



ANÁLISE DE MATÉRIA SECA DE PASTAGENS ESTIMADA A PARTIR DE IMAGENS PROBA-V

Thiago Vasconcelos **Duenha**¹; Ricardo Guimarães **Andrade**²; Janice Freitas **Leivas**³; Antônio Heriberto de Castro **Teixeira**⁴; Aline Alves **Lopes**⁵

Nº 15514

RESUMO - Este estudo objetivou analisar a matéria seca de pastagens no Bioma Cerrado, localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul, a partir de imagens PROBA-V. Foram utilizadas as áreas de pastagens plantadas classificadas por meio do projeto PROBIO referentes ao ano de 2002 e o produto “produtividade de matéria seca” (PMS) – ou “Dry Matter Productivity, DMP”, em inglês – (síntese de 10 dias), provenientes de imagens PROBA-V para as datas 01/01/2015, 11/01/2015, 21/01/2015, 01/02/2015, 11/02/2015, 21/02/2015, 01/03/2015, 11/03/2015, 21/03/2015. Os resultados mostram que os segundos decêndios de janeiro e fevereiro foram os que apresentaram a maior abrangência territorial com baixos índices de PMS, provavelmente influenciada por um período de estresse hídrico de larga escala. No entanto, a partir do terceiro decêndio de fevereiro as pastagens iniciaram o processo de recuperação da taxa de crescimento e apresentaram valores de PMS superiores a $70 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ na maior parte da área analisada. De forma geral, conclui-se que o produto PMS é promissor em termos de aplicações voltadas para análise da dinâmica do crescimento de biomassa vegetal em grandes áreas de pastagens.

Palavras-chaves: Pastagens, Produtividade, PROBA-V, Sensoriamento Remoto, Satélite.

ABSTRACT- This study aimed to analyze the dry matter of pastures in the Cerrado Biome, at the state of Mato Grosso do Sul, using PROBA-V images. We used planted pastures areas classified by the PROBIO project for the year 2002 and the PROBA-V “Dry Matter Productivity, DMP” product for the dates 2015/01/01, 2015/01/11, 2015/01/21, 2015/02/01, 2015/02/11, 2015/02/21, 2015/03/01, 2015/03/11 and 2015/03/21. The results show the largest territorial coverage with low dry matter productivity indices during the second ten-day periods of January and February, probably influenced by a large-scale water stress period. However, after the third ten-day period of February, the pastures began to recover the growth rate and the PMS showed values higher than $70 \text{ kg}^{-1} \text{ day}^{-1}$ in most of the analyzed area. We concluded that DMP is a promising product for applications directed to analysis of vegetable biomass growth dynamics in large pastures.

Key-words: Pastures, Productivity, PROBA-V, Remote Sensing, Satellite.

¹ Autor, Bolsista Embrapa: Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, PUCC, Campinas-SP; thiagovduenha@gmail.com

² Orientador, Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, ricardo.andrade@embrapa.br

³ Colaborador, Pesquisadora da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, janice.leivas@embrapa.br

⁴ Colaborador, Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, heriberto.teixeira@embrapa.br

⁵ Colaborador, Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Ciências Biológicas, Unicamp, Campinas-SP; aline.alveslopes@yahoo.com.br



1 INTRODUÇÃO

As pastagens apresentam importância no território brasileiro. Atualmente, estima-se que o rebanho efetivo de bovinos esteja ao redor de 200 milhões de cabeças e ocupe uma área de aproximadamente 20% do território nacional (170 milhões de hectares), com mais de 89% da criação feita exclusivamente em pastagens (ANDRADE et al., 2015a). Nesse caso, pode-se destacar que a pecuária tem nas pastagens a principal fonte de alimentação do rebanho, e a produção é diretamente afetada pela qualidade e quantidade das pastagens, as quais devem atender as demandas nutricionais dos bovinos durante o ano. Para ter um pasto de qualidade durante o ano é preciso analisar vários fatores, tais como tipo de semente, solo, clima e condições de manejo, pois o manejo adequado permite prolongar a vida útil produtiva, diminuir os custos e evitar a degradação das pastagens (LIMA et al., 2007).

