

Avaliação do potencial das séries temporais de índice de vegetação e temperatura de superfície para análise do comportamento da temperatura

Mateus Kazuichi Yamamoto ¹, Arley Ferreira de Souza ¹, Egidio Arai ²

Introdução

O Laboratório Virtual propõe fornecer uma série de dados de observação da Terra através do processamento de dados de sensoriamento remoto e disponibilizá-lo para a sociedade (Freitas, *et al.*, 2011).

A partir dos dados, é possível gerar produtos com diferentes propósitos, entre eles o índice de vegetação (Freitas *et al.*, 2011) e a temperatura da superfície terrestre (Wan e Li, 1997).

A plataforma *Series View* fornece informações sobre os satélites TERRA e AQUA (Arai *et al.*, 2017, Anderson *et al.*, 2003) que ajudam a interpretar a dinâmica do uso e cobertura da terra, como índice de vegetação EVI-2, precipitação acumulada TRMM e temperatura da superfície terrestre, para qualquer localidade da América do Sul a partir do ano 2000.

Área de Estudo

A área de estudo corresponde à região do Parque Xingu, Figura 1, localizada ao norte do Estado de Mato Grosso (Yamamoto, *et al.*, 2017).

A área tem diferentes exemplos de paisagem, para essa análise foram capturadas 36 amostras de 3 tipos de paisagens: floresta primária, áreas agrícolas e desflorestamento. Para demonstrar bons exemplos de cada paisagem a Figura 2 mostra exemplos de cada uma sendo: áreas agrícolas (ponto amarelo), desflorestamento (ponto vermelho) e floresta primária (ponto verde).

