

O Ciclo Solar e as suas incertezas.

Tenho “corujado” muitos bate-papos, rodadas e conversas supostamente “técnicas” nas mais diversas frequências. Algo que tem sido unânime, é a dúvida ...sobre “quando a propagação finalmente vai abrir”...

Em primeiro lugar, deve-se definir propagação, o que tentei, de forma superficial e coloquial, e, até mesmo simplista fazer em artigo anterior (<http://www.feirinhadigital.com.br/rbr/artigos-tecnicos/py5aal/py5aal.html>), ou seja, resumindo: O fenômeno da radio propagação na Terra, é afetado por mudanças de ionização na atmosfera superior, devido principalmente ao Sol. Este propicia condições variáveis da ionização da alta atmosfera, ou ionosfera, além de influir na quantidade de elétrons livres no meio como um todo. O "trajeto" da RF é uma consequência direta de fatores como a quantidade e intensidade das "chamas solares", tempestades geomagnéticas, alterações das camadas ionosféricas, e eventos de ejeção de massa coronal. As ondas de rádio com diferentes frequências se propagam de maneiras diversas. A interação da RF com as regiões ionosféricas torna mais complexa a previsão e análise do fenômeno que tem uma forte ligação com o clima espacial. As perturbações súbitas que são causadas pelo Sol geram alterações significativas principalmente quando os raios-X associados a uma labareda solar ionizam a camada D, e esta “absorve” fortemente a RF propagada em si.

Isto posto, me sinto na obrigação de esclarecer um ponto de forma mais profunda (Não menos superficial), ou seja, das atuais condições de ionização e interação Sol-Terra.

Ora, afinal de contas, nós radioamadores, quanto hobby, estamos ansiosos para saber quando vamos poder conversar com nossos amigos distantes. Participar daquelas rodadas onde todos ouviam a todos, e que, com qualquer “pedaço de fio” e um acoplador, podíamos manter QSO's praticamente em qualquer hora do dia em pequenas e grandes distâncias... Que saudades, pois não?

Pois é, infelizmente ainda estamos a imaginar quando será que aparecerá aquela “luz no fim do túnel”, e que, se não fosse a Internet (A melhor amiga do radioamador), perderíamos contacto com colegas e amigos...

Tudo depende do Sol, ultimamente o que mais se ouve é... “se a propagação assim o permitir...”

Então, se servir de consolo, ou não..., pensei em escrever o presente artigo, e o estou fazendo enquanto escuto o “trem das onze” (Não a música..., a rodada...)

O ciclo de manchas solares se comporta ultimamente de forma totalmente anômala, pelo menos de maneira fora das “previsões”. Mas que previsões? Quem prevê o que? Vamos lá...

Em 2008, o Sol experimentou uma baixa em sua atividade e não foram observadas manchas solares em 266 dos 366 dias do ano, cerca de 73%. Somente em 1913, foram registrados 311 dias sem manchas. Algumas observações sugerem que o ciclo solar atingiu o mínimo em 2008.

A quantidade de manchas solares para 2009, “aparentemente”, terá um mínimo mais acentuado, fugindo a todas observações. Até 31 de março deste ano (2009), não foram observadas manchas solares em 78 dos 90 dias, cerca de 87%, para nós isto é uma desgraça...

Segundo Dean Pesnell tudo aponta para um mínimo solar muito, mas muito profundo mesmo. As manchas solares, muitos de nós sabemos, são verdadeiras “ilhas magnéticas” com o tamanho de um planeta. Aquelas são fontes de chamas solares, com

ejeções massas coronais e radiações intensas, sobretudo nos comprimentos de ondas ultravioletas e raios-X. Construindo gráficos sobre a quantidade de manchas solares, Schwabe notou que os picos de intensidade na atividade solar eram seguidos sempre por vales de calma relativa, a que se deu o nome de Ciclo Solar de Schwabe, contudo, atualmente este está nos reservando surpresas....

Em 2008 a pressão do vento solar foi a mais baixa dos últimos 50 anos. As medidas tomadas pela nave espacial Ulysses revelaram uma queda de 20% desde meados da década de 1990. O ponto mais baixo registrado desde o início da tomada de dados ocorreu na década de 1960.

O vento solar ajuda a manter os raios cósmicos galácticos fora do sistema solar interno. Não obstante, com a sua agitação, mais raios cósmicos podem ingressar, o que incrementa a radiação em grandes altitudes, aumentando a ionização, os aeronautas intercontinentais e astronautas podem sofrer grandes efeitos das radiações espaciais. Quando o vento solar é menos intenso, diminui a quantidade e intensidade das tormentas geomagnéticas e as auroras austral e boreal, diminui a absorção, mas também a densidade iônica da alta atmosfera.

