

Sistema de Recepção de Dados do Satélite Meteosat-9 na Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SERGIPE: Implementação e Aplicações.

Alexandre Silva dos Santos^{1,2}
Overland Amaral Costa³

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Caixa Postal 1524 – 59078-970 - Natal - RN, Brasil

² Centro de Tecnologias do Gás e Energias Renováveis – CTGAS-ER
Av. Capitão-Mor Gouveia, 1480, 59063-400 – Natal – RN, Brasil
atss_santos@yahoo.com.br

³ Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH-SE
Av. Heráclito Rollemberg, 4444, 49030-640 – Aracaju-SE, Brasil
overland.acosta@gmail.com

Palavras-chave: remote sensing, image processing, meteorology, sensoriamento remoto, processamento de imagens, meteorologia.

Abstract. This work has the objective to inform the scientific community that receiving station of satellite METEOSAT-9, EUMETSAT, in the Secretary of Environmental and Water Resource – SERGIPE. The system EUMETCast reception station – EUMETSAT Broadcast System for Environmental Data, comprises a standard PC with DVB card inserted and satellite off-set antenna fitted with a digital LNB, and other PC was installed algorithm shell script (linux) and batch (windows), beyond of software XRIT2PIC and ILWIS. The images of satellite METEOSAT-9 processed show temperature cloud retrievals attain clear and good approach in forecasting severe storms over the areas located in Brazil. This system-configuration provides a low cost alternative to distribute data meteorological, oceanographic, geology and environmental.

1. Introdução

No início do estudo da meteorologia, a preocupação era observar o estado da atmosfera perto da superfície, onde é possível ter a percepção. Depois, vieram os aviões e, à medida que estes subiam de níveis na atmosfera, junto com o estudo meteorológico, tentando entender os sistemas extremos causadores de intensidade maiores de chuva. Sobre o aspecto do sensoriamento remoto, no dia 1 de abril de 1960, foi lançado o primeiro satélite meteorológico TIROS I, a fim de conseguir uma visão mais global da Terra. Através dos sensores a bordo, passando a propiciar informações mais completas da atmosfera. Existem dois tipos principais de satélites meteorológicos: os de órbita polar e os de órbita geoestacionária. Dentro de inúmeros satélites meteorológicos em órbitas, as melhores imagens para serem utilizadas na visualização dos fenômenos meteorológicos, na América do Sul, são geradas pelos satélites geoestacionários GOES e a série METEOSAT (Ferreira, 2006).

A atual gestão da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) em parceria com Agência Nacional de Águas (ANA) criaram a “Sala de Situação” para oferece maior precisão e agilidade na realização de ações preventivas aos sistemas meteorológicos catastróficos, ocasionando mortes e transtornos perante a sociedade. A sala de situação, coordenada pela SEMARH, com o apoio da Defesa Civil estadual, monitorará os principais rios do Estado, na questão no nível. Foi investido cerca R\$ 1,5 milhão para aquisição das estações telemétricas e equipamentos operacionais para montagem da Sala de Situação.

Além destes equipamentos, a sala de situação conta com um sistema de modelagem numérica para previsão do tempo numa escala temporal de 48 horas, e recentemente, com recursos disponíveis, instalou uma base de recepção do satélite METEOSAT-9 através do sistema EUMETCast da EUMETSAT (*European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites*). Agora, com esta nova aquisição, o grupo de meteorologista da sala de situação monitorará as imagens a cada 15 minutos, verificando características espectrais dos topos de cada tipo de nuvem, associadas como, por exemplo, as tempestades severas (Barbosa et al. 2009), emitindo assim, avisos meteorológicos aos órgãos públicos competentes para tomar devidas ações.

O objetivo deste trabalho é divulgar um sistema de recepção por satélite meteorológico de baixo custo financeiro, e com alta significância para desenvolvimento de produtos meteorológicos, como por exemplo, índice de vegetação, detecção de área degradada, estimativas de chuva, temperatura da superfície continental e marítima, detecção de chuvas severas, entre outras informações.

