

**DETERMINAÇÃO DA ÁREA FOLIAR DO CAPIM SETÁRIA E SUA
RELAÇÃO COM A ABSORÇÃO DE NITROGÊNIO EM CONDIÇÕES DE
SECA E ENCHARCAMENTO**

Yara Beatriz Moreira, UFJF, - yara.beatriz@engenharia.ufjf.br,

*Julieta de Jesus da Silveira Castor, Embrapa Gado de Leite -
julieta.silveira@embrapa.br,*

Antônio Vander Pereira, Embrapa Gado de Leite - vander.pereira@embrapa.br

Leônidas Paixão Passos, Embrapa Gado de Leite - leonidas.passos@embrapa.br

A assimilação de nutrientes como o nitrogênio (N) em espécies vegetais pode ser influenciada por condições de seca e do encharcamento a qual são submetidas, podendo afetar o seu desenvolvimento, bem como seu crescimento foliar. A fim de promover a mensuração da área foliar optou-se por empregar tecnologias alternativas como aplicativos disponíveis tanto para computadores e notebooks quanto para smartphones. Desta forma, o objetivo deste trabalho visou comparar três aplicativos de informática para a determinação da área foliar do capim setária submetido à seca e ao encharcamento. Para tanto, foram comparados os aplicativos Digimizer, ImageJ e Canopeo visando viabilizar a triagem rápida de plantas. Constatou-se que os três programas/aplicativos avaliados obtiveram médias da área foliar não discrepantes. No entanto, o Canopeo mostrou-se mais pratico por ser utilizado em smartphone sendo o processamento mais simples para o usuário. Observou-se também que não houve diferença significativa no Nitrogênio Total entre os tratamentos seca e encharcamento.

Palavras-chave: Aplicativos, área foliar, Nitrogênio, *Setaria Sphacelata*.

INTRODUÇÃO

As gramíneas forrageiras ocupam cerca de 20% do território brasileiro ¹, e o capim setária vem ganhando destaque em função de sua palatabilidade, elevada persistência, facilidade de estabelecimento da pastagem a partir de sementes e

adaptabilidade a uma ampla variedade de solos². Por este motivo, constitui uma alternativa viável para áreas sujeitas a estresses ambientais, tais como seca e encharcamento³, possibilitando assim o aproveitamento de áreas marginais para a formação de pastagens, com produção de alimento volumoso de bom valor nutritivo ao longo de todo o ano e redução na demanda por concentrados e silagem⁴. No entanto, a exploração da variabilidade genética da espécie para desafios de seca e encharcamento permanece pouco explorada, desta forma existe prioridade em estudar as respostas dessa espécie quando submetida a essas duas categorias de estresse.

Do ponto de vista agroquímico, numerosos trabalhos demonstram os efeitos negativos da seca e do encharcamento sobre a absorção e assimilação de nutrientes em espécies vegetais. No caso das gramíneas, a seca impacta diretamente a conservação de N, dentre outros elementos⁵. O encharcamento, por outro lado, também produz efeitos negativos no metabolismo envolvendo vários elementos essenciais, com destaque na redução da disponibilidade de N, impactos estes que são atenuados pela adubação nitrogenada⁶.

A área foliar das gramíneas, além da evidente relação com a taxa de crescimento, apresenta relação direta com a distribuição de nitrogênio na planta^{7,8}, havendo portanto a necessidade de avaliar se essa relação persiste no capim setária quando exposto à seca e ao encharcamento.

O objetivo deste trabalho foi comparar aplicativos de informática para a determinação da área foliar do capim setária submetido à seca e ao encharcamento e verificar a relação desses estresses com o nível de nitrogênio na parte aérea, para fins de rápida triagem de indivíduos tolerantes e verificação da necessidade de suplementação nitrogenada nessas condições. Para tanto, foram comparados os aplicativos Digimizer, ImageJ e Canopeo visando viabilizar a triagem rápida de plantas.

METODOLOGIA

Primeiramente, foram fotografadas as plantas com a Câmera Nikon, modelo COOPIX P100.

As fotos foram ajustadas de acordo com a necessidade, e depois dessas edições foi realizado o processamento das imagens, e a estimativa da área foliar foi realizada via Digimizer (Figura 1 a, b) ImageJ (Figura 2 a, b) e Canopeo (Figura 3 a, b). Os dados foram armazenados em uma planilha eletrônica, Excel.

Na utilização do programa Digimizer as fotos utilizadas foram inicialmente ajustadas para posterior mensuração da área foliar em cm^2 .



Figura 1 a) Imagem original, b) Digimizer

Durante o uso do ImageJ foi necessário realizar ajustes manuais para leitura mais assertiva da área tendo como padrão os dados obtidos via o Digimizer, os resultados são expressos em cm^2 .



Figura 2 a) Foto original b) ImageJ

No aplicativo Canopeo as medidas foram realizadas em smartphone e os resultados são expressos em porcentagem e posteriormente transformados em cm^2 .