Foi observado um mínimo com 12 anos de duração da "radiância" solar através de medidas tomadas por várias sondas espaciais da NASA, da ESA, dentre outras agências e centros de pesquisas. Foi notada também a redução de intensidade luminosa solar em torno de 0,02% nos comprimentos de onda da luz visível e cerca de 6% em longitudes de onda da região do ultravioleta extremo, isto, desde o mínimo solar em 1996. Assim, acreditam alguns cientistas que isto indica que o curso do aquecimento global poderá se alterar, não se sabe ainda, em que intensidade. Contudo, presumem-se efeitos secundários importantes. A atmosfera superior da Terra, recebendo menos energia do Sol estaria, por exemplo, com uma espessura menor, isto aproxima a ionosfera da superfície da Terra, e dificulta algumas condições de reflexão das ondas de rádio.

Os satélites em órbitas terrestres baixas devida redução de espessura da atmosfera-ionosfera, aparentemente estão experimentando uma menor resistência atmosférica, logo diminui o arraste orbital, isto contribui para aumentar a sua vida útil, mas, também há a possibilidade do “lixo espacial” permanecer mais tempo em órbita, aumentando assim a possibilidade de choques com artefatos espaciais.

Depois da Segunda Guerra Mundial, os astrônomos começaram a documentar a intensidade da radiação solar em diferentes frequências. O fluxo de comprimento de onda 10,7 cm foi registrado no início da década de 1950. Atualmente, utilizando radiotelescópios nota-se que este está mais tênue desde 1955. Cientistas espaciais presumem que a redução das emissões de rádio indica uma debilidade do campo magnético total do Sol, embora não se saiba exatamente a fonte de emissão em seu interior. Apesar do seu monitoramento. Físicos espaciais da NASA debatem a possibilidade de que o mínimo em curso prenuncia uma forte cadeia de máximos solares intensos no futuro.

Cinco dos dez ciclos solares de maior intensidade registrados, ocorreram durante os últimos 50 anos, por isto, a comunidade “tecnológica” está “estranhando” a quietude atual do Sol, e nós radioamadores estamos sentindo isto “na carne”.

Os mínimos solares de 1901 e de 1913, por exemplo, foram muito maiores que os atuais. Para se ter uma idéia, para igualar aqueles mínimos em termos de profundidade e longevidade, o mínimo atual deveria durar pelo menos mais um ano, ... que sofrimento..., mais um ano sem “propagação”....

De certa forma, esta calma é observada tecnologicamente com bastante interesse, pois é a primeira vez que existem artefatos específicos no espaço para o seu estudo, a exemplo do Observatório Solar e Heliosférico (SOHO), das sondas gêmeas STEREO, e pelas cinco sondas THEMIS, dentre outras.

Todos os equipamentos em órbita que monitoram o Sol, o estão fazendo 24 horas por dia. As medições do vento solar, dos raios cósmicos, da radiação e os campos magnéticos, mostram que o mínimo solar está, atualmente, muito mais interessante do que o esperado, pois podemos “ler” a ionosfera de uma forma bastante genérica e estável.

Porém, a tecnologia atual não é capaz de prever o que ocorrerá no futuro quanto à atividade do Sol, pois, os modelos propostos não estão dando conta das previsões de mínimo solar e da atividade solar como um todo, ou seja, tudo o que se fala sobre prognósticos, por falta de dados anteriores para comparação é mero “chute”.

O comportamento anômalo do Astro Rei, está gerando um grande erro de previsão de quando ocorrerá o próximo máximo solar. Ainda, seguindo a tabulação dos ciclos anteriores de manchas solares, acredita-se que as manchas começarão a se manifestar no final de 2009, contudo, em 2008 os físicos solares “previam” tal aumento no início deste ano... e, os mesmos físicos, atualmente, prevêm que “possivelmente este ocorrerá para finais do ano”, isto, na verdade mais parece com algumas previsões meteorológicas do tipo “tempo bom, sujeito a chuva”... Claro, que de tantos prognósticos diferentes, alguém acertará, e depois vamos ouvir “eu não disse?”...

Na verdade, o que ocorre, e apesar das observações efetuadas por todo um aparato tecnológico avançadíssimo, é que ninguém, devidas condições anômalas atuais, consegue formular um modelo matemático preciso do comportamento futuro do Sol e da sua atividade.

Ou seja, numa só oração: “Saber, saber mesmo... das condições solares no futuro... só Deus sabe...”, logo, saber quando a “propagação melhorará... só Ele sabe mesmo...”, o resto é “chute estatístico”.