2. Metodologia de Trabalho

A EUMETSAT possui um sistema múltiplo de difusão que usa a tecnologia padrão de Difusão de Vídeo Digital (*Digital Video Broadcast -DVB*), através de um conjunto de satélite de telecomunicação geoestacionário, que são: i. EUMETCast Europa, banda Ku, satélite Hotbird-6; ii. EUMETCast África, banda C, satélite Atlantic Bird 3; iii. EUMETCast América, banda C, satélite NewSkies (NSS) – 806. Em cada satélite de telecomunicação, o dado é recebido do satélite METEOSAT-9, decodificado e retransmitido para cada base de recepção. A Figura 1 ilustra o esquema de como é composto o mecanismo de combinação dos serviços de dados oferecidos pelo EUMETCast e retransmitidos por satélites para uma única estação de recepção, de acordo com as políticas após o registro de acesso aos dados.

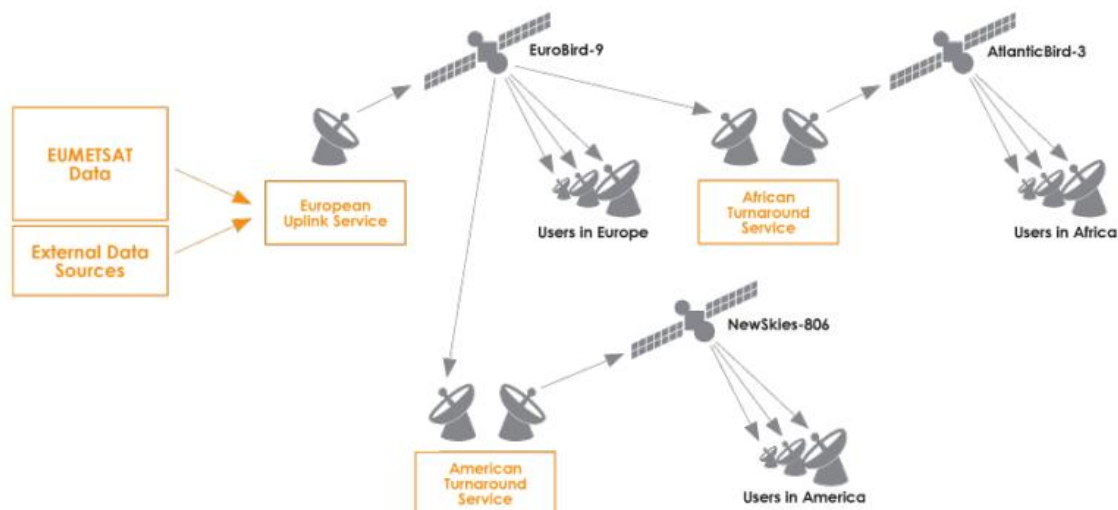


Figura 1. Organização dos dados retransmitidos pelos satélites em cada área de cobertura para determinado usuário. Fonte: EUMETSAT.

No levantamento do ano 2011, o número de estações de recepção do satélite pelo sistema EUMETCast era mais de 40 estações instaladas no Brasil, envolvendo instituições de ensino e pesquisa e centros operacionais de meteorologia. Este valor vem aumentando com o passar do tempo, e a sala de situação da SEMARH-SE entra na estatística como mais uma estação instalada, no respectivo ano de 2012.

Os equipamentos adquiridos para montagem da estação de recepção SEMARH-SE foram:

- uma antena de diâmetro 2,60 m, com refletor fibra com aluminação interna e frequência de operação (C/Ku) 3,4 a 4,2 Ghz / 10,7 a 12,75 Ghz (Figura 2);
- um amplificador LNB para amplificar o sinal com baixos níveis de potência;
- dois computadores, um para recepção dos dados e o outro para processamento das imagens;
- uma placa PCI DVB instalada no computador de recepção (Figura 3);
- 100 metros de cabo coaxial 75 ohms;
- um conjunto com programa computacional chamado Tellicast mais uma chave específica de acesso EUMETCast Key Unit (EKU) (Figura 4). Este conjunto foi adquirido após o convênio firmado entre a SEMARH-SE e EUMESAT através de um registro pelo sítio <https://registration.eumetsat.int/userMgmt/login.faces>. O valor deste conjunto é de 100 euros (60 euros do programa computacional Tellicast e 40 euros pendrive EKU) e foi custeada pelo Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (LAPIS), uma unidade de investigação e desenvolvimento integrada no Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).