A degradação das pastagens tem sido uma das agravantes da baixa produtividade da pecuária brasileira, principalmente pela dimensão territorial que ocupa no país, e esse alarmante passivo ambiental pode variar no tempo e no espaço (ANDRADE et al., 2013a; 2013b; SANO et al., 2002). Nesse sentido, a gestão territorial das pastagens é condição indispensável para a sustentabilidade da cadeia produtiva da pecuária brasileira (BATISTELLA et al., 2011).

As técnicas de sensoriamento remoto têm sido empregadas de forma bem-sucedida em diversas pesquisas por serem fundamentais, por exemplo, na obtenção de informações relevantes para a avaliação das condições da vegetação em larga escala. Assim, as condições das áreas de pastagens podem ser avaliadas por meio de dados provenientes de sensores a bordo de plataformas orbitais. Tal tecnologia possibilita a coleta de dados da superfície da Terra com abrangência em diferentes escalas espaçotemporais e pode auxiliar, de forma dinâmica, no diagnóstico e na obtenção de indicadores relacionados com a sustentabilidade econômica e ambiental das áreas de pastagens (ANDRADE et al., 2015b).

Em continuação e complementação das observações da superfície da Terra feitas pelo Spot-Vegetation, em maio de 2013 entrou em operação o satélite PROBA-V. Sua plataforma está equipada com três câmeras que observam diariamente a superfície da Terra em faixas de comprimento de onda (azul, vermelho, infravermelho próximo e infravermelho médio) semelhantes às do Spot-Vegetation, mas com resolução espacial melhorada (300 m e 100 m para a câmera central). As observações da superfície da Terra e da vegetação oriundas do PROBA-V são processadas em produtos-síntese diários e decendiais e disponibilizadas em resolução espacial de 100 m, 300 m, e 1 km (DURGUN et al., 2015). A “produtividade de matéria seca” (PMS), ou “Dry Matter Productivity, DMP” em inglês, é um dos produtos disponibilizados que tem aplicação interessante por representar a taxa de crescimento global ou o aumento de biomassa seca da vegetação.



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

Diante do exposto, este trabalho objetivou analisar a matéria seca de pastagens no Bioma Cerrado, localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul, a partir de imagens PROBA-V.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo abrange as pastagens plantadas do Bioma Cerrado localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul. Foram utilizadas as áreas de pastagens plantadas classificadas por meio do projeto PROBIO referentes ao ano de 2002 (SANO et al., 2008) e disponibilizadas em <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/>. Em relação aos dados de sensoriamento remoto, foi utilizado o produto PMS (síntese de 10 dias), proveniente de imagens PROBA-V para as datas 01/01/2015, 11/01/2015, 21/01/2015, 01/02/2015, 11/02/2015, 21/02/2015, 01/03/2015, 11/03/2015, 21/03/2015. As imagens foram disponibilizadas gratuitamente no site da Vito (www.vito-eodata.be). Vale destacar que há defasagem temporal entre a classificação das áreas de pastagens plantadas (projeto PROBIO) e os dados PMS usados no estudo, no entanto, essa ainda é a classificação mais atual. Uma nova classificação dessas áreas possivelmente será disponibilizada em breve por meio do projeto TerraClass Cerrado.

O produto PMS representa a taxa de crescimento global ou o aumento de biomassa seca. É equivalente à produção primária, bem conhecida em estudos climatológicos, mas a PMS é personalizada para aplicações agrônômicas e é expressa em $\text{kg ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$. A comparação da estimativa de PMS com média de longo prazo possibilita detectar anomalias no crescimento da vegetação e identificar as zonas de alta ou baixa produtividade. Além de ser útil para fins de monitoramento, ela pode ser aplicada a modelos agrometeorológicos para estimar e prever o rendimento da cultura. Os principais usuários são instituições de pesquisa europeias que fazem monitoramento agrícola global e previsão de rendimento. O produto é apresentado em grade regular lat./long. (*plate carrée*) com o elipsoide WGS 84 (raio terrestre = 6.378 km). A resolução da grade é de $1/112^\circ$. A referência é o centro do pixel. Os dados são disponibilizados em arquivos .zip que contêm um arquivo HDF-5, um arquivo XML com os metadados e seu arquivo de xsl associado, e um arquivo de visualização do produto em formato geotiff colorido. Os valores físicos são derivados do número digital (ND) usando a seguinte relação:

$$\text{PMS} = 0,01 \times \text{ND} \quad (1)$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 a 3 mostram visualizações dos valores de PMS das áreas de pastagens plantadas no Bioma Cerrado e localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul.