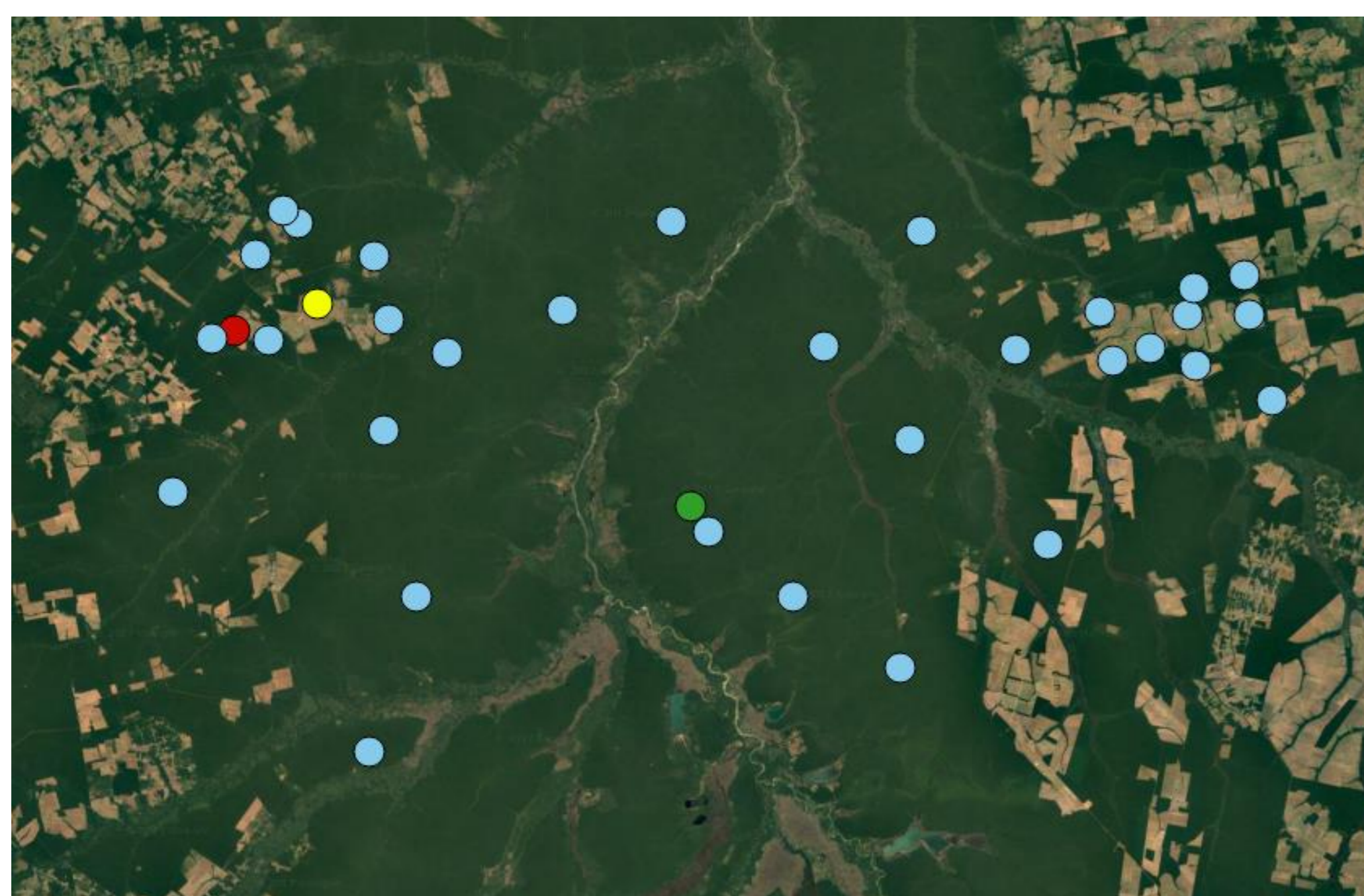


Figura 1: Área de estudo Parque do Xingu.



Figura 2: Amostras escolhidas para representação de floresta primária, desflorestamento e área agrícola.

Resultados

Nas Figuras 3, 4 e 5 a linha vermelha representa o índice EVI2 e as colunas azuis representam a precipitação acumulada. No exemplo da Figura 3 tem-se um caso de desflorestamento, onde o EVI2 teve uma queda brusca no início de 2004 e após isso tem-se um comportamento de agricultura. Já nas Figuras 4 e 5 tem-se comportamentos de floresta primária e agricultura.

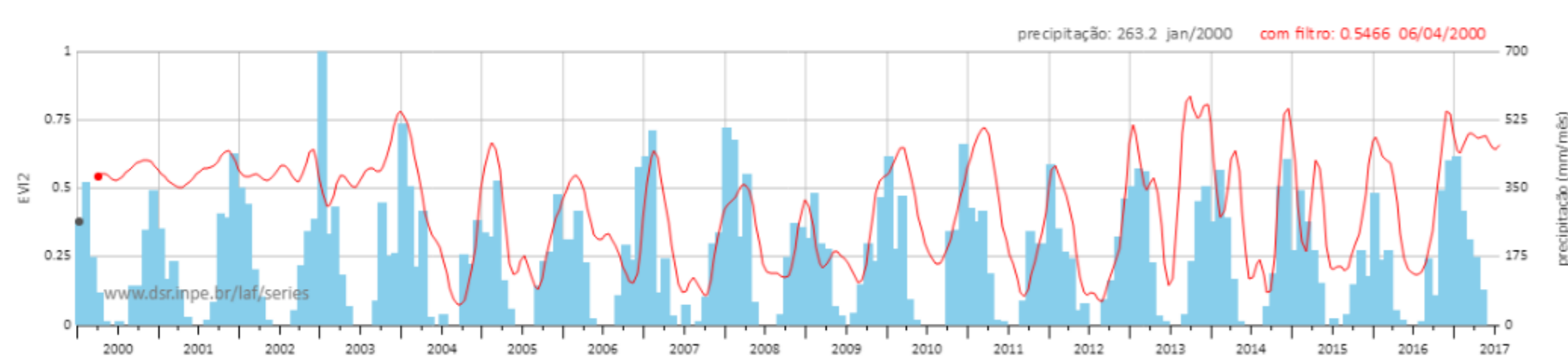


Figura 3: Amostra da série temporal de EVI2 e TRMM numa área de desflorestamento.