Figura 2. Antena de diâmetro 2,60 m instalada na SEMARH-SE para captar o sinal do satélite NSS-806. Foto: Alexandre Santos.



Figura 3. Placa PCI DVB instalada no computador de recepção para os dados enviados do satélite NSS-806 sistema EUMETCast. Fonte: SEMARH-SE.



Figura 4. Uma chave específica para liberar o acesso aos dados do sistema EUMETCast. Fonte: EUMETSAT.

O programa Tellicast mais o EKU foram instalados no computador da recepção dos dados, na sala de situação da SEMARH-SE (Figura 5). No outro computador disponibilizado, alguns algoritmos em linguagem shell script (Sistema operacional Linux) e batch (Sistema operacional Windows) foram desenvolvidos para obter os dados brutos do computador de recepção via servidor de FTP e processá-los em produtos meteorológicos.



Figura 5. Sala de situação da SEMARH-SE aonde se encontra instalado todo sistema EUMETCast com sua devida logística computacional. Fonte: ASN. Foto: Marcelle Cristinne.

Para o desenvolvimento dos dados recebidos em produto, dois programas foram necessários, de código aberto, o XRIT2PIC e o ILWIS. O procedimento para geração das imagens pode ser observado no fluxograma da Figura 6.

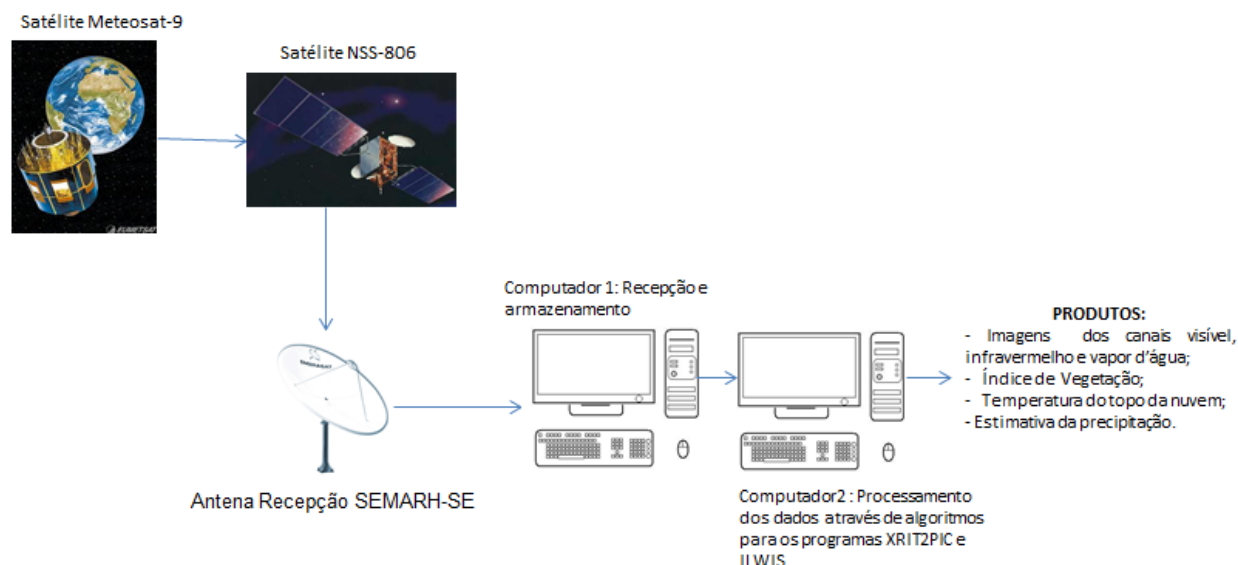


Figura 6. Sistema implementado na Sala de Situação da SEMARH-SE para desenvolvimento dos produtos específicos na área da meteorologia.