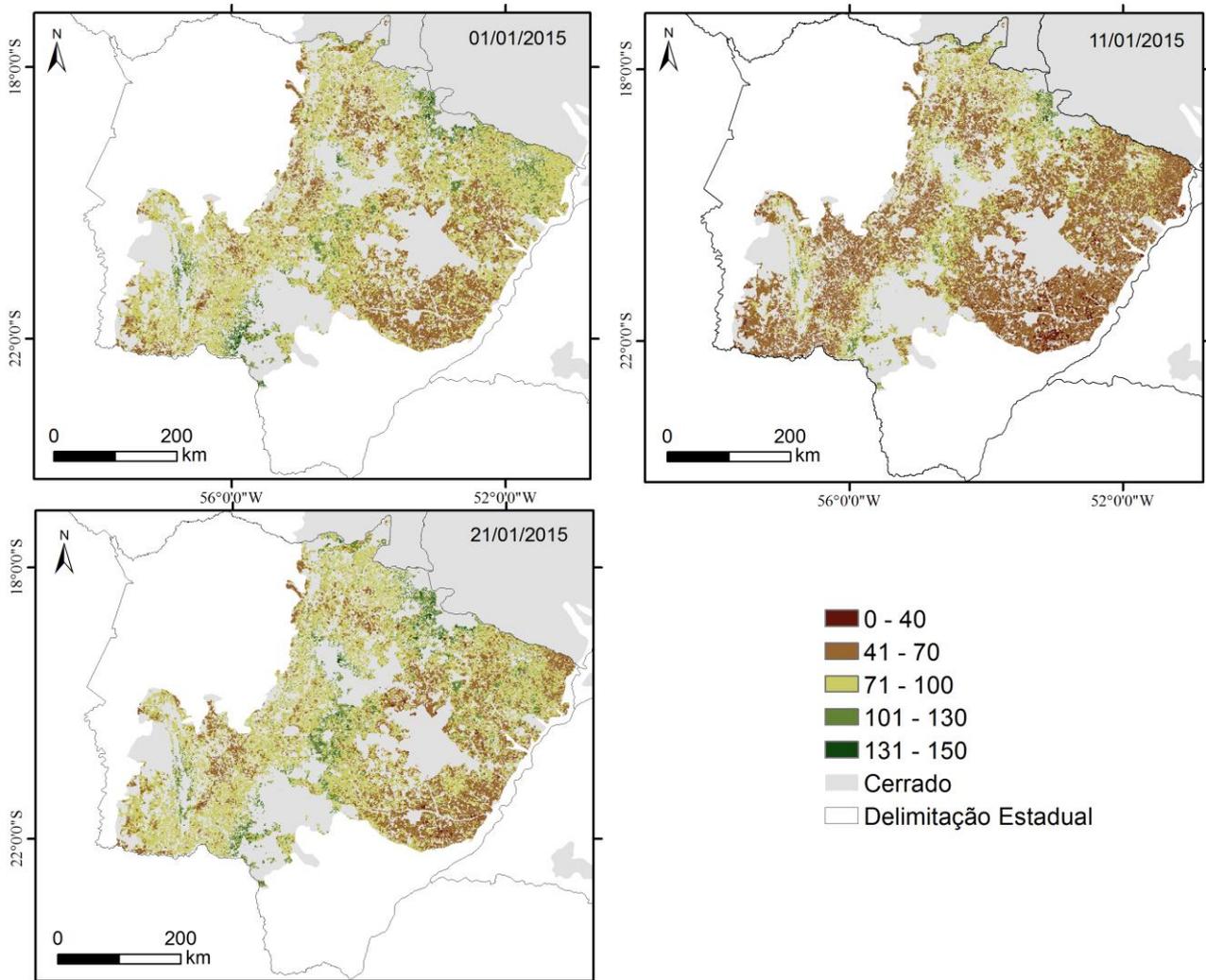


Figura 1. Mapas de produtividade de matéria seca (PMS), entre 01/01/2015 e 21/01/2015, das pastagens plantadas no Bioma Cerrado e localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul. Produtos gerados a partir de dados PROBA-V.

