

SIPADE: Uma Solução do Brasil para Apoio ao Diagnóstico de Pastagens Degradadas

Lídia B. P. Tomaz¹, Mauro B. França¹, Vinícius F. Maciel¹, Daniela R. S. Orbolato¹,
Marcelo da Silva Ponciano¹, Dawson José G. Faria¹, Carlos A. Valera²

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro
Campus Uberaba Parque Tecnológico (IFTM-CUPT)
Uberaba – MG – Brasil

²Ministério Público de Minas Gerais (MPMG)
Uberaba – MG – Brasil

{lidia,mauro,viniciusmaciel,danielaorbolato,ponciano,dawson}@iftm.edu.br

carloswalera@mpmg.mp.br

Abstract. *This work presents a System to Diagnosis Support of Degraded Pasture, the SIPADE. Such a system consists of a solution to assist decision-making to recover pasture areas with degradation signals. In Brazil, an estimated 60% of pasture areas are degraded. The consequences of such a situation are economic and environmental. Therefore, with the SIPADE is possible to fulfill decisive actions to mitigate the pasture degradation problem. Besides, it will allow the data extraction of characteristics that led to the trouble in the evaluated area. The SIPADE is in the implementation phase in the Uberaba River Basin in Minas Gerais state in Brazil.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o Sistema de Apoio ao Diagnóstico de Pastagens Degradadas, o SIPADE, que consiste de uma solução de suporte a tomadas de decisão direcionadas à recuperação de áreas de pastagem com indícios de degradação. No Brasil, estima-se que 60% das pastagens estão degradadas. As consequências desta situação são de ordem econômica para os produtores e ambiental. Portanto, com o SIPADE torna-se possível a realização de ações assertivas para mitigação do problema da degradação de pastagens, bem como a extração de dados dos fatores que propiciaram a degradação da área avaliada. O SIPADE está em implantação na região da Bacia do Rio Uberaba no estado de Minas Gerais no Brasil.*

1. Visão Geral do SIPADE

As pastagens são o alicerce da alimentação dos ruminantes no Brasil. Aproximadamente 95% da carne bovina brasileira é produzida nas pastagens. Mesmo com esta importância, estima-se que 60% dessas pastagens estão degradadas ou em algum estágio de degradação [Embrapa 2022]. Uma pastagem está em degradação quando ocorre uma queda acentuada e contínua de sua produtividade (capacidade de suporte) no decorrer do tempo. A capacidade de suporte consiste em manter um certo número de animais em uma determinada área de pastagem sem ocorrer dano (degradação) [Dias-Filho 2017]. Em resumo, em uma pastagem degradada a planta forrageira tem perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural para manter os níveis de produção e qualidade requeridos

pelos animais. Portanto, uma pastagem nessas condições apresenta impactos negativos de caráter econômico e ambiental. No primeiro caso, o impacto é refletido no baixo desempenho dos animais com consequente perda de produtividade, de receita e aumento dos custos produtivos. Em relação ao segundo caso, o meio-ambiente é prejudicado pelo aumento da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, necessidade de abertura de novas áreas de pastagem e a degradação do solo por compactação e/ou erosão [Valle Júnior et al. 2019].

Dentre as soluções propostas na literatura para mitigar o problema das pastagens degradadas, este trabalho destaca a contribuição apresentada em [Valle Júnior et al. 2019], na qual se propõe uma metodologia de identificação de pastagens degradadas baseada na análise de imagens de satélite por meio de um sistema GIS (*Geographic Information Systems*), uma vez que identificar onde estão as pastagens degradadas é o primeiro passo para qualquer ação de intervenção. Sendo assim, em [Valle Júnior et al. 2019] os autores consideram um conjunto de fisionomias da pastagem inerentes à região de estudo para detectar áreas com possível degradação através da análise de imagens de satélite com aplicação de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). A região estudada é denominada Bacia do Rio Uberaba no estado de Minas Gerais, Brasil. Assim, a partir do trabalho de [Valle Júnior et al. 2019] é possível observar uma série de pontos georreferenciados de áreas com possibilidade de degradação. No entanto, para constatação (verdade de campo) é necessário uma visita *in loco*.