3. Resultados e Discussão

A Figura 7 mostra a primeira imagem global obtida após a fase de instalação do sistema de recepção EUMETCast na SEMARH-SE. Nota-se perfeitamente em sua área de cobertura, que é possível fazer previsão de tempo para todo Estado de Sergipe, através das imagens de cada canal disponível do sistema. Através do sensor SERVIRI a bordo do satélite Meteosat-9 é possível desenvolver 12 imagens a cada 15 minutos, nos respectivos espectros visível, infravermelho e vapor d'água.

Para previsão do tempo e aviso meteorológico de chuva sobre o Estado de Sergipe, duas áreas foram determinadas em cima da imagem global, uma pegando todo Brasil (Figura 8) e a outra compreendendo apenas o Nordeste do Brasil (Figura 9), onde ambas tem como critério explorar uma parte do oceano Atlântico, da onde surgem sistemas meteorológicos que provocam chuvas extremas, como Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis, Complexos Convectivos de Mesoescala (Mello et. al. 1996), Instabilidades oriunda das Frentes Frias, Brisas Marítimas e Terrestres (Teixeira, 2008), oscilações 30-60 dias (Molion e Bernardo, 2002) e Zona de Convergência Intertropical.

A Figura 8 mostra o canal infravermelho termal do Satélite Meteosat-9, às 15:00 UTC do dia 21 de outubro de 2011. Ela ilustra a presença de núcleos de topos mais frios sobre as regiões Sul e Norte do Brasil, chegando até um valor de -70C (tons avermelhados) em seu topo, como pode ser verificado. De acordo com Barbosa et al. (2009), núcleos como estes são representados por tempestades severas, alto índice de chuvas na áreas atingidas e detectada com clareza pela temperatura do topo das nuvens. Logo, a Figura 8 torna-se indispensável para os avisos meteorológicos que serão emitidos a Defesa Civil.

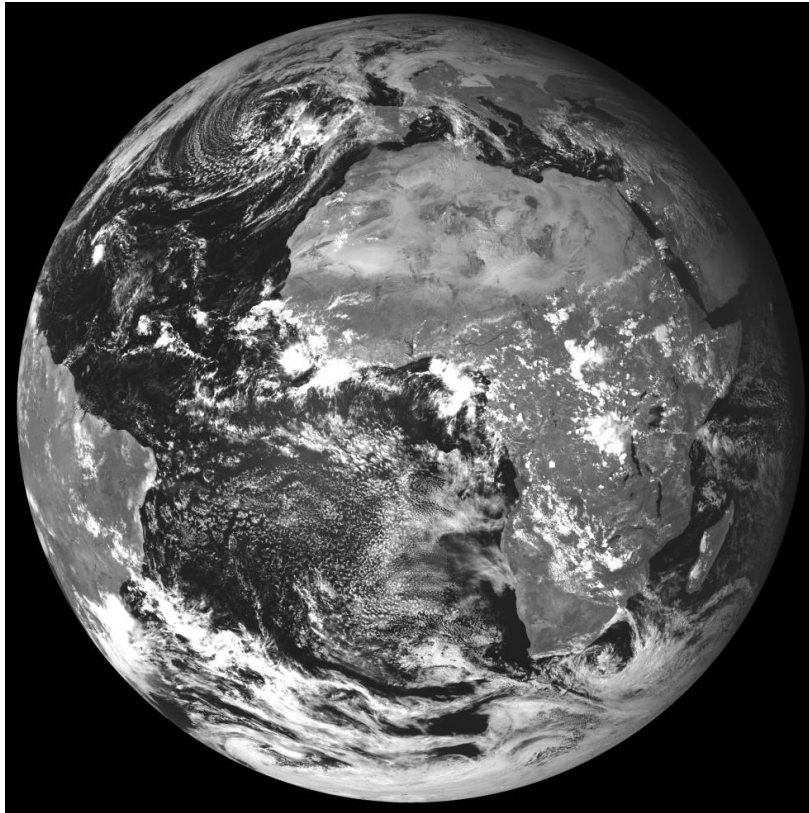


Figura 7 – Primeira imagem do canal visível processada através dos dados brutos recebidos pelo sistema EUMETCast na sala de situação da SEMARH-SE após a fase de implantação. Fonte: SEMARH-SE.