Na maior parte da área analisada, entre 01/01/2015 e 11/02/2015 (Figuras 1 e 2) os valores de PMS estão abaixo de $70 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, com destaque para a baixa PMS em 11/01/2015 e 11/02/2015, indicada pela cor marrom no mapa. No entanto, a partir do terceiro decêndio de fevereiro há recuperação do vigor da vegetação e, conseqüentemente, aumento na taxa de produção de matéria seca das pastagens, com destaque para o segundo decêndio de março, quando são visualizados valores de PMS acima de $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ em boa parte das áreas de pastagens plantadas. De forma geral, percebe-se grande variação dos valores de PMS no decorrer dos decêndios, ou seja, os valores alternam em um curto espaço de tempo.

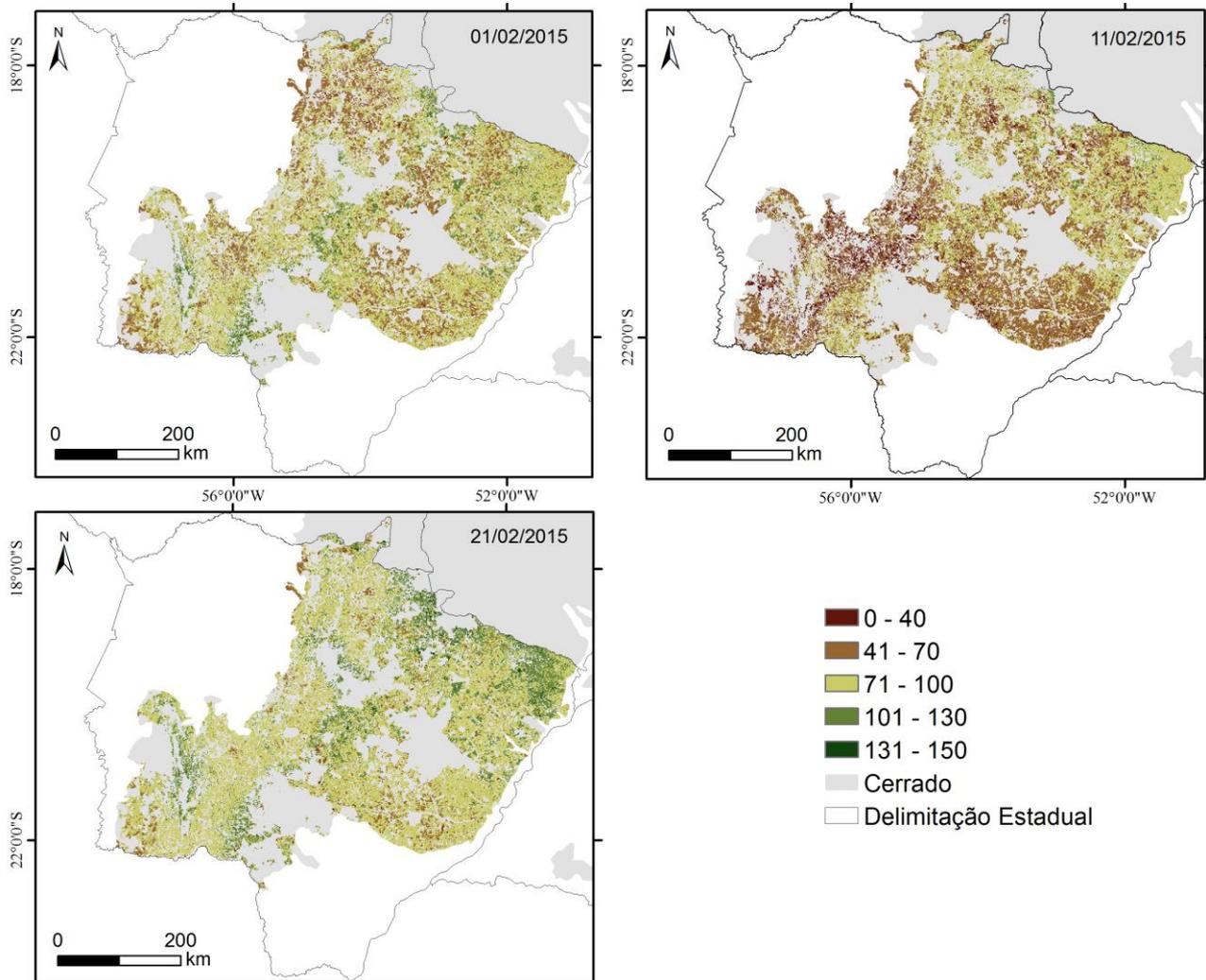


Figura 2. Mapas de produtividade de matéria seca, entre 01/02/2015 e 21/02/2015, das pastagens plantadas no Bioma Cerrado e localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul. Produtos gerados a partir de dados PROBA-V.

