



## Índice de clorofila foliar de braquiárias após o consórcio com milho e adubação nitrogenada

Cássia Mara de Paula Garcia<sup>(1\*)</sup>; Marcelo Andreotti<sup>(2)</sup>; Ciniro Costa<sup>(3)</sup>; Cristiano Magalhães Pariz<sup>(4)</sup>; Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho<sup>(5)</sup>; Leandro Alves Freitas<sup>(6)</sup>; Thiago Celestrino<sup>(7)</sup>

<sup>(1\*)</sup> AEMS; Três Lagoas, MS, Brasil, 79610-320, [cassiampg@yahoo.com.br](mailto:cassiampg@yahoo.com.br).

<sup>(2)</sup> Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 18618-681.

<sup>(3)</sup> Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP, Brasil, 15385-000.

<sup>(4)</sup> Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP, Brasil, 15385-000.

<sup>(5)</sup> Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 18618-681.

<sup>(6)</sup> Doutorado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil, 85503-390

<sup>(7)</sup> Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 18618-681.

### INTRODUÇÃO

**RESUMO:** Com a crescente adoção do sistema de integração lavoura-pecuária, e considerando que o nitrogênio é nutriente chave para aumentar a produção de forrageiras, objetivou-se avaliar o índice de clorofila foliar de duas forrageiras do gênero *Urochloa* semeadas em duas épocas durante o consórcio com o milho em doses de N, em cinco cortes no inverno/primavera com irrigação. O experimento foi conduzido em Selvíria - MS, num Latossolo Vermelho distroférrico no Cerrado, sob sistema plantio direto. Após a colheita do milho em sistema de integração lavoura-pecuária e o corte de homogeneização das forrageiras, instalou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e *Urochloa ruziziensis*, em duas épocas de semeadura e as subparcelas compostas pelas doses de N (0, 50, 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup>) aplicadas após cada corte das plantas. O índice de clorofila foliar das forrageiras do gênero *Urochloa* aumenta linearmente, a partir do segundo corte de inverno/primavera, com o aumento das doses de N, independentemente da época de semeadura das forrageiras consorciadas com o milho.

**Termos de indexação:** Forrageiras, nitrogênio, cerrado.

As pastagens constituem-se na forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos, sendo que o Brasil, pela extensão da sua área territorial e pelas condições climáticas favoráveis, apresenta enorme potencial de produção de carne neste sistema, desde que não deixadas de lado as práticas de manejo entre o sistema solo-planta-animal.

Dentro deste contexto, o estabelecimento do sistema lavoura-pecuária utilizando braquiárias consorciadas com o milho é uma opção de exploração maximizando o uso produtivo do solo, agregando valor pela produção de grãos e forragem para pecuária (SILVA et al., 2008). A *Urochloa ruziziensis* vem sendo recomendada para sistemas integrados, principalmente por proporcionar rápida cobertura do solo, ter alta composição bromatológica, excelente reciclagem de nutrientes, facilidades na sua dessecação e produção uniforme de sementes (TRECENZI, 2005). Para BARDUCCI et al. (2009) o melhor consórcio a ser utilizado é o de milho cultivado simultaneamente com *Urochloa brizantha* cv. Marandú.

O fornecimento de nutrientes, em quantidades e proporções adequadas, assume grande importância no processo produtivo de pastagens (FAGUNDES et al., 2006). Dentre os nutrientes, o N é quantitativamente o mais importante para o crescimento da planta (PRIMAVESI et al., 2005). De acordo com BONFIM-DA-SILVA; MONTEIRO (2006), forrageiras submetidas à adubação nitrogenada aumentam o perfilhamento ao longo do tempo.



O incremento das doses de N em *Urochloa*, permite correlações positivas entre o teor de clorofila e concentração de N na folha (LAVRES JR.; MONTEIRO, 2006).

