

BERTOLINI; Caio Augusto ¹, MATTOS; Raine Fonseca de ², MELLO; Leticia Lipi ³, TECH; Adriano Rogério Bruno ⁴, PEREIRA; Lilian Elgalise Techio ⁵

RESUMO

O uso de imagens digitais para monitoramento agrícola tem aumentado nos últimos anos, uma vez que as cores associadas à imagem e sua interpretação podem ser utilizadas para diferentes finalidades, desde determinações indiretas de clorofilas, concentração de nutrientes, estimativas de área foliar ou cobertura pela vegetação. Porém, a utilização isolada das cores R (vermelho), G (verde) e B (azul) obtidas de imagens não tem se mostrado eficiente na estimativa de parâmetros nutricionais ou características de vegetação. Nesse sentido, transformações espectrais ou índices de vegetação (IV's) obtidos a partir da relação matemática entre as bandas RGB têm sido testados no intuito de realçar características de interesse. Todavia, o processamento de imagens e extração de informações, conversão para outros modelos de cores, como H (matiz), S (saturação) e V (brilho), bem como os cálculos dos demais IV's são inteiramente manuais, exigindo do usuário conhecimentos aprofundados para manipulação de imagens. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi apresentar as etapas de desenvolvimento de um software capaz de realizar o processamento de imagens, extração das bandas RGB e cálculos dos demais IV's baseados nos modelos RGB e HSV de forma automatizada. O software foi desenvolvido em linguagem *Python* com a utilização das bibliotecas *OpenCV* (*Open Source Computer Vision Library*), *Numpy* (manipulação de matriz) e *Tkinter* (interface gráfica). Na primeira etapa do processamento é selecionada a melhor imagem, caso tenha sido adquirida mais de uma foto por amostra, sendo identificada aquela com menor intensidade de ruídos ou outras distorções (imagens borradas ou desfocadas), utilizando o Operador Laplaciano. Na sequência, é aplicado o filtro gaussiano para correção e retirada de ruídos. Para separação entre a região de interesse (ROI, folhas) e fundo, as imagens são convertidas para HSV, onde é realizada a binarização da imagem e, adicionalmente, *pixels* cujo valor S são menores que o valor limiar (Otsu) são considerados fundo. Concomitantemente, são excluídos *pixels* cujo valor H são menores que 25 e maiores que 95 (gradiente entre o verde amarelado ao verde escuro) e V menores que 20, permitindo o reconhecimento das folhas. Cada folha da imagem é extraída (recorte automático) e, de onde se obtém os valores do RGB e HSV, os quais foram utilizados para o cálculo de outros 14 IV's. Para teste do software foram utilizadas imagens contendo 5 lâminas foliares de *Brachiaria decumbens* 'Basilisk' adquiridas com um smartphone. Para o processamento é necessário que as imagens sejam coletadas com fundo branco à distância de 23 cm entre o smartphone e a amostra. Foram adquiridas três imagens por amostra, e o software foi efetivo na seleção da melhor imagem. O filtro associado ao processo de binarização foi capaz de delimitar a ROI, extrair as folhas individualmente, calcular os valores de RGB, HSV e IV's instantaneamente, gerando uma planilha com todos os índices. O software, portanto, consiste em ferramenta de baixo custo, fácil operação e não requer intervenção de usuário. As imagens podem ser obtidas por diversos dispositivos, e os IV's podem ser utilizados na interpretação de respostas de interesse em culturas variadas.

PALAVRAS-CHAVE: Forragicultura e pastagens, Índices de Vegetação, Processamento digital de imagens, RGB

¹ Pós-graduando - FZEA-USP, caio.augusto.bertolini@usp.br

² Pós-graduando - FZEA-USP, rainemattos@usp.br

³ Graduando em zootecnia - FZEA-USP, leticia.lipi.mello@usp.br

⁴ Professor Doutor - FZEA-USP, adriano.tech@usp.br

⁵ Professora Doutora - FZEA-USP, ltechio@usp.br

¹ Pós-graduando - FZEA-USP, caio.augusto.bertolini@usp.br
² Pós-graduando - FZEA-USP, rainemattos@usp.br
³ Graduanda em zootecnia - FZEA-USP, leticia.lipi.mello@usp.br
⁴ Professor Doutor - FZEA-USP, adriano.tech@usp.br
⁵ Professora Doutora - FZEA-USP, ltechio@usp.br