A recuperação do vigor e a produção de biomassa seca a partir de fevereiro podem estar relacionadas a questões de disponibilidade de água no solo. Zanchi et al. (2009) comentam que a biomassa de pastagem apresenta ciclo sazonal bem definido, com influência das variações do clima e da disponibilidade de água no solo. Além disso, o autor relata que a intensidade do pastejo pode tanto diminuir como intensificar o crescimento da pastagem. Vale ressaltar também que existe uma defasagem entre a precipitação e a resposta da planta à possível melhora na disponibilidade de água no solo.

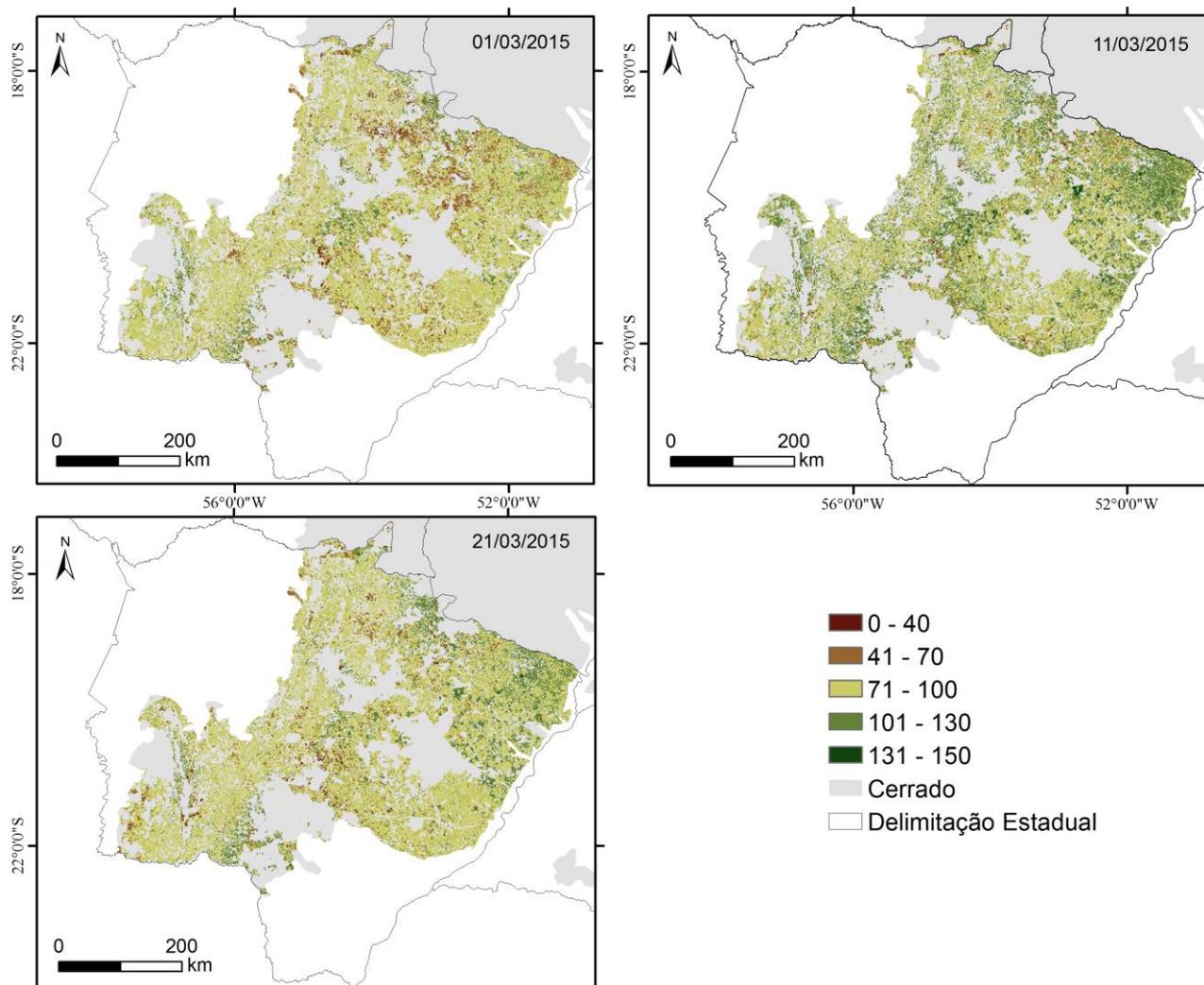


Figura 3. Mapas de produtividade de matéria seca, entre 01/03/2015 e 21/03/2015, das pastagens plantadas no Bioma Cerrado e localizadas no Estado de Mato Grosso do Sul. Produtos gerados a partir de dados PROBA-V.

No presente estudo, provavelmente apenas em fevereiro a vegetação respondeu, em larga escala, às chuvas ocorridas nos meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015. Leivas et al. (2012), ao utilizar o produto índice de vegetação padronizado (IVP) proveniente do Spot-Vegetation e dados de precipitação estimada do TRMM, observaram defasagem de dois meses entre a precipitação e a melhora do vigor da vegetação. Além da questão da defasagem de resposta fisiológica da planta à precipitação, vale ressaltar também que foram observadas chuvas abaixo da média nos meses de dezembro