A clorofila está diretamente associada com o potencial fotossintético, assim como o estado nutricional das plantas. O emprego de medidor portátil de clorofila, equipamento que permite medições instantâneas do índice de clorofila foliar (ICF), constitui alternativa promissora para avaliação do teor de nitrogênio nas plantas, o que possibilita o manejo mais eficiente da adubação nitrogenada (RAMBO et al., 2008).

Com base na importância e no crescimento da adoção do sistema de integração lavoura-pecuária no Brasil, e considerando que o nitrogênio é nutriente chave para aumentar a produção de forrageiras, objetivou-se avaliar o índice de clorofila foliar de duas forrageiras do gênero *Urochloa* semeadas em duas épocas durante o consórcio com o milho e em função de doses de N, em cinco cortes no inverno/primavera com irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Selvíria – MS, em um Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2006). De acordo com Köppen, o clima da região é classificado como Aw, tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa médias anuais são de aproximadamente 1.370 mm, 23,5 °C e 70-80%, respectivamente.

### Tratamentos e amostragens

O milho foi semeado no dia 16/12/2009, utilizando-se o híbrido Simples DKB 390 YG que é recomendado para a região, em espaçamento de 0,90 m com 6 sementes m<sup>-1</sup> em SPD. As sementes dos capins foram semeadas em espaçamento de 0,34 m na quantidade de 5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis (VC=76%). No dia 21/01/2010 foi aplicada uma subdose do herbicida Nicosulfuron (200 mL ha<sup>-1</sup>) a fim de reduzir o crescimento das forrageiras, enquanto que nos consórcios em que os capins foram semeados por ocasião da adubação nitrogenada de cobertura do milho (29/01/2010), as sementes foram misturadas ao adubo minutos antes da semeadura e acondicionadas no compartimento de fertilizante da semeadora-adubadora.

Em 29/01/2010, quando a cultura do milho atingiu o estágio fenológico V6 (seis folhas totalmente desenvolvidas), procedeu-se a adubação de cobertura, aplicando 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de ureia. Esta quantidade seguiu as recomendações de CANTARELLA et al. (1996) para atingir a produtividade de 8-10 t ha<sup>-1</sup> de grãos. Após a colheita do milho (29/04/2010), foi efetuado um corte de homogeneização das forrageiras (12/05/2010), com auxílio de uma roçadora motorizada, a uma altura média em relação ao solo de 0,30 m. Em seguida foi realizada a adubação nitrogenada a lanço, na forma de ureia, a qual constituiu os tratamentos.

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados com parcelas subdividas. As parcelas foram constituídas por *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e *Urochloa ruziziensis*, em duas épocas de semeadura (em conjunto na semeadura ou na adubação de cobertura do milho) e as subparcelas compostas pela ausência de adubação nitrogenada e doses de N (50, 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup>) aplicadas após cada corte das forrageiras. As dimensões das parcelas foram de 25 m de comprimento com 4 linhas de milho espaçadas de 0,90 m. Cada subparcela foi constituída por 3,6 m de largura e 6,0 m de comprimento, perfazendo 21,6 m<sup>2</sup>.

Trinta dias após o corte de homogeneização (11/06/2010), e também, a cada 30 dias após cada corte, foram efetuadas leituras do índice de clorofila foliar (ICF), utilizando-se um clorofilômetro digital (Falker – CFL 1030) com média de 5 leituras aleatórias nas folhas recém expandidas de cada espécie em cada subparcela. O primeiro corte foi realizado no dia 11/06/2010, e o último, no dia 13/10/2010.

### Análise estatística

O efeito de doses de N foi avaliado por regressão polinomial. Para a análise estatística utilizou-se o programa SISVAR®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2, constata-se que o ICF de forrageiras do gênero *Urochloa* no primeiro corte não apresentou ajuste a equação para nenhum dos consórcios, o que pode ser sendo em parte explicado pelo estiolamento com maior proporção de colmos em relação às folhas neste corte, uma vez que após o manejo de nivelamento da área, para melhor estabelecimento, as forrageiras perfilham numericamente em maior quantidade.