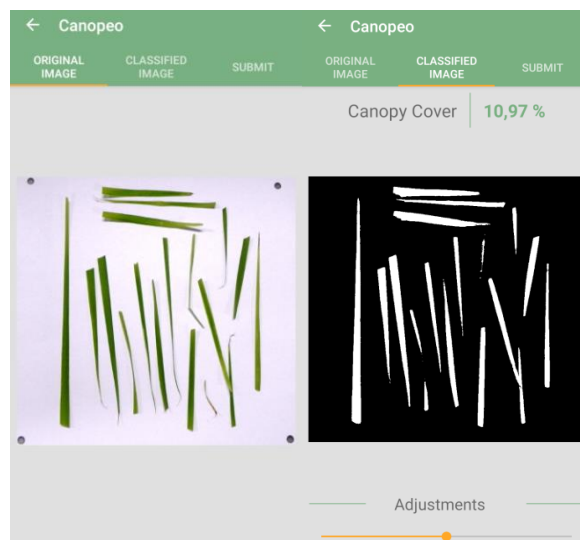


Figura 3 a) Foto original b) Canopeo

Após as medidas de área foliar, as amostras de capim foram cortadas com tesoura inox para a realização das análises de Nitrogênio Total, realizada pelo método Kjeldahl expressa em (%).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 mostra que não houve diferença significativa no Nitrogênio Total entre os tratamentos de seca e encharcamento da *Setaria Sphacelata*. No entanto, observou-se um leve aumento na percentagem de Nitrogênio dos dois tratamentos (encharcamento e seca) quando comparado com o tratamento testemunha. Os valores médios de 9,73 (encharcamento) e 9,94 (seca) observados estão correntes com os demais valores médios de nitrogênio das gramíneas forrageiras tropicais⁹.

Tabela 1: Resultado da proteína bruta por tipo de tratamento

| Tratamento | Nitrogênio Total % |
|---------------|--------------------|
| Testemunha | 8,49 |
| Encharcamento | 9,73 |
| Seca | 9,94 |

A tabela 2 abaixo contém o teste de Tukey com 95% de confiança com as medidas de área foliar dos aplicativos avaliados. As médias que não compartilham a

mesma letra são significativamente diferentes, o teste evidenciou diferença significativa entre seca e encharcamento comparado com a testemunha. Observou-se uma diminuição das medidas foliares do tratamento “seca” em relação aos demais, mostrando a influência da condição de estresse seca no crescimento foliar.

Tabela 2: Teste de Tukey com a área foliar dos tratamentos

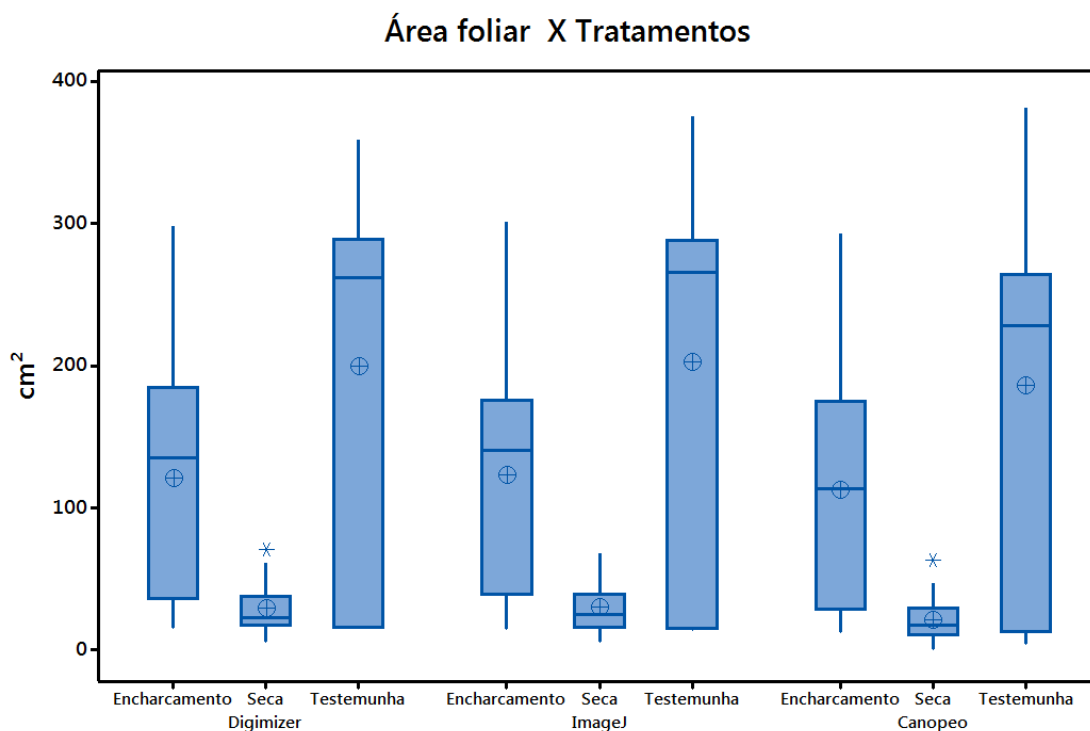
| Tratamento | N | Média Digimizer cm ² | Média ImageJ cm ² | Média Canopeo cm ² |
|---------------|----|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Testemunha | 7 | 199,291 ^A | 202,147 ^A | 185,581 ^A |
| Encharcamento | 11 | 120,926 ^A | 122,999 ^A | 122,746 ^A |
| Seca | 22 | 29,359 ^B | 29,779 ^B | 21,392 ^B |