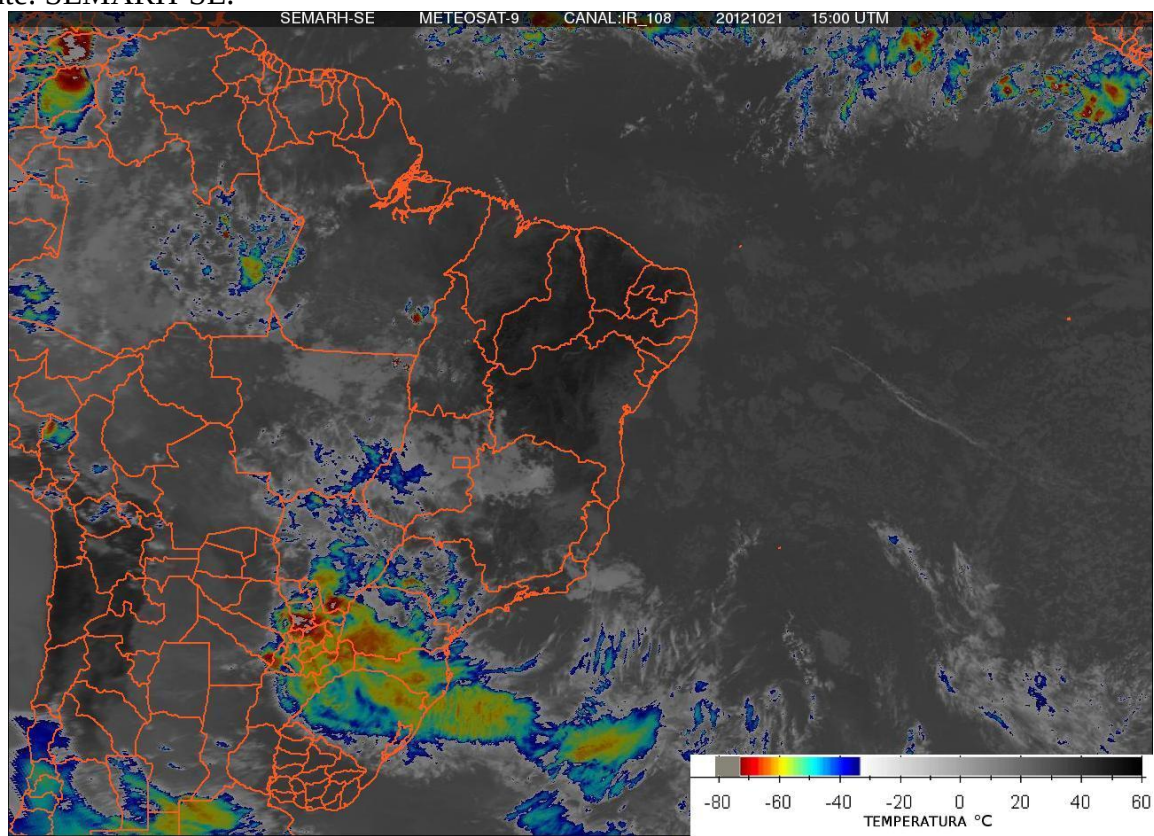


Figura 8. Imagem do canal infravermelho 10.8 μm processada pelo algoritmo que detecta a temperatura em graus Celsius do topo das nuvens. Fonte: SEMARH-SE.