No segundo, terceiro e quarto cortes, o ICF ajustou-se a equação linear para todos os consórcios com o aumento das doses de N. Isto se deve ao aumento do teor de N na planta, o qual se correlaciona positivamente com a quantidade de clorofila, já que este nutriente faz parte da molécula da clorofila. MARANHÃO et al. (2009),



avaliando o capim-marandu também verificaram efeito

linear das doses de N no ICF. Em trabalho realizado por PARIZ (2010), o ICF foi ajustou-se a função quadrática para o consórcio RS no primeiro, e BC e RC no segundo corte, e os demais consórcios apresentaram efeito linear crescente em função das doses de N, e apenas os consórcios BS, RS e RC no quarto corte não apresentaram significância.

No quinto corte o consórcio RC não apresentou ajuste de regressão (Figura 1). Entretanto, os consórcios BC e RS ajustaram-se a equações lineares crescentes, e o consórcio BS ajustou-se a equação quadrática com ponto de máximo ICF sendo obtido com a estimativa de aplicação de 148 kg ha<sup>-1</sup> de N. De acordo com MARTHA JÚNIOR; VILELLA (2004), o aumento na disponibilidade de N no solo interfere nas respostas morfofisiológicas da forrageira, como atividade fotossintética, mobilização de reservas após a desfolhação e ritmo de expansão da área foliar e estas tem muitas vezes correlação com a quantidade de clorofila foliar.

### CONCLUSÕES

O índice de clorofila foliar das forrageiras do gênero *Urochloa* aumenta linearmente, a partir do segundo corte de inverno/primavera, com o aumento das doses de N, independentemente da época de semeadura das forrageiras consorciadas com o milho.

### REFERÊNCIAS

BARDUCCI, R.S. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. *Archivos de Zootecnia*, 58: 211-222, 2009.

BONFIM-DA-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F.A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35: 1289-1297, 2006.

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. van.; CAMARGO, C.E.O. Cereais. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. ; FURLANI, A.M.C. Recomendação de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1996. 43-71 p. (Boletim Técnico, 100).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPSo, 2006. 306p.

FAGUNDES, J.L. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35: 30-37, 2006.

LAVRES Jr. J.; MONTEIRO, F.A. Diagnose nutricional de nitrogênio no capim-aruaana em condições controladas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30: 829-837, 2006.

MARANHÃO, C.M.A.; SILVA, C.C.F.; BONOMO, P.; PARIZ, C.M. Desempenhos técnicos e econômicos de um sistema de integração lavoura-pecuária com a cultura do milho e adubação nitrogenada de capins dos gêneros *Panicum* e *Urochloa* sob irrigação no cerrado. 2010. 153f. Dissertação (Mestrado, Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia Universidade Estadual Paulista – UNESP, Ilha Solteira, 2010.