de 2014 e janeiro e parte de fevereiro de 2015. Nesse caso, por exemplo, no segundo decêndio de janeiro de 2015 a disponibilidade de água no solo no Estado de Mato Grosso do Sul era por volta de metade da esperada para o período tendo como referência a média histórica da disponibilidade de água no solo da região em estudo (Figura 4).

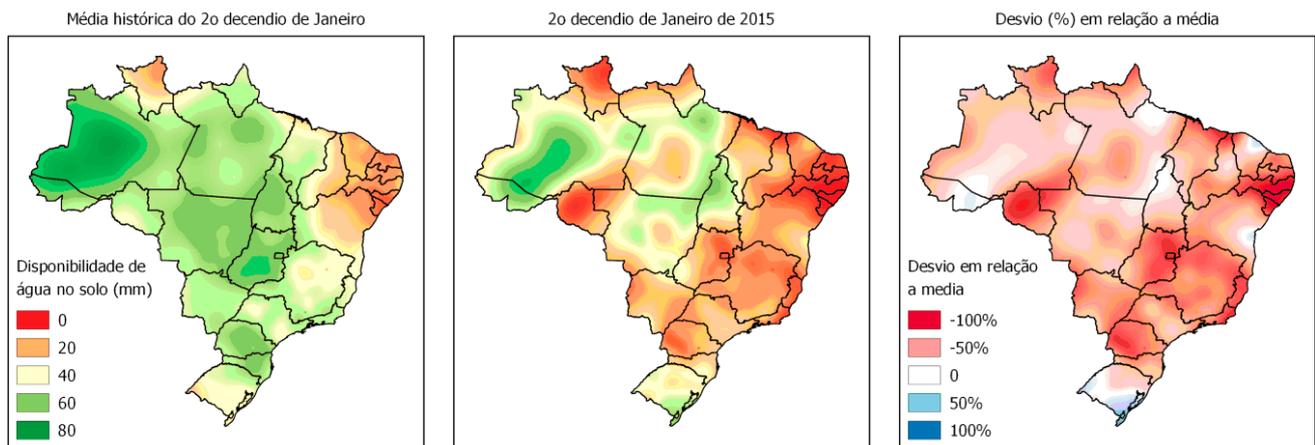


Figura 4. Mapas da disponibilidade de água no solo: média histórica, atual e desvio em relação à média para o segundo decênio de janeiro de 2015. Fonte: Água na agricultura (2015).

4 CONCLUSÕES

Em termos de abrangência territorial, os segundos decênios de janeiro e fevereiro foram os que apresentaram os mais baixos índices de produtividade de matéria seca (PMS), e a partir do terceiro decênio de fevereiro teve início o processo de recuperação do vigor e da produtividade das pastagens. Assim, concluímos que o produto PMS é bastante promissor em termos de aplicações voltadas para a análise da dinâmica do crescimento da biomassa vegetal em grandes áreas de pastagens. Em complementação ao estudo aqui realizado, recomendamos a análise temporal de pelo menos um ano do produto PMS do PROBA-V juntamente com dados de precipitação, oriundos de estações meteorológicas e interpolados, para a região de estudo. Além disso, sugerimos também que trabalhos futuros utilizem uma classificação atualizada das áreas de pastagens plantadas do Bioma Cerrado.

