

Relação entre composição nutricional e índice SPAD em lâminas foliares de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã sob sombreamento

Valéria Ana Corvalã dos Santos¹, Roberto Giolo de Almeida², Sérgio Raposo de Medeiros³

1 - Esalq/USP

2 - Embrapa Gado de Corte

3 - Embrapa Gado de Corte

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do sombreamento sobre a composição de proteína bruta e fibra detergente neutro em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e verificar a possibilidade do uso do índice SPAD na determinação desses componentes. O experimento foi realizado de abril de 2014 a março de 2015, em delineamento de blocos ao acaso, em faixas, com 4 repetições. Foram avaliados 2 sistemas agrossilvipastoris: 1) com espaçamento entre linhas de árvores de 14 m e 2) com espaçamento de 22 m, em cinco pontos equidistantes (A, B, C, D, E) entre os renques. Esses 2 sistemas foram comparados ao tratamento a pleno sol (F). Em cada ponto realizou-se leituras do índice SPAD, da radiação solar e obteve-se a composição nutricional da forragem por espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS). Não foi possível obter modelos robustos para predição de PB e FDN baseado no índice SPAD nos sistemas estudados, havendo necessidade de gerar também dados sob condições de menor sombreamento.

Palavras-chave: proteína bruta, fibras detergente neutro, sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, sombreamento.

Relationship between nutritional composition and SPAD index in leaf of *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã under shading

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the effects of shading on the composition of crude protein and neutral detergent fiber in *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã and verify the possibility of using the SPAD index, in the determination of those components. The experiment was carried out from April 2014 to March 2015, in a randomized complete block design, with four replicates. Two agrosilvopastoral systems were evaluated: one with 14 m row spacing and the other with 22 m line spacing, in five equidistant points (A, B, C, D, E). These two systems were compared to treatment in full sun (F). At each point, SPAD index readings, the solar radiation was evaluated, and the nutritional composition of the forage mass was obtained by near infrared spectroscopy (NIRS). It was not possible to obtain robust models for the pre-edition of PB and FDN based on no SPAD index in the studied systems, and it is also necessary to generate data under less shaded conditions.

Keywords: crude protein, neutral detergent fibers, integrated crop livestock forestry systems, shading.

Introdução

Os sistemas agroflorestais vêm sendo recomendados como alternativa aos sistemas convencionais, devido à diversificação e intensificação do uso da terra, aos serviços ambientais e demais benefícios resultantes das interações biológicas entre os componentes do sistema, que possibilitam uma produção mais sustentável. Um aspecto importante a considerar na produção pecuária é o valor nutritivo da forrageira. Dentre os componentes nutricionais da massa de forragem os teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) são muito importantes, pois podem influenciar diretamente e indiretamente o consumo da forragem. Em sistemas agrossilvipastoris o valor nutritivo das gramíneas é influenciado pelo sombreamento, devido às modificações morfofisiológicas adaptativas das plantas, que altera a composição química, principalmente o conteúdo de nitrogênio (N) e parede celular, por alterar a relação entre folhas e colmo. O teor de clorofila nas folhas é uma variável que pode ser utilizada para avaliar o nível de N nas plantas, pois a quantidade desse pigmento correlaciona-se positivamente com a quantidade de N nos vegetais e, conseqüentemente, no de PB, sendo interessante, também, verificar sua correlação com FDN. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do sombreamento sobre a composição PB e FDN em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e a verificar a possibilidade de uso do índice SPAD na determinação desses componentes na forragem produzida em sistemas ILPF.