Encerrando, em minhas pesquisas que realizo das condições ionosféricas, tenho observado que estamos com um aumento de ionização e melhoras de “propagação” sempre próximo ao meio dia local. Seria como um meteorologista falar: “em minhas pesquisas posso adiantar que aumenta a umidade do ar quando está chovendo”...

Logo, a “propagação” melhorará quando aumentar o índice de ionização, e isto ocorrerá quando o Sol iniciar sua atividade, e, redundando, isto, só Deus sabe...

Bibliografia que recomendo:

- Space Weather: A Research Perspective, National Academy of Science, 1997
- H. Schwentek and W. Elling (July 1984), "A possible relationship between spectral bands in sunspot number and the space-time organization of our planetary system", Solar Physics 93 July, 1984 (2): 403-413, doi:10.1007/BF02270851, <http://www.springerlink.com/content/h623h560n0m48q65/>
- Attila Grandpierre (December 3 2004), "On the origin of solar cycle periodicity", Astrophysics and Space Science 243 (2): 393-400, doi:10.1007/BF00644709, <http://www.springerlink.com/content/x072h37683724108/>

- Hoyt, D.V.; K.H. Schatten (1998). "Group sunspot numbers: A new solar activity reconstruction. Part 1". *Solar Physics* 179: 189-219.
- Hoyt, D.V.; K.H. Schatten (1998). "Group sunspot numbers: A new solar activity reconstruction. Part 2". *Solar Physics* 181: 491-512.
- "Willson, R.C., Hudson, H.S., The Sun's luminosity over a complete solar cycle, *Nature*, 351, 42 - 44 (1991)" <http://www.nature.com/nature/journal/v351/n6321/abs/351042a0.html>
- Willson, R.C., Gulkis, S., Janssen, M., Hudson, H.S., Chapman, G.A., (1981), Observations of solar irradiance variability, *Science*, 211, p. 700 <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/207/4427/177>
- "Labitske, Eleven-year solar cycle variations in the atmosphere: observations, mechanisms and models, *The Holocene*, 13, 311-317 (2003)"
- Willson, R. C., and A. V. Mordvinov (2003), Secular total solar irradiance trend during solar cycles 21–23, *Geophys. Res. Lett.*, 30(5), 1199, doi:10.1029/2002GL016038 <http://www.agu.org/journals/gl/gl0305/2002GL016038>
- Scafetta, N., and R. C. Willson (2009), ACRIM-gap and TSI trend issue resolved using a surface magnetic flux TSI proxy model, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L05701, doi:10.1029/2008GL036307 <http://www.agu.org/journals/gl/gl0905/2008GL036307/>
- Tapping, K.F., Recent solar radio astronomy at centimeter wavelength: the temporal variability of the 10.7-cm flux, *J. Geophys. Res.*, 92D1, 829-838 (1987)
- "The Effect of 10.7 cm Solar Radiation on 2.4 GHz Digital Spread Spectrum Communications", *NARTE News*, Volume 17 Number 3 July - October 1999.
- "The Most Powerful Solar Flares Ever Recorded", *spaceweather.com*, <http://www.spaceweather.com/solarflares/topflares.html>
- Solanki, Sami K.; Usoskin, Ilya G.; Kromer, Bernd; Schüssler, Manfred; Beer, Jürg (2004), "Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years" (PDF), *Nature* 431: 1084-1087, doi:10.1038/nature02995, <http://cc.oulu.fi/~Eusoskin/personal/nature02995.pdf>
- Several authors (2000). "Cross-spectrally coherent ~10.5- and 21-year biological and physical cycles, magnetic storms and myocardial infarctions". *Neuroendocrinology Letters*: 233–258. http://www.nel.edu/21_3/3StoryBeh_Halb.htm.
- Consensus Development Conference Statement Sunlight, Ultraviolet Radiation, and the Skin, NIH, 1989
- Reid, George C. (1995). "The sun-climate question: Is there a real connection?". U.S. National Report to IUGG, 1991-1994, *Rev. Geophys.* Vol. 33 Suppl.. American Geophysical Union. <http://www.agu.org/revgeophys/reid00/reid00.html>. Retrieved on 2009-01-01.
- Whitehouse, Dr David (5 December 2007). "Ray of hope: Can the sun save us from global warming?". *The Independent*. <http://www.independent.co.uk/news/science/ray-of-hope-can-the-sun-save-us-from-global-warming-762878.html>. Retrieved on 2009-01-01.
- Sunspot activity impacts on crop success *New Scientist*, 18 Nov. 2004
- "Sunspot activity may be linked to rainfall", *New Scientist*, 8 Nov., 2008, p.