A abaixo a tabela resume os principais aspectos observados durante o uso dos três aplicativos utilizados para mensurar a área foliar e o gráfico

Tabela 3. Comparativo dos aplicativos utilizados

| Aspectos | Digimizer | ImageJ | Canopeo |
|--------------|--|--|---|
| Limitação | - Uso em laboratório/notebook das imagens digitais. | - Uso em laboratório/notebook das imagens digitais. | - Nada a relatar. |
| Vantagens | - Seleciona todas as folhas contidas na imagem. - Processamento posterior ao experimento. | - Processamento posterior ao experimento com uso de um computador. | - Prático e rápido. - Processamento posterior ou instantâneo . |
| Desvantagens | - É necessário fazer o somatório das áreas foliares. | - O usuário necessita selecionar todas as folhas contidas na imagem. | - Saber qual a área total da região para transformar a porcentagem em cm ² . |

O gráfico abaixo resume os dados da área foliar em cm² dos três aplicativos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A determinação da área foliar do capim setária e sua relação com a absorção de nitrogênio em condições de seca e encharcamento foi coerente com o resultado das demais gramíneas forrageiras. Destaca-se que o tratamento seca, obteve menor crescimento de área foliar se comparado com encharcamento e a testemunha. Observou-se também um pequeno aumento no teor de Nitrogênio na Setária nos tratamentos seca e encharcamento quando comparado com a testemunha. Os três programas/aplicativos não obtiveram médias da área foliar discrepantes. O aplicativo Canopeo mostrou-se de mais fácil uso.

AGRADECIMENTOS

Y. B. Moreira é bolsista da FAPEMIG (CRD-00169-21). Os autores são gratos a Sebastião de Castro Evaristo e Mario Baesso Tristão pelo apoio e auxílio.

REFERÊNCIAS

1. LUPINACCI, A. V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte.** Tese (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo Piracicaba, São Paulo, p. 160. 2002.
2. JANK, L.; QUEENSBERRY, K. H.; SOLLENBERGER, L. E.; WOFFORD, D. S.; LYRENE, P. M. Selection of morphological traits to improve forage characteristics of *Setaria sphacelata* in Florida. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 50, p. 73-83, 2007.
3. HARE, M. D.; THUMMASAENG, K.; SURIYAJANTRATONG, W.; WONGPICHET, K.; SAENGGHAM, M.; TATSAPONG, P.; KEWKUNYA, C.; BOONCHARERN, P. Pasture grass and legume evaluation on seasonally waterlogged and seasonally dry soils in north-east Thailand. **Tropical Grasslands**, v. 33, p. 65-74, 1999.
4. LÓPEZ, G. A.; NUÑEZ, J. D.; AGUIRRE, L. T.; FLORES, E. M. Dinámica de la producción primaria y valor nutritivo de tres gramíneas tropicales (*Melinis minutiflora*, *Setaria spahacelata* y *Brachiaria mutica*) en tres estados fenológicos. **Revista de investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 29, p. 396-409, 2018.
5. KHASANOVA, A.; JAMES, J. J. Impacts of drought on plant water relations and nitrogen nutrition in dryland perennial grasses. **Plant and Soil**, v. 372, p. 541-552, 2013.
6. ELZENGA, J. T. M.; VAN VEEN, H. Chapter 2. Waterlogging and plant nutrient uptake. In: MANCUSO, S.; SHABALA, S. Eds. **Waterlogging signalling and tolerance in plants**. London: Springer, 2010. p. 23-35.
7. ANTEN, N. P. R.; WERGER, M. J. A.; MEDINA, E. Nitrogen distribution and leaf area indices in relation to photosynthetic nitrogen use efficiency in savanna grasses. **Plant Ecologu**, v. 138, p. 63-75, 1998.
8. LÖTSCHER, M.; STROH, K.; SCHNYDER, H. Vertical leaf nitrogen distribution in relation to nitrogen status in grassland plants. **Annals of Botany**, v. 92, p. 679-688, 2003.
9. BARUCH, Z. Responses to drought and flooding in tropical forage grasses. **Plant and Soil**, v. 164 ,p. 87-96, 1994.