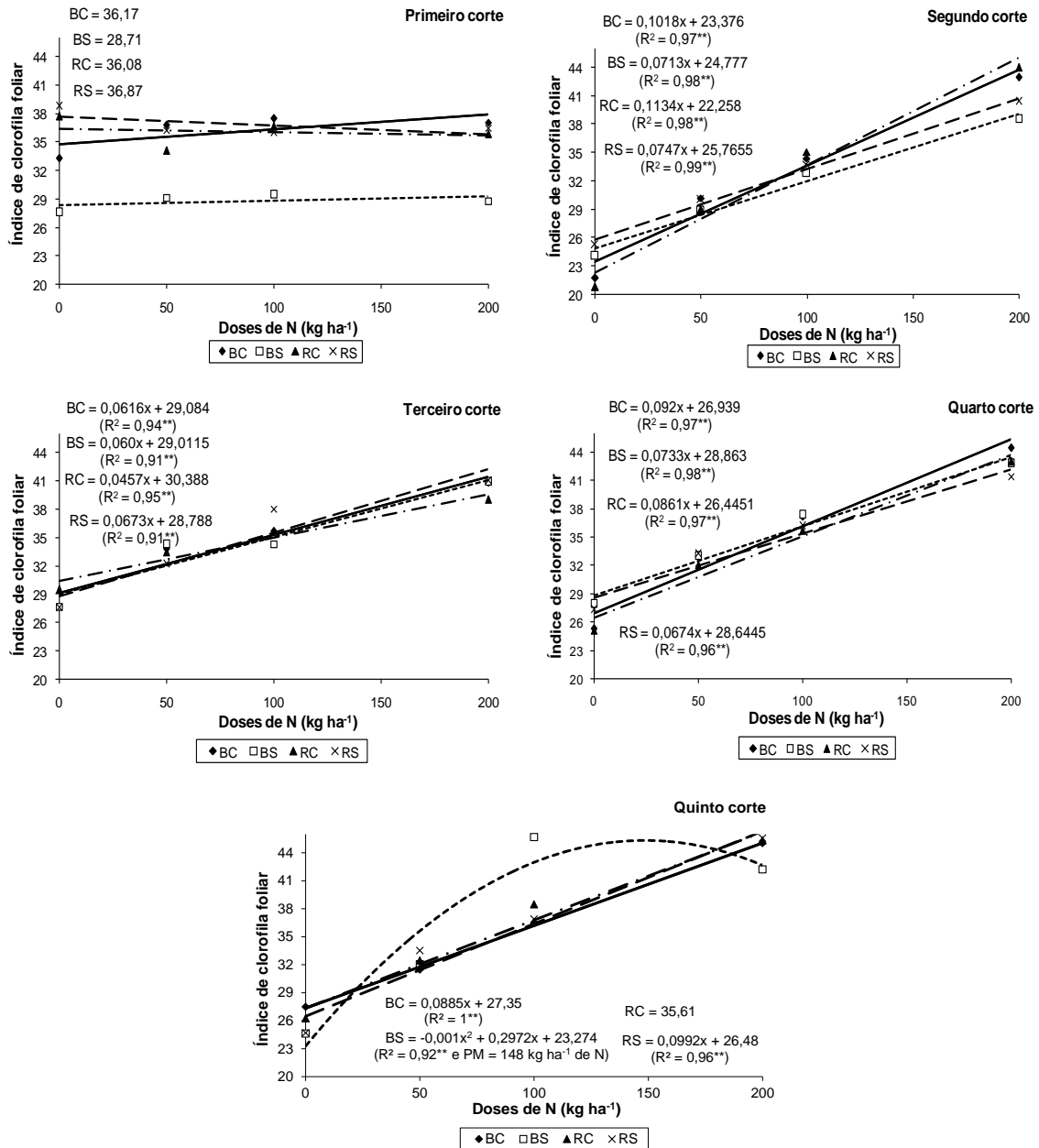
MARTHA JR., G.B.; VILELLA, L.; BARIONI, L.G. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. Anais ... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2004. p.155-216.

PRIMAVESI, A.C. et al. Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastcross adubado com uréia e nitrato de amônio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40: 247-253, 2005.

RAMBO, L. et al. Adequação de doses de nitrogênio em milho com base em indicadores de solo e de planta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43: 401-409, 2008.

SILVA, E.T. et al. Produção de milho (*Zea mays* L.) em consórcios com gramíneas forrageiras. *Revista Caatinga*, 21: 29-34, 2008.

TRECENTI, R. Técnicas de consórcio ajudam na formação de palha para o plantio direto. *Revista Plantio Direto*, 86: s/p., 2005.



**Figura 1** - Índice de clorofila foliar (ICF) de forrageiras do gênero *Urochloa* no primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto cortes, em função da adubação nitrogenada e após o consórcio com a cultura do milho. Selvíria – MS, 2010.

BS e RS: capins Xaraés e Ruziziensis semeados simultaneamente ao milho, respectivamente; BC e RC: capins Xaraés e Ruziziensis semeados por ocasião da adubação nitrogenada de cobertura do milho, respectivamente. \*\*: (P<0,01) e (\*): (P<0,05), respectivamente.