5 AGRADECIMENTOS

À Embrapa Monitoramento por Satélite, pela oportunidade de estágio, e aos projetos GeoRastro e GeoDegrade, pelas atividades de pesquisas desenvolvidas.

6 REFERÊNCIAS

ÁGUA NA AGRICULTURA. **Análise da disponibilidade hídrica na safra 2014/2015**. Brasília, DF: Embrapa; MAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura/observatorio/analise-da-disponibilidade-hidrica-na-safra-2014-2015-inicio-da-safra-ate-12-02-15>>. Acesso em: 02 jul. 2015.



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015
10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

ANDRADE, R. G.; BOLFE, E. L.; BATISTELLA, M. Georrestaurabilidade. Sustentabilidade da bovinocultura. **Agroanalysis**, v. 35, n. 1, p. 29-31, 2015a. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/issue/view/2840/showToc>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

ANDRADE, R. G.; LEIVAS, J. F.; GARÇON, E. A. M.; SILVA, G. B. S.; GOMES, D.; VICENTE, L. E.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C. Indicativo de degradação de pastagens a partir de dados Spot Vegetation. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., 2013, Foz do Iguaçu, PR.. **Anais...** São José dos Campos, SP: INPE, 2013a. p. 6917-6922.

ANDRADE, R. G.; RODRIGUES, C. A. G.; SANCHES, I. D.; TORRESAN, F. E.; QUARTAROLI, C. F. Uso de técnicas de sensoriamento remoto na detecção de processos de degradação de pastagens. **Engenharia na Agricultura**, v. 21, p. 234-243, 2013b.

ANDRADE, R. G.; TEIXEIRA, A. H. C.; LEIVAS, J. F.; SILVA, G. B. S.; NOGUEIRA, S. F.; VICTORIA, D. C.; VICENTE, L. E.; BOLFE, E. L. Indicativo de pastagens plantadas em processo de degradação no bioma Cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa, PB. **Anais...** São José dos Campos, SP: INPE, 2015b. p. 1585-1592.

BATISTELLA, M.; ANDRADE, R. G.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C.; SILVA, G. B. S. Geotecnologias e gestão territorial da bovinocultura no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, número suplementar, p. 251-260, 2011.

DURGUN, Y. Ö.; GILLIAMS, S.; GOBIN, A.; DUVEILLER, G.; DJABY, B.; TYCHON, B. Crop suitability monitoring for improved yield estimations with 100 m PROBA-V data. EGU General Assembly 2015. **Geophysical Research Abstracts**, v. 17, EGU2015-15270-1, 2015. Disponível em: <<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2015/EGU2015-15270-1.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

LIMA, A.; ESCALANTE, A.; CESCO NETTO, A.; DACAL, E.; VALLE, E.; COSTA, F.; FIGLIOLINI, H.; SANTOS, H.; BANDINI, O. **Integrante do programa Embrapa carne de qualidade**: boas práticas agropecuárias – bovinos de corte. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007. 37 p.

LEIVAS, J. F.; ANDRADE, R. G.; VICTORIA, D. C.; BARROS, T. R.; TORRESAN, F. E.; BOLFE, E. L. Análise do índice de vegetação sazonal padronizado a partir de imagens do Spot Vegetation e estimativas de precipitação padronizada do TRMM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 27., 2012, Gramado, RS. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: SBMET, 2012. 5 p.

SANO, E. E.; BEZERRA, H. S.; BARCELLOS, A. O.; ROSA, R. **Metodologias para mapeamento de pastagens degradadas no Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 22 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa, 70).

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 153-156, 2008.

ZANCHI, F. B.; WATERLOO, M. J.; AGUIAR, L. J. G.; RANDOW, C.; KRUITJT, B.; CARDOSO F. L.; MANZI, A. O. Estimativa do Índice de Área Foliar (IAF) e biomassa em pastagem no estado de Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 335-348, 2009.