Revisão Bibliográfica

A caracterização da qualidade da forragem consumida pelos animais sob pastejo constitui informação importante para melhorar a eficiência de utilização do pasto (ALVES, 2006). Em sistemas agroflorestais, que são mais dispendiosos, é imprescindível que se faça monitoramento dos recursos para aproveitar ao máximo os benefícios advindos das interações entre seus componentes. As árvores reduzem a luminosidade disponível para as plantas que crescem sob suas copas, influenciando aspectos morfofisiológicos da forrageira (PACIULLO et al., 2011). Essas modificações alteram o valor nutritivo da massa de forragem, a sombra favorece o aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo e induz aumentos de concentração de nitrogênio na planta forrageira (RIBASKI e MONTOYA, 2001). Em sistemas silvipastoris as lâminas foliares *B. decumbens* sombreada apresentaram teor de proteína 29% maior do que as cultivadas a pleno sol, mas não apresentaram efeito no teor de FDN (PACIULLO et al., 2007). Para FDN os resultados sob sombreamento são contraditórios, porém observa-se uma tendência de redução, principalmente nas folhas. Na agricultura o teor relativo de clorofila por meio de clorofilômetros vem sendo utilizada com sucesso para prever a condição nutricional e a necessidade de adubação nitrogenada em várias culturas (ARGENTA et al., 2001), devido ao teor relativo de clorofila nas folhas correlacionar-se positivamente com a quantidade de nitrogênio e proteína nos vegetais. Essa correlação se deve ao fato de que 50 a 70% do N total das folhas são integrantes de enzimas que estão associadas aos cloroplastos (CHAPMAN e BARRETO, 1997). Segundo Moraes et al. (2006) os teores de PB e FDN são inversamente relacionados, ou seja, há redução de FDN em capins na sombra com aumento do conteúdo de PB. Tal fato pode ser explicado, devido ao maior tamanho das células nas plantas sombreadas que promove aumento no conteúdo celular e concentração de N, com conseqüente diluição de FDN, ainda que a baixa luminosidade reduza a disponibilidade de fotoassimilados (KEPHART et al, 1993). Desta forma, pode-se esperar que o teor relativo de clorofila (SPAD) também possa ser utilizado para estimar os valores de FDN.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, de abril 2014 a março de 2015, em uma unidade de referência tecnológica em sistemas integrados instalada em 2008, constituída por árvores de *Eucalyptus urograndis* (clone H13), plantadas no sentido norte-sul, consorciada com pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã, em estratégia de rotação de 4 anos. O clima da região, segundo Köppen, encontra-se na faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. O solo da área caracteriza-se como latossolo vermelho distrófico, de textura argilosa. Adotou-se delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em faixa em três sistemas integrados: 1) ponto F, a pleno sol, no sistema de integração lavoura pecuária; 2) cinco pontos equidistantes (A, B, C, D, E) no sistema integração lavoura-pecuária-floresta, com espaçamento de 14 m entrelinhas simples de árvores (iLPF 1) e 3) cinco pontos equidistantes (A, B, C, D, E) no sistema integração lavoura-pecuária-floresta, com espaçamento de 22 m entrelinhas (iLPF 2). Os agroflorestais foram avaliados separadamente e comparados ao tratamento a pleno sol, nas quatro estações do ano. Mensalmente, em cada ponto de observação, foram realizadas leituras da radiação solar com ceptômetro (Accupar, modelo LP 80) e determinada a porcentagem de sombreamento nas estações do ano. Leituras do índice SPAD foram realizadas na porção mediana das lâminas foliares, usando-se a média de três aferições em cada planta. Foram realizados corte da massa de forragem e que foi

separadas em lâmina foliar, colmo e material morto. Dessas porções foram obtidos os teores de PB e FDN por espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS). Os resultados médios obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, por meio do programa SAS. Valores significativos foram considerados à 5% de probabilidade.

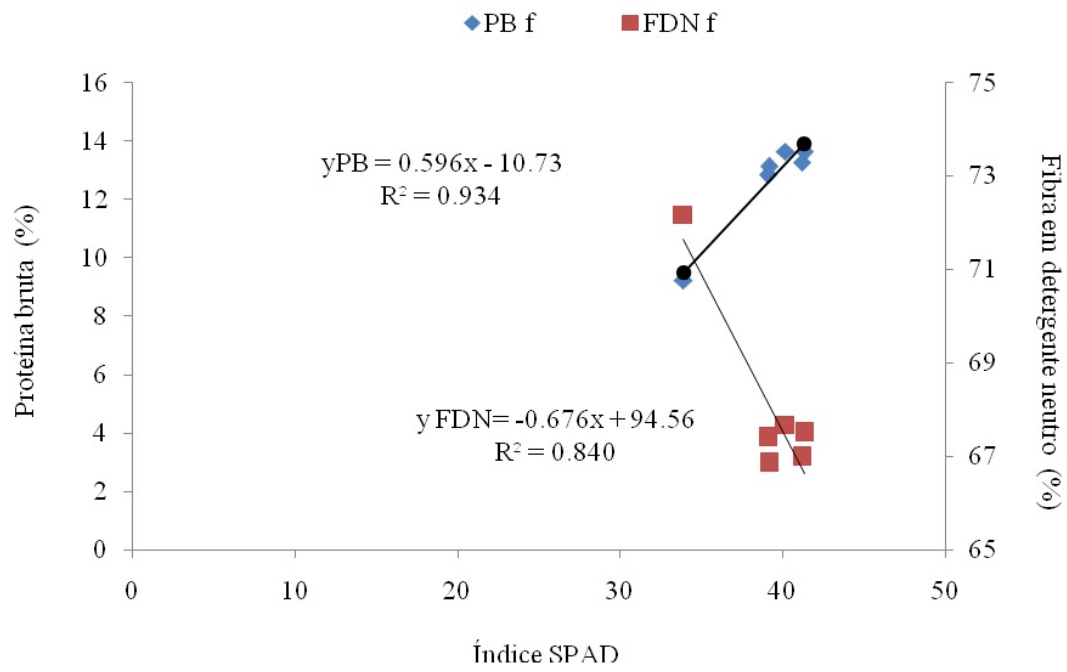
Resultados e Discussão

Não houve efeito da época do ano ($p < 0,05$) nos teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro, e nos pontos observados entre os renques de árvores. Em sistemas silvipastoris as plantas permanecem com coloração mais verde no período seco