

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Pesquisas Hidráulicas

VALIDAÇÃO DE ESTIMATIVA DE UMIDADE DO SOLO DO SATÉLITE SMOS NA BACIA DO RIO POTIRIBU

Dieyson Pelinson, Rodrigo Cauduro Dias Paiva (orientador)
dieyson_12@hotmail.com; rodrigo.paiva@ufrgs.br

Introdução

A água armazenada nas camadas superficiais do solo possui um importante papel no ciclo hidrológico, regulando processos como percolação para aquíferos, desenvolvimento de culturas agrícolas, geração de escoamento superficial e consequentes inundações. Com isso o monitoramento adequado da umidade do solo é importante para o desenvolvimento de melhores previsões hidrológicas. Com a dificuldade de acessar determinados locais, e com bacias hidrográficas de grande escala, dificulta-se o uso de medições in situ (medidos em campo), assim surge a missão SMOS ("Soil Moisture Ocean Salinity").

Objetivos

Validar os dados obtidos pelo satélite SMOS para umidade do solo através de uma comparação com dados medidos in situ.

Materiais e métodos

Para fazermos uma verificação desses dados obtidos pelo SMOS, utilizamos a região da bacia do rio Potiribu, localizada no noroeste do Rio Grande do Sul.

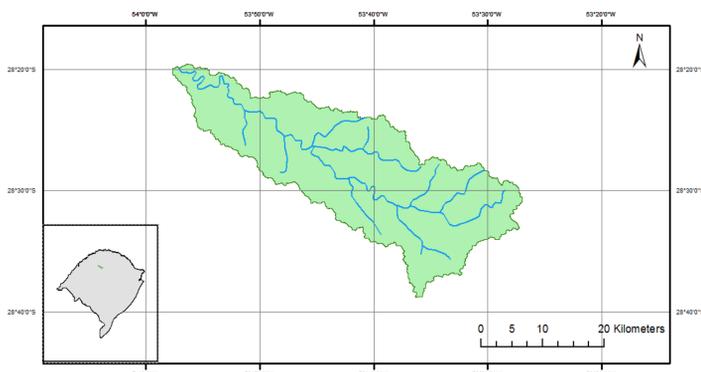


Figura 1 - Bacia hidrográfica do Potiribu

- In situ:** A umidade do solo é estimada a partir da curva de retenção de água no solo e de dados de tensão da água no solo medidos através de tensiômetros, a uma profundidade de 10 cm. Nesses mesmos pontos são obtidos as médias de precipitação, que também são válidos para entendermos como se comporta a umidade nesse tipo de solo. Com esses dados processados, separamos para o período de 2010 a 2012.

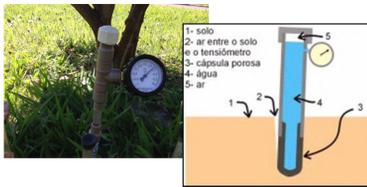


Figura 2 - Tensiômetro

(Fonte: <https://irrigacao.blogspot.com.br/2013/05/trabalho-pratico-monitoramento-umidade-no.html>; <https://giovanijr.files.wordpress.com/2008/05/calbo2.jpg>)

- SMOS:** Lançado em 2009 com o intuito de medir o teor de água presente na primeira camada do solo (5 cm). Isso é feito através da medição de energia emitida pela superfície na faixa de micro-ondas. Essa emissão é influenciada pela presença de água no solo, que altera suas propriedades dielétricas. Obtemos os dados diários de umidade do satélite através do site da agência espacial europeia, responsável pela missão SMOS, e após um manejo desses dados, obtemos uma série referente aos anos de 2010 a 2012 de umidade do solo.



Figura 3 - Satélite SMOS em órbita

(Fonte: <https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-operational-eo-missions/smos>)

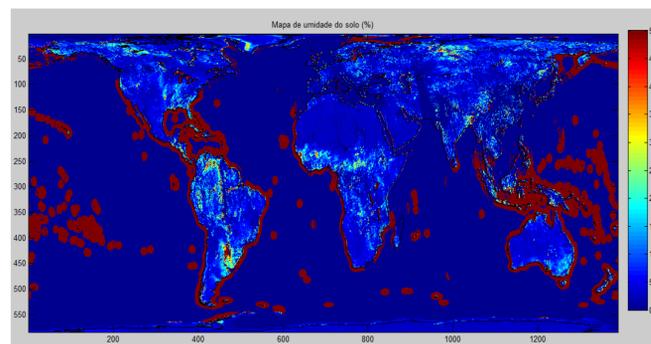


Figura 4 – Representação do valor de umidade do solo do SMOS
(Fonte: <https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-operational-eo-missions/smos>)

- MGB-IPH:** Modelo hidrológico desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH-UFRGS), para o cálculo de vazão de rios de uma bacia hidrográfica, utilizando vários tipos diferentes de dados de entrada. Através desses diferentes dados, o modelo pode calcular a variação da umidade do solo em uma bacia hidrográfica.

Resultados

Com esses dados obtidos, começamos a comparação das duas séries.

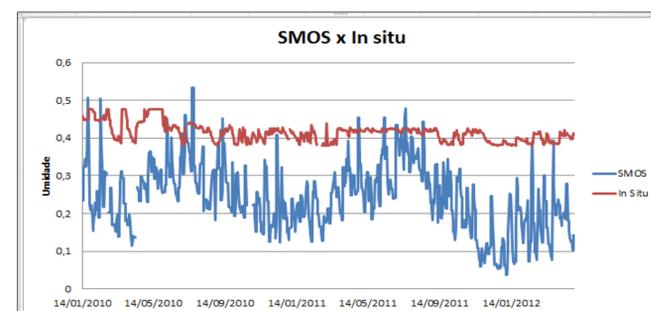


Figura 5 – Gráfico comparativo SMOS x In situ

Aproveitamos também para comparar com a média das chuvas.

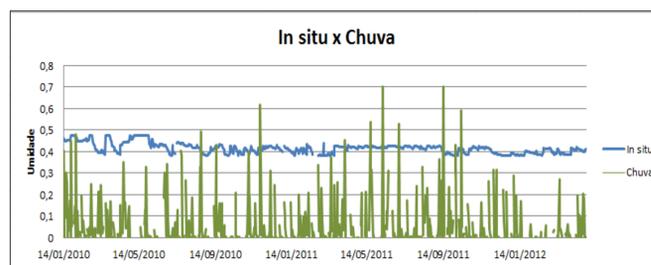


Figura 6 – Gráfico comparativo In situ x Chuva

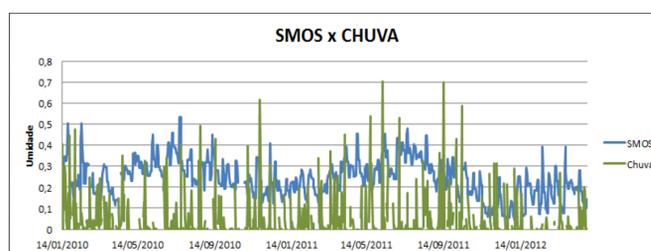


Figura 7 – Gráfico comparativo SMOS x Chuva

Como os valores in situ e do SMOS não corresponderam ao imaginado, partimos para uma outra etapa. Como o SMOS funciona pelo mesmo princípio dos TDR's (reflectometria no domínio do tempo), podemos verificar sua funcionalidade pelos valores das constantes dielétricas, também disponíveis nos dados SMOS. No artigo (Medeiros, J.D.F – Calibração de Sondas do TDR em um Latossolo, RBRH) foi apresentada uma equação para o tipo de solo da bacia do rio Potiribu, que liga a umidade do solo ao valor da constante para os primeiros centímetros do solo.

$$\Theta = 0,0366 + 0,02698.k - 0,00048.k^2 + 0,0000036.k^3$$

Onde: k = constante dielétrica
 Θ = umidade do solo

Assim, obtemos o próximo gráfico comparativo.

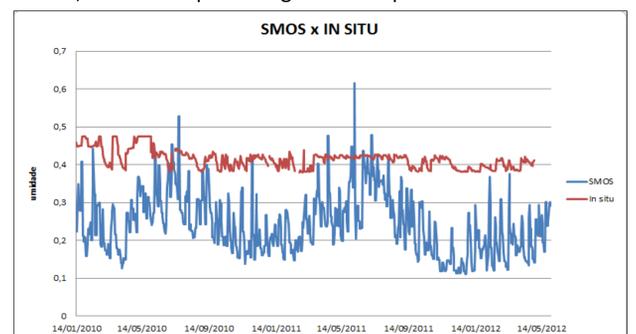


Figura 8 – Comparação utilizando a constante dielétrica

Vemos também o comportamento da umidade do solo no modelo hidrológico MGB-IPH em comparação com o satélite SMOS.

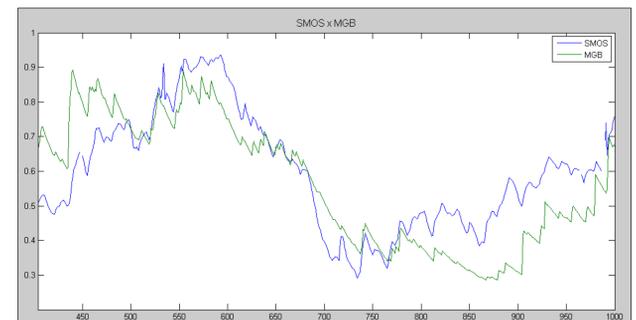


Figura 9 - Gráfico comparativo SMOS x MGB-IPH

Conclusão

Vemos que pode-se obter uma boa ideia da alteração da umidade do solo através dos dados do satélite SMOS. A curva dos dados do SMOS possui maior sensibilidade quando comparada aos dados in situ, isso pode ser explicado pelo fato do satélite medir nos 5 primeiros centímetros do solo, sendo que a essa profundidade a variação acontece rapidamente.

Ainda, podemos ver que quando comparado às chuvas no mesmo período, o SMOS se mostra muito bom, seguindo bem a variação da precipitação.

Visto também uma diferença nos valores de umidade, que podem ser fruto do tipo de solo, ou seja, o modo como o satélite calcula essa umidade pode não funcionar com exatidão nesse tipo de solo, utilizamos a variação da constante dielétrica para verificar se iria haver uma alteração. Como mostra o gráfico, não temos nenhuma mudança significativa que possa ser colocada como solução para o problema. Assim seria necessário um estudo mais aprofundado da metodologia usada pelo SMOS, para assim, gerar uma nova equação que obtivesse uma melhor aproximação de valores.

Quando observado o gráfico do SMOS em comparação com o MGB-IPH, temos uma série que se assemelha muito bem a outra, mostrando que os dados do satélite SMOS também podem ser validados quando comparados a esse tipo de modelo hidrológico.