Neste contexto, a partir de uma parceria entre o Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) e o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) foi proposto o Sistema de Apoio ao Diagnóstico de Pastagens Degradadas, o SIPADE, que estende a proposta de [Valle Júnior et al. 2019], implementando-a em um software que permite a coleta, armazenamento e consulta dos dados levantados *in loco* durante o processo de averiguação da verdade de campo. O SIPADE é composto por dois módulos: um WEB e um aplicativo móvel. O módulo WEB permite o registro de um ponto georreferenciado de uma área com indícios de degradação. Este registro, denominado demanda, é direcionado a uma instituição de fiscalização responsável pela visita *in loco*. O módulo ainda permite o acompanhamento do ciclo de vida de uma demanda e a produção de relatórios técnicos.

O módulo do aplicativo móvel é utilizado durante a visita *in loco*, guiando a verificação de um conjunto de nove parâmetros relacionados à fisionomia da pastagem, como exposição do solo e índice de infestação de cupim. Para cada parâmetro há o registro fotográfico para comprovação da situação observada. O aplicativo fornece um diagnóstico que indicará se trata-se de uma degradação conclusiva, indicativa ou inexistente.

Portanto, com as informações registradas no SIPADE, órgãos governamentais como o MPMG poderão tomar decisões assertivas em relação à recuperação das áreas degradadas. Além disso, o SIPADE irá coletar dados de características que propiciaram o problema em determinada região, o que permitirá outras ações importantes. Atualmente, o SIPADE está em fase de implantação com o treinamento de agentes do MPMG e da instituição fiscalizadora da região da Bacia do Rio Uberaba na operação do sistema.

2. Público-alvo

O SIPADE foi desenvolvido para atender a uma demanda governamental local, mas com potencial de expansão para todas as regiões do Brasil. Desta forma, órgãos que trabalham na defesa do meio ambiente são clientes diretos. Além disso, instituições

públicas/privadas interessadas no desenvolvimento de soluções de recuperação de pastagem poderão ser beneficiadas com dados relacionados às causas de degradação. E, por fim, o SIPADE pode ser uma ferramenta de apoio aos produtores na verificação da qualidade de sua pastagem a fim de tomar providências que potencializem a sua produção e receita.

3. Mini Bibliografia dos autores

- Carlos Alberto Valera. Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Promotor de Justiça do MPMG.
- Dawson José Guimarães Faria. Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor da Educação Básica, Técnica e Tecnológica (EBTT) do IFTM desde 2010.
- Daniela Resende Silva Orbolato, Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos. É Professora EBTT do IFTM desde 2010.
- Lídia Bononi Paiva Tomaz, Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia. É Professora EBTT do IFTM desde 2013.
- Mauro Borges França, Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia. É Professor EBTT do IFTM desde 2003.
- Marcelo Ponciano Silva, Doutor em Ciência da Computação pela Universidade de São Paulo. É Professor EBTT do IFTM desde 2010.
- Vinícius Fonseca Maciel, Mestrando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia. É Professor EBTT do IFTM desde 2017.

4. Bibliografia relacionada ao trabalho

O SIPADE tem registro no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual sob o certificado BR512021003021-4. O *hotsite* do sistema e funcionalidade de direcionamento para autenticação ocorre a partir de um domínio próprio [SIPADE 2022]. Além disso, o SIPADE vem sendo divulgado a outros órgãos governamentais brasileiros como é possível observar em [CNMP 2021] e foi destaque no lançamento regional da Antena 5G em Uberaba-MG [GovBr 2021].

Referências

- CNMP (2021). Promotores de minas gerais e do espírito santo abordam a tutela do solo e projeto de recuperação de nascentes. <http://bit.ly/31NZxEV>. Acesso em: 10 de fev. 2022.
- Dias-Filho, M. B. (2017). *Degradação de pastagens : o que é e como evitar*. Embrapa.
- Embrapa (2022). Pastagens. <https://bit.ly/41tnCkr>. Acesso em: 15 set. 2022.
- GovBr (2021). Ministro das comunicações participa de experiência 5g no agronegócio em mg. <http://bit.ly/3xA8DYc>. Acesso em: 10 de fev. 2022.
- SIPADE (2022). Sipade. <http://www.sipade.com.br>. Acesso em: 10 de fev. 2022.
- Valle Júnior, R. F. d., Siqueira, H. E., Valera, C. A., Oliveira, C. F., Sanches Fernandes, L. F., Moura, J. P., and Pacheco, F. A. L. (2019). Diagnosis of degraded pastures using an improved ndvi-based remote sensing approach: An application to the environmental protection area of uberaba river basin (minas gerais, brazil). *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 14:20–33.