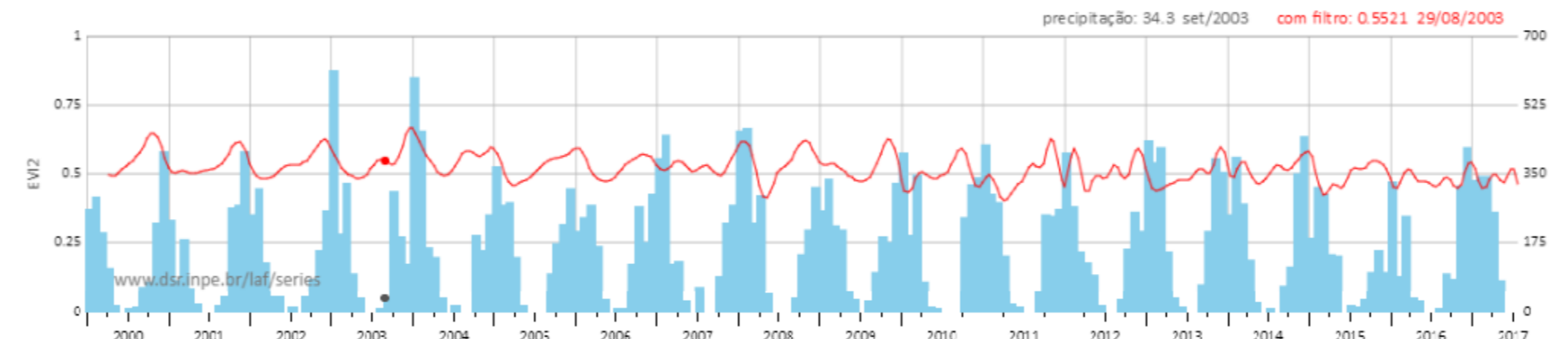


Figura 4: Amostra da série temporal de EVI2 e TRMM numa floresta primária.

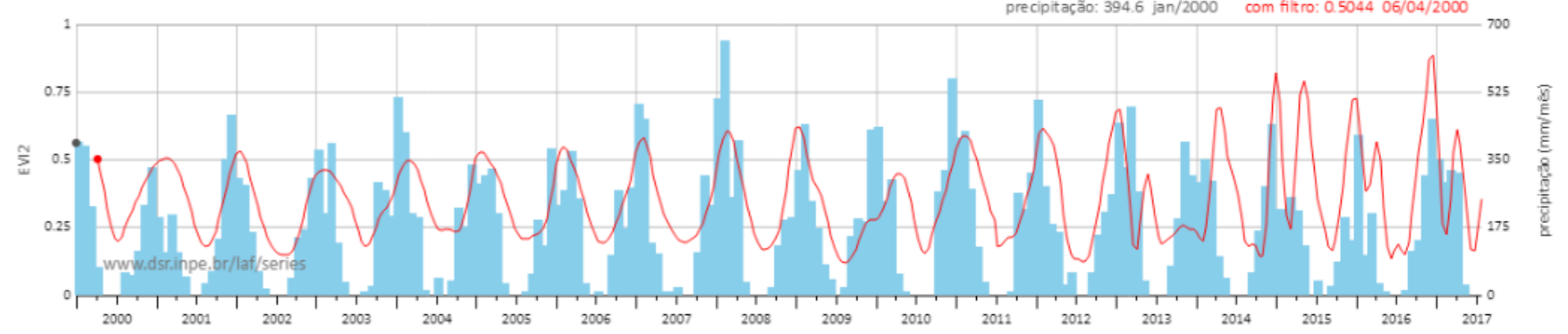


Figura 5: Amostra da série temporal de EVI2 e TRMM numa área agrícola.

Todas as amostras tiveram um aquecimento da temperatura da superfície em sua série temporal, como demonstrada na Tabela 1, sendo utilizadas 33 amostras divididas em: 17 amostras de floresta primária, 11 de áreas agrícolas e 5 de desflorestamento. Sobre um total de 36 amostras, das quais foram retirados uma de cada representação de uso e cobertura, correspondendo as Figuras 6, 7 e 8.

