

Mestrando: Alan de Andrade Monteiro

Título: Estudo do acoplamento mesosfera-ionosfera por meio de ondas de gravidade

Data: 14 de dezembro de 2012

Orientador: Prof. Dr. Marcio T. A. H. Muella

Co-orientador: Prof. Dr. Fábio Vargas

Banca Examinadora: José Ricardo A. Guede (UNIVAP), Marcio T. A. H. Muella (UNIVAP), Irapuan R. O. Filho (UNIVAP), Claudia M. N. Cândido (INPE)

Resumo: Objetivando estudar o acoplamento mesosfera-ionosfera através das características de propagação vertical de Ondas de Gravidade (GWs), foram conduzidas, ao longo do ano de 2008, observações destas duas regiões da atmosfera terrestre mediante a utilização de um imageador “All Sky” e uma ionossonda digital modelo CADI (Canadian Advanced Digital Ionosonde). Ambos os equipamentos foram operados no observatório da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), na cidade de São José dos Campos (23,2° S; 45,9° O). Também foram utilizados dados de vento obtidos através do Radar Meteorológico SkyMet, localizado na cidade de Cachoeira Paulista (22,7° S; 45,0° O) e operado pelos pesquisadores do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Através do imageador foram observadas, em altitudes mesosféricas, as emissões de luminescência atmosférica do OH e OI557,7 nm e, em altitudes ionosféricas, a emissão do OI630,0 nm. A análise da propagação vertical de uma GW da mesosfera à ionosfera foi fundamentada na comparação de seus valores de comprimento de onda, velocidade de fase e período, estimados em altitudes mesosféricas e ionosféricas, além da comparação de suas velocidades de fase com o valor do vento na mesma direção da GW. Para cada análise foram realizados os cálculos dos valores das velocidades verticais e horizontais de grupo, através dos quais foi possível confirmar a propagação vertical de uma GW da mesosfera à ionosfera, determinando-se o intervalo de tempo necessário para a GW alcançar a ionosfera e a distância horizontal percorrida por esta GW durante este intervalo de tempo. Pela primeira vez foram apresentadas estimativas de velocidade de grupo vertical e horizontal sobre o setor brasileiro utilizando os parâmetros medidos das ondas de gravidade que se propagaram da mesosfera até a ionosfera. Dentre 2208 eventos de ondas de gravidade mesosféricas estimadas com o imageador, nove eventos foram potencialmente caracterizados como verticalmente propagantes da mesosfera à ionosfera. As ondas com tais características apresentaram comprimentos horizontais distribuídos entre 50 e 59 km, velocidades de fase entre 40 e 49 m/s, períodos de 20 a 29 minutos, velocidades verticais de grupo de até 9 m/s e velocidades horizontais de grupo entre 30 e 39 m/s. Estas ondas podem ser classificadas em altitudes ionosféricas como Distúrbios Ionosféricos Propagantes de Média Escala (MSTIDs), pois seus períodos variaram entre 10 minutos e 1 hora, e as velocidades de fase foram inferiores a 300 m/s. Neste trabalho foi possível verificar que podem ocorrer mudanças nas direções de propagação de fase das GWs quando elas se propagam da mesosfera à ionosfera, possivelmente devido a gradientes horizontais de vento que proporcionaram que as frentes de ondas experimentassem rotação. As GWs classificadas como verticalmente propagantes da mesosfera à ionosfera (observadas com o imageador) apresentaram ainda forte tendência de se propagarem entre 0° e 45° quando observadas na mesosfera, e entre 0° e 90° quando observadas na ionosfera. As ondas diurnas estimadas na ionosfera através da utilização da ionossonda apresentaram, em sua maioria, períodos superiores a 100 minutos, amplitudes de até 40 km, velocidades verticais de grupo variando entre 6 e 10 m/s, e comprimentos verticais variando entre 26 a 50 km. As ondas observadas a partir dos gráficos de isofrequência revelaram, para todos os eventos nos dias que antecederam às observações dos imageadores, não estarem associadas a ondas de gravidade.