final para a análise dos dados. No passado foi achado que fazendo amostragem de gás em linhas curtas é melhor para as medições, pois a maior parte dos instrumentos é armazenada em contentores de 20 pés colocados na proa. Todo o ponto de sucção de gás e os instrumentos meteorológicos são colocados no mastro na parte mais frontal do navio aproximadamente aos 11 m acima do nível do mar, de maneira a evitar perturbações na amostragem de flutuações de turbulência. O tubo para amostragem do gás, os cabos que fornecem energia, os cabos que retornam os dados analógicos e digitais devem estar colocados fora e fixados entre o mastro e o contentor. Os instrumentos no mastro e a aquisição de dados devem ser testados antes do mastro ser levantado, já que é difícil trabalhar naquela posição durante a trajetória do navio. Uma vez que o sistema

funciona, os dados recolhidos requerem muitos passos de tratamento e correcção antes que o fluxo possa ser determinado. Correcções para o movimento do navio, a perda da precisão de alta frequência nas linhas de amostragem e os efeitos do fluxo de distorção podem ser feitos. O controlo de qualidade de ambos lados da medição do gás na água e ar deve ser feito antes de determinar os períodos que o fluxo será calculado. A equipa TRASE-EC criou o seu comando na sala de conferência do navio para trabalhar no software Matlab necessário para análise dos dados. Mudanças ocorrem, pode-se encontrar lá a equipa durante todo o dia, excepto depois das 20:00 horas, quando a sala de conferência torna-se lugar mais relaxante, como para filmes, então a equipa descansa. Figuras 2 e 3 dão algum informe sobre os dados observados pelo sistema contínuo de observações químicas até agora.

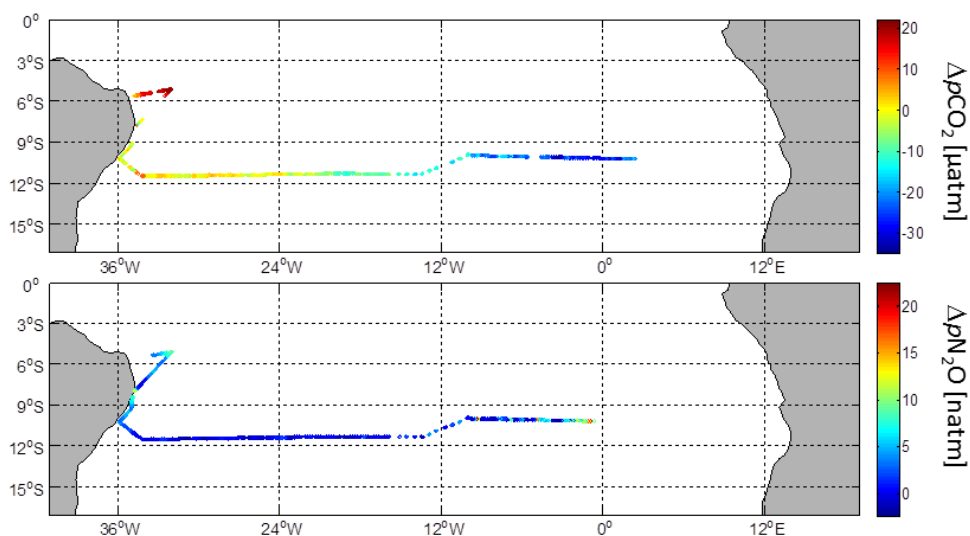


Figure 3: Medições contínuas da concentração do gradiente de CO_2 e N_2O no ar-mar. A primeira medição foi no largo da Fortaleza de 02/07/2013 e a última em 19/07/2013. Agora estamos entrando na região onde o CO_2 torna-se menos saturado e o N_2O sobressaturado. Esta variação no gradiente significa que o fluxo de EC do CO_2 seria detectado mais facilmente agora do que logo no início do cruzeiro.

O resto da equipa científica continua com os trabalhos de medições com o CTD de arrasto contínuo nas camadas até os 350 m e preparando para as medições em águas angolanas. Estas medições começarão no Domingo a tarde com o primeiro CTD no talude continental, continuará com o trabalho de *mooring* para medição da corrente limitrôfes da zona oriental, uma secção de CTD a partir do navio e medição da microestrutura pelo glider. Diariamente seminários são apresentados pelos cientistas e estudantes a bordo refletindo os vários tópicos de pesquisa endereçados pelo M98.

Saudacoes a partir dos tropicos,

Peter Brandt e os participantes do M98