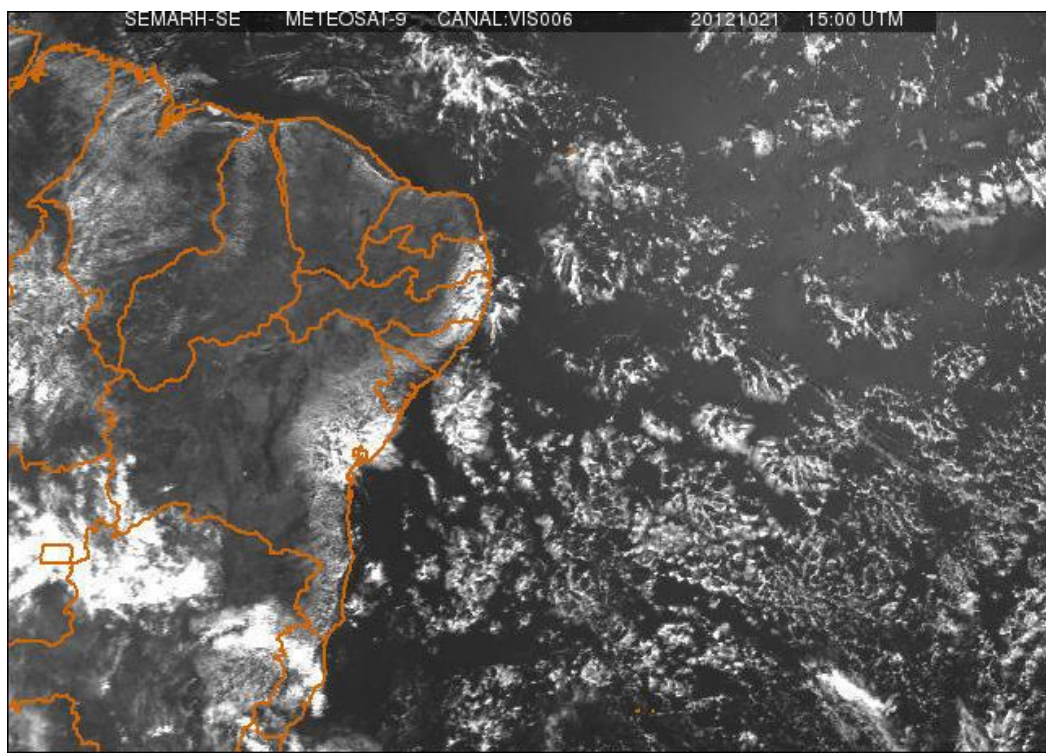


Figura 9 – Imagem do canal visível 006 desenvolvida através do sistema EUMETCast na sala de situação sobre a região Nordeste do Brasil. Fonte: SEMARH-SE.

4. Conclusões

A conclusão é que a implementação e aplicação de um sistema de recepção como este pode ser facilmente adquirido, com um custo baixo, e de fundamental importância para previsão do tempo e estudos na área ambiente, oceanográfica e principalmente na meteorologia com projetos e estratégias governamentais e privadas. Contudo, soma-se a facilidade de instalação e operação no que se refere ao potencial de utilização deste sistema, tanto em universidades públicas e privadas ou centros operacionais de meteorologia.

Agradecimentos

Ao Senhor Secretario do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe Dr Genival Nunes Silva pelo o incentivo, apoio para a implantação do Sistema Meteosat na Semarh-Se, a ANA Agencia Nacional de Água pelo o apoio na implantação da Sala de Situação de Sergipe, à Eumetsat pelo licenciamento e liberação de canais de imagens de satélites para o Centro de meteorologia de Sergipe.

Referências Bibliográficas

- Barbosa, H. A.; Ertük, A.G. Utilização de Imagens METEOSAT de segunda geração para a detecção e monitoramento de sistemas convectivos severos atuantes no Brasil. **XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30 abril, INPE, p. 1641-1646, Anais, 2009.
- Ferreira, A.G. **Meteorologia Prática**, São Paulo: Oficina de Textos, 187 p, 2006.
- Molion, L.C.B.; Bernardo, S.O. Uma revisão da dinâmica das chuvas no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.17, p.1-10, 2002.
- Mello, N.G.S.; Sakamoto, M.S; Torsani, J.A. Um estudo de caso de um sistema convectivo de mesoescala observado no Nordeste do Brasil. **IX Congresso Brasileiro de Meteorologia**, p.940-944, Anais, 1996.
- Teixeira, R.F.B. O fenômeno da bisca e sua relação com a chuva sobre Fortaleza-CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.23, n.3, p.282-291, 2008.