

1 INTRODUÇÃO

- O erro em altitude geométrica no posicionamento por ponto com GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*) é fortemente dependente da atividade da ionosfera.
- O erro devido à ionosfera nas observáveis GNSS é proporcional ao conteúdo total de elétrons livres (TEC – *Total Electron Content*) presente no trajeto do sinal ao passar pela ionosfera.
- A principal fonte de formação de elétrons livres na ionosfera é a radiação solar no extremo ultravioleta (EUV) e raios-X, e portanto, a ionosfera é altamente correlacionada com a atividade solar.

2 OBJETIVO

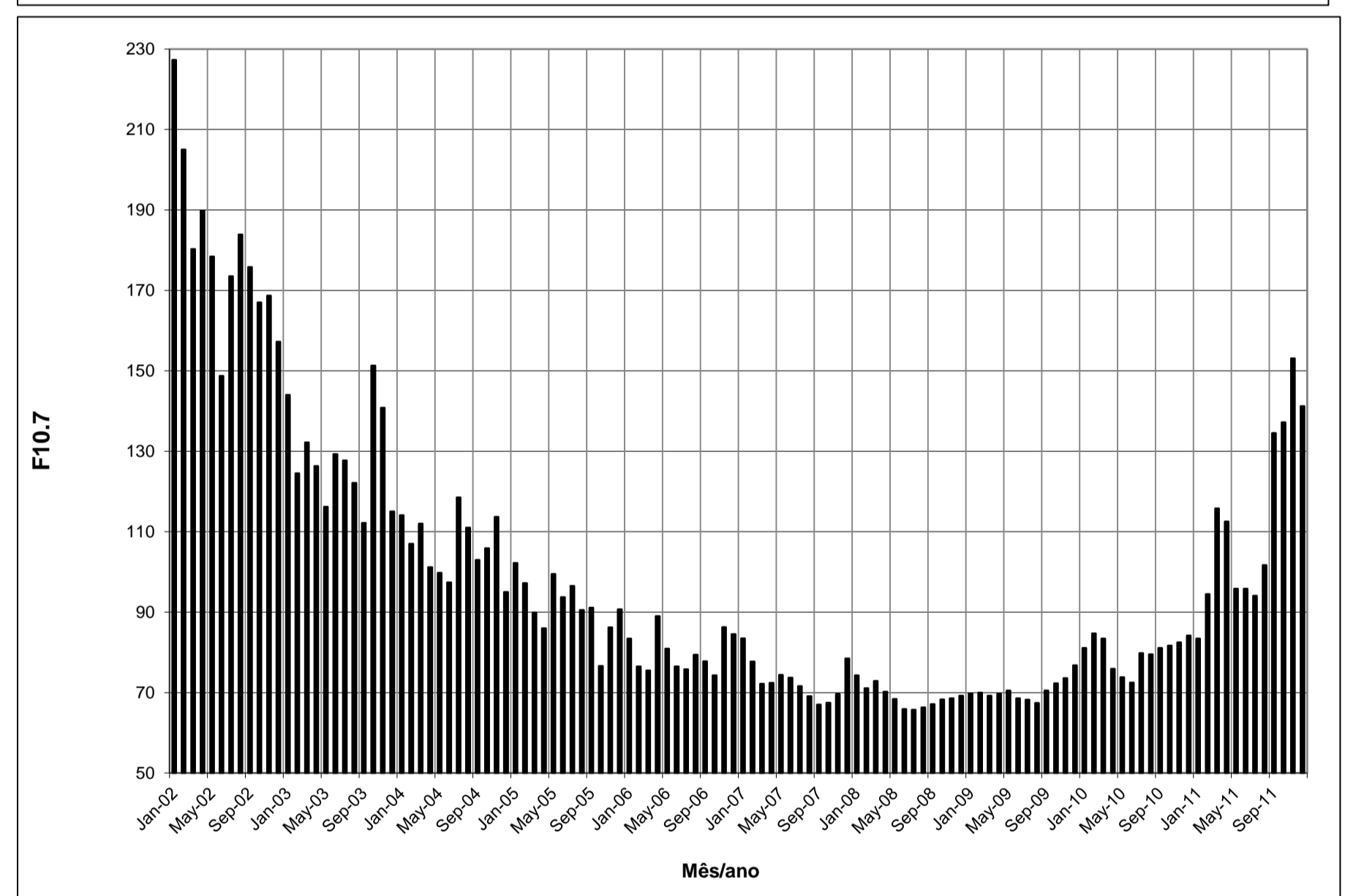
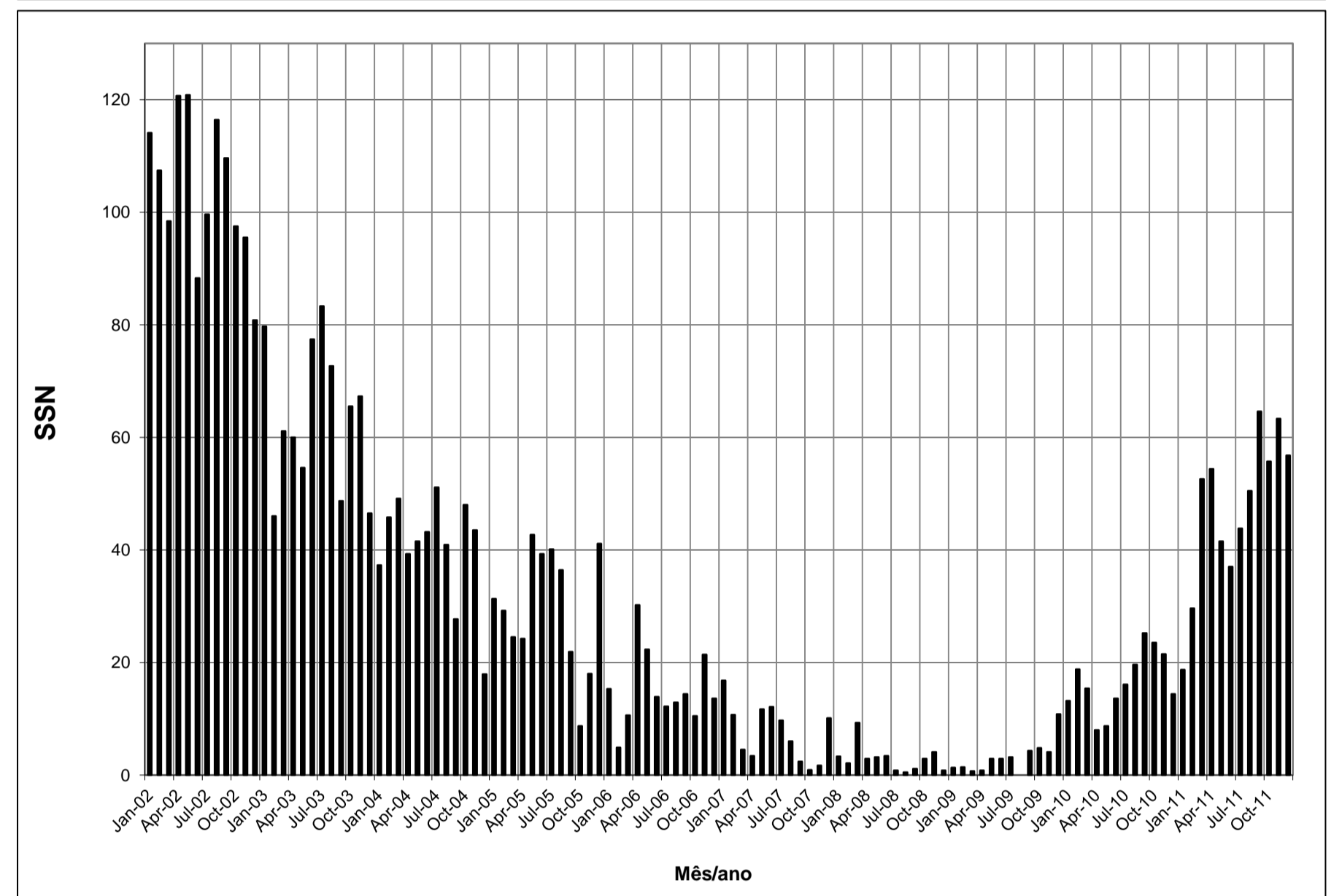
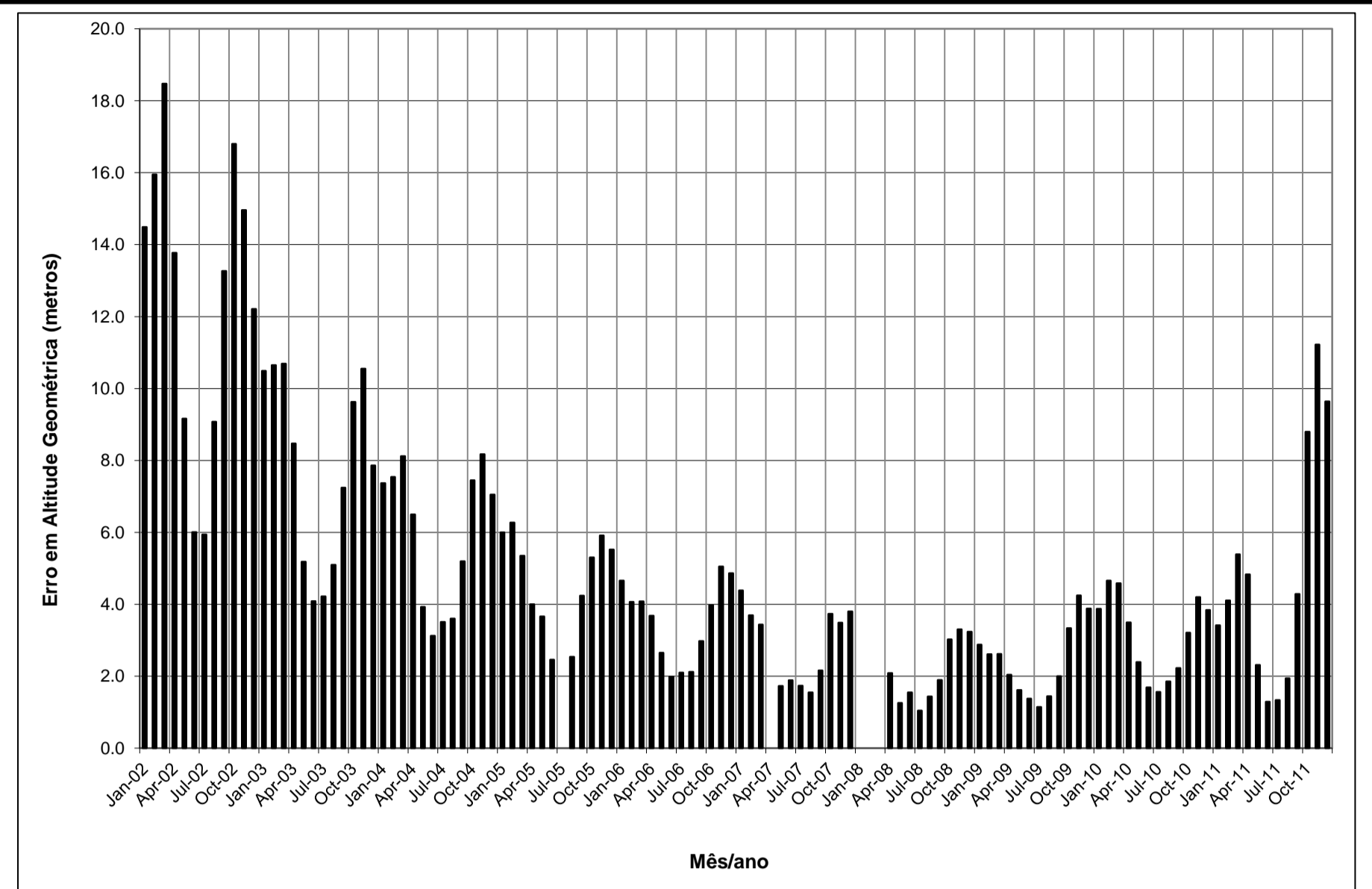
- Este trabalho apresenta os resultados preliminares de um estudo que tem como objetivo analisar a variação do erro no posicionamento por ponto em um período de 10 anos e comparar com a atividade solar do mesmo período, utilizando dados de diversas estações GNSS no território brasileiro. Os resultados considerando os dados da estação POAL (Porto Alegre/RS) da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo) são apresentados nesta oportunidade.

3 CONJUNTO DE DADOS

- **DADOS GNSS:** Para o estudo do comportamento da variação do posicionamento por ponto com GNSS foram utilizados os dados da estação POAL da RBMC, localizada em Porto Alegre/RS, para o período de 2002 a 2011.
- **ÍNDICES SOLARES:** Também foram produzidas séries temporais de 2002 a 2011 dos índices solares: fluxo solar 10,7 cm (F10.7) e número de manchas solares (SSN), cujos valores foram obtidos nos seguintes endereços eletrônicos: <http://www.ngdc.noaa.gov/hndc/struts/results?t=102827&s=1&d=8,4,9> e <http://sidc.oma.be/sunspot-data/>.

4 RESULTADOS PRELIMINARES

- Os dados diários da estação POAL do período de 2002 a 2011 foram processados utilizando o serviço de processamento online do GSD/NRCan (*Geodetic Survey Division/Natural Resources Canada*). Este serviço realiza o processamento do posicionamento por ponto preciso (PPP).
- Foram consideradas no processamento somente dados de pseudodistância da portadora L1 (código C/A), ou seja, obtendo-se resultados com alta influência da ionosfera.
- As coordenadas estimadas foram comparadas com as conhecidas da estação, obtendo-se os erros em planimetria e altitude geométrica.
- Neste estudo foi analisado o erro em altitude geométrica, que absorve a maior parte do erro devido à ionosfera (ver, por exemplo, Matsuoka, 2007).
- Valores médios mensais do erro em altitude geométrica foram calculados para comparar com os valores médios mensais dos índices solares que também foram produzidos.
- A seguir são apresentadas as séries temporais com valores médios mensais do erro em altitude geométrica para estação POAL, do número de manchas solares (SSN) e do fluxo solar F10.7 do período de janeiro de 2002 a dezembro de 2011.
- Alguns meses não possuem valores médios do erro em altitude geométrica pela falta de dados da estação POAL.



7 ANÁLISES E CONCLUSÕES

- Verifica-se a alta variação do erro em altitude geométrica ao longo dos 10 anos de estudo;
- Variação mensal (sazonal): relacionado as estações do ano – maiores nos equinócios e menores no inverno;
- Variação de Longo período: atividade solar no EUV e raio-X associado ao ciclo de manchas;
- Em períodos de alta atividade, onde a incidência da radiação solar no extremo ultravioleta e raios-X é maior, observou-se um elevado valor de VTEC, já em períodos de baixa a densidade de elétrons sofreu uma drástica redução;
- Em resumo a análise dos resultados obtidos demonstrou uma relação direta entre o comportamento da ionosfera, o período de atividade solar e a variação do erro no posicionamento.

REFERÊNCIAS:

- ABDU, M.A.; DE PAULA, E.R.; BATISTA, I.S.; REINISCH, B.W.; MATSUOKA, M.T.; CAMARGO, P.O.; VELIZ, O.; DENARDINI, C.M.; SOBRAL, J.H.A.; KHERANI, E.A.; SEQUEIRA, P.. Abnormal evening vertical plasma drift and effects on ESF and EIA over Brazil-South Atlantic sector during the October 30, 2003 super-storm. *Journal of Geophysical Research*, 2008.
- MATSUOKA, M.T.; CAMARGO, P.O.; BATISTA, I.S.. Impacto de explosões solares no comportamento da ionosfera e no posicionamento com GPS na região brasileira: Estudo de caso para o dia 28 de outubro de 2003. *Boletim de Ciências Geodésicas*, v.12, n.2, p.315-334, 2006.
- MATSUOKA, M.T.; CAMARGO, P.O.; BATISTA, I.S.. Posicionamento por GPS na região Brasileira durante a intensa tempestade geomagnética de 29 de outubro de 2003. *Pesquisas em Geociências*, v.35, n.1, p.3-19, 2008.