

Automatização do Fotômetro FOTSUL
Instalado no Observatório Espacial do Sul - OES/CRSPE/INPE

Fábio Augusto Vargas dos Santos

Aluno da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Bolsista PIBIC/CNPq

Orientador: Dr. Hisao Takahashi, Pesquisador, DAE

Dr. Nelson Jorge Schuch, Pesquisador, Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRSPE

Observatório Espacial do Sul - OES/CRSPE/INPE

Tratando a Atmosfera terrestre como um meio gasoso onde várias espécies atômicas e moleculares interagem quimicamente entre si, tem-se aí um laboratório natural onde ocorrem diversos processos físico-químicos. No domínio acima de 70 km, a Radiação Ultravioleta do Sol é responsável por mudanças profundas na composição Física, Química e Elétrica da Atmosfera. Com o decréscimo da densidade atmosférica com a altura, átomos, moléculas e seus íons são excitados pelos raios UV do Sol a estados meta-estáveis de energia, possibilitando a emissão de radiação observável. Esta radiação amorfa, continuamente emitida pela Atmosfera Planetária é denominada de *airglow* (Luminescência Atmosférica). O espectro do *airglow* pode ser usado para se estimar várias quantidades atmosféricas de interesse.

Com o objetivo de estudar a dinâmica da Atmosfera superior da região central do Rio Grande do Sul, pelo monitoramento de Luminescência Atmosférica, esta sendo utilizado no Observatório Espacial do Sul - OES/CRSPE/INPE, pelo Laboratório de Ótica e Luminescência Atmosférica - LOLA, dentro da Cooperação Internacional Brasil-Japão em Ciências Espaciais Básicas, técnicas fotométricas, que consistem na utilização fotômetros, capazes de selecionar fótons de comprimentos de ondas de interesse, com o uso de filtros de interferência ótica de onde se pode estimar a intensidade de radiação de um fluxo de fótons.

Mais especificamente, o fotômetro FOTSUL instalado Observatório Espacial do Sul - OES/CRSPE/INPE junto ao Laboratório de Ótica e Luminescência Atmosférica - LOLA, é capaz de medir as variações espectrais de radiação *airglow*, em comprimentos de onda do Oxigênio Ionizado (OI), de 6300 Å e 5577 Å. O fato de que este fotômetro foi usado por cientistas japoneses na Groenlândia, para monitorar Auroras, mostrou que este fotômetro não se adequava as condições necessárias para observar as emissões de *Airglow*, devido a baixa intensidade de radiação, na faixa de 1 a 500 Rayleighs (R^1), em comparação com a da Aurora, que ocorre com intensidades na ordem de alguns kR^1 .

Neste sentido, juntamente com o Grupo de Luminescência Atmosférica - LUME/INPE, executaram-se mudanças no FOTSUL, para adequar este equipamento ao fenômeno do *Airglow*. Uma das modificações feitas foi troca dos filtros de interferência, visto que os em operação encontravam-se deteriorados. Foram trocados os dois filtros para comprimentos de onda de 5577 e 6300 Å e ainda colocados dois outros novos filtros em comprimentos de onda próximos aos anteriormente citados, para estimar o ruído luminoso de outras fontes. Após a troca dos filtros, foi feita sua calibração espectral utilizando o sistema de calibração do Laboratório de Luminescência Atmosférica - LUME/INPE. Foi também feito a automatização da coleta de dados através da conversão do sinal analógico gerado pelo fotômetro por uma placa AD, instalada em um microcomputador. O sinal digital convertido é então manipulado por um programa desenvolvido em linguagem C, visando a aquisição, redução e monitoramento dos dados coletados pelo fotômetro.

Deste modo, o fotômetro FOTSUL encontra-se em condições de contribuir com os estudos de Luminescência Atmosférica na região central do Rio Grande do Sul. O próximo passo será campanhas de observação, com objetivo de adquirir dados para comparação com os de outras regiões, como a região de Cachoeira Paulista, onde o LUME possui fotômetros operando

¹ 1 R = 1 Rayleigh = 10^{-6} fótons/cm² coluna de ar

continuamente. Assim poderemos investigar o efeito da precipitação das partículas energéticas na alta Atmosfera na região de Anomalia Magnética do América do Sul, estimar densidades dos constituintes atmosféricos e temperaturas da alta atmosfera bem como conhecer os efeitos dinâmicos dela, correlacionar e talvez descobrir particularidades da região Sul do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Makita, K. ; *Change of Earth Environment Due to Decreasing Geomagnetic Field The Necessity of Observation in Brazilian Geomagnetic Anomaly Region*; Rev. Takushoku University, 40, 15-24, 1996.
2. Makita, K. ; Okano, S.; Yukimatsu, A.; Nishino, M.; Shibasaki, K.; Yamamoto, H.; Kikuchi, T.; Nozaki, K.; Fujitaka, K.; Furukawa, M.; Takahashi, H.; Schuch, N.J.; *Upper Atmosphere Observations in the Brazilian Geomagnetic Anomaly Region, Bulletin of Science and Engineering, Takushoku University*, V. 1, No.2, 1997.
3. Coutinho, E. F.; *Introdução às Partículas Presas e a Anomalia Geomagnética Brasileira*, Ciência e Cultura, 26(4), 329-339, 1974.
4. Kirchoff, V.W.; *Introdução A Geofísica Espacial*, Editora da Universidade de São Paulo, 1991.
5. Pinto, O. J.; Gonzalez, W. D.; *Anomalia Magnética Brasileira*, Ciência Hoje, vol. 9, no 52, 31-35, 1989.
6. Schuch, N.J.; Adaime, S. F.; Oliveira, N. U. V.; Bortolotto, E.; Sarkis, P. J.; Pinheiro, D. K.; Lüdke, E.; Wendt, F. A.; Trivedi, N. B.; Costa, J. M.; Kirchhoff, V. W. J. H.; Dutra, S. L. G.; Sobral, J. H. A.; Abdu, M. A.; Takahashi, H.; *Observatório Espacial do Sul - Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais/INPE*, Revista Brasileira de Geofísica; Vol 15(1), 65-70, 1997.
7. Fleagle, R. G.; Businger, J. A.; *An Introduction to Atmospheric Physics* , Academic Press Inc, 1965.
8. Chamberlain, J. W.; *Physics of the Aurora and Airglow*. American Geophysical Union, 1995.
9. Kivelson, M. G.; Russell, C. T.; *Introduction to Space PhysicsI*, Cambridge University Press, 1995.
10. Rees, M. H.; *Physics and Chemistry of the Upper Atmosphere*, Cambridge University Press, 1989.
11. Hargreaves, J. K.; *The solar-terrestrial enviroment*, Cambridge University Press, 1992.
12. Meriwether Jr., J. W.; *A Review of the Photochemistry of Selected Nightglow Emissions From the Mesopause*, Journal of Geophysical Research, vol 94, N° 12, Pages 14,629-14,646, October 20, 1989.