Nas Figuras 6, 7 e 8, a linha vermelha representa a variação da tendência de temperatura da superfície terrestre na série temporal (Yamamoto *et al.*, 2017).

Tabela 1: Aumento médio na temperatura da superfície da Terra nas séries temporais.

Tipo de cobertura	Terra dia (°C)	Água dia (°C)	Terra noite (°C)	Água noite (°C)
Floresta primária	0,92	1,48	0,99	0,81
Área agrícola	2,45	3,60	1,01	0,95
Desflorestamento	4,22	5,04	0,74	0,62



Figura 6: Amostra de floresta primária.

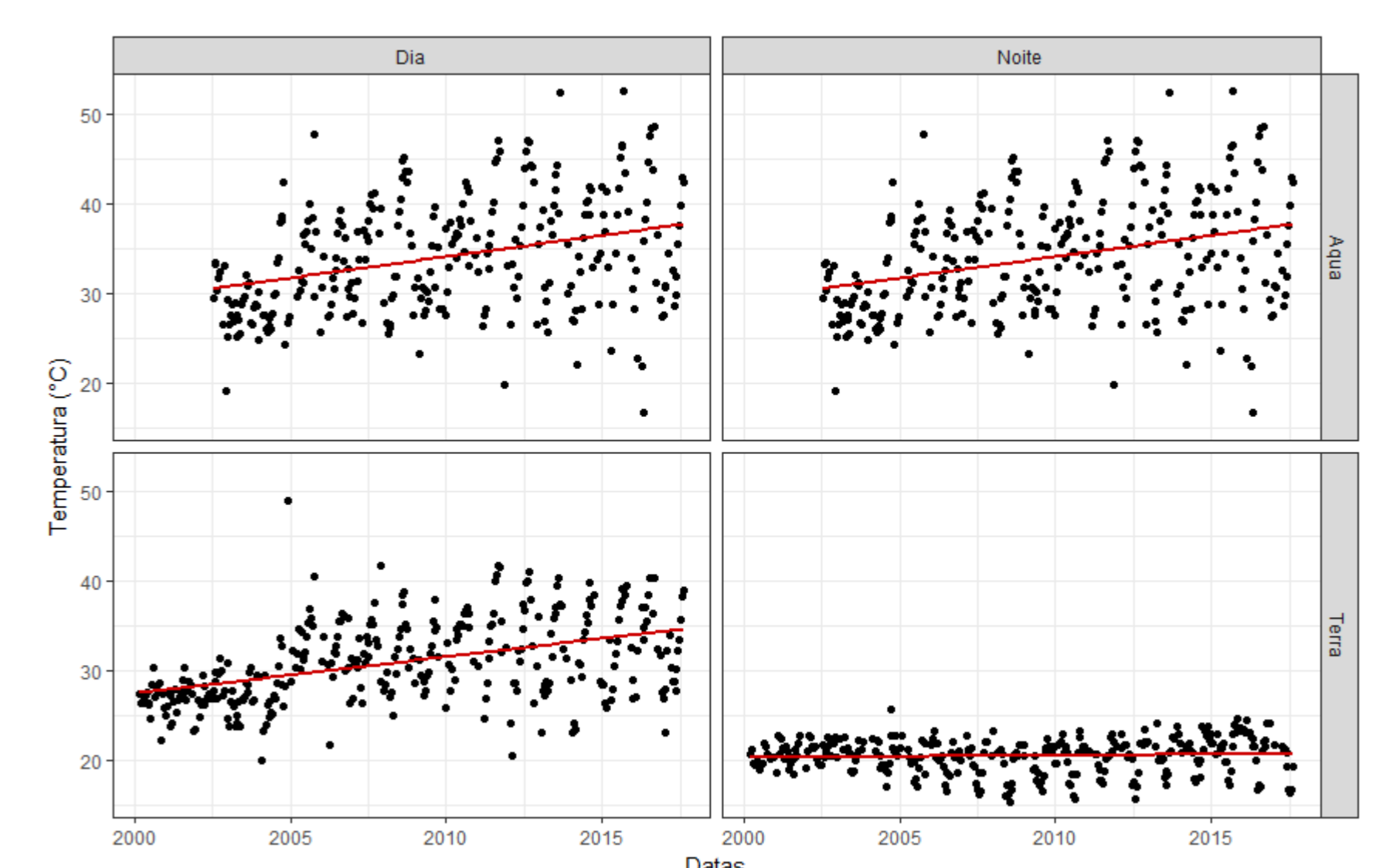


Figura 7: Amostra de desflorestamento.

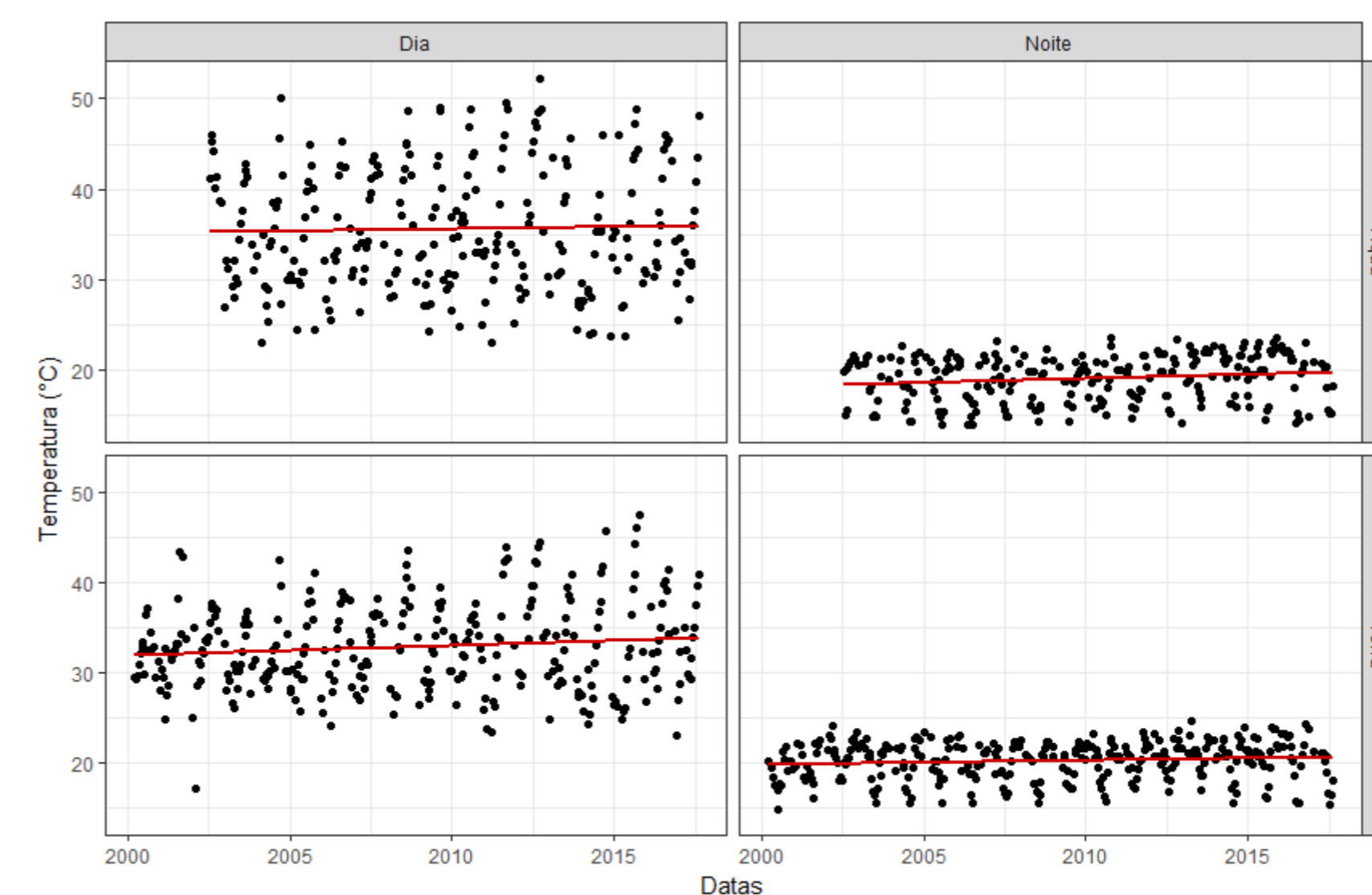


Figura 8: Amostra de área agrícola.

Conclusão

A plataforma é uma ferramenta para explorar as mudanças de paisagem, fornecendo 17 anos de registros de temperatura, índice de vegetação e precipitação disponibilizados na forma de séries temporais para qualquer coordenada da América do Sul.

As áreas de desflorestamento mostraram o aumento da temperatura nesses 17 anos (TERRA) e 15 anos (AQUA) maior do que o aumento na floresta primária, mesmo comparando o desflorestamento com área agrícola, o desflorestamento ainda tem um aumento maior na sua temperatura.

O estudo mostrou que a temperatura da superfície pode ter variações consideráveis de acordo com o tipo de cobertura. Porém, sem o conhecimento da cobertura do solo, a avaliação da temperatura ao longo do tempo pode levar a um erro de interpretação, então cabe a identificação de algum algoritmo para classificar as séries temporais de índice de vegetação para auxiliar na interpretação da temperatura ao longo do tempo.

A avaliação da temperatura é um dos possíveis produtos explorados pela plataforma *Series View*, como na avaliação da série temporal dos dados da temperatura da superfície por Arai *et al.* (2017) e no estudo da variação da tendência da temperatura da superfície por Yamamoto *et al.* (2017), estudos que foram utilizados a base de dados e a plataforma, salientando a importância do acompanhamento e a relação de alterações da temperatura com sua cobertura e uso da terra.

Bibliografia

- ANDERSON, L. O.; LATORRE, M. L.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARAI, E.; CARVALHO JÚNIOR, O. A. Sensor MODIS: uma abordagem geral. São José dos Campos: INPE, 2003. 53 p. (INPE-10131-RPQ/752). Disponível em: <http://urlib.net/6qtX3pFwXQZsFDuKxG/AgycQ>.
- ARAI, E.; SHIMABUKURO, Y. E.; ANDERSON, L. O.; SOUZA, A. F.; SILVA, C. M.; YAMAMOTO, M. K.; Avaliação da série temporal de dados de temperatura da superfície derivadas do sensor MODIS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 18. (SBSR), 2017, Santos, Anais... São José dos Campos: INPE, 2017. p. 3168 - 3175.
- FREITAS, R. M.; ARAI, E.; ADAMI, M.; FERREIRA, A. S.; YUZO, F.; SHIMABUKURO, Y. E.; ROSA, R. R.; ANDERSON, L. O.; RUDORFF, B. F. T. Virtual laboratory of remote sensing time series: visualization of MODIS EVI2 data set over South America. *Journal of Computational Interdisciplinary Sciences*, v. 2, n. 1, p. 57-64, 2011.
- WAN, Z.; LI, Z. A physics-based algorithm for retrieving land-surface emissivity and temperature from EOS/MODIS data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, v. 35, n. 4, p. 980-996, 1997.
- YAMAMOTO, M. K.; ARAI, E.; SOUZA, A. F.; SHIMABUKURO, Y. E. Variação da Tendência da Temperatura da Superfície Terrestre em uma série temporal do sensor MODIS. *REGRASP - Revista para Graduandos/IFSP - Campus São Paulo*, v. 2, p. 28-42, 2017.

Agradecimentos

Agradeço a Dra. Liana O. Anderson, MSc. Sacha M. O. Siani, Dr. Yosio E. Shimabukuro e demais pela paciência e ajuda em todas as etapas do projeto.



Acesse a plataforma



¹ FATEC JACAREÍ – TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

² INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE

¹E-mail: [mateus.yamamoto, arley.souza]@fatec.sp.gov.br
²E-mail: egidio@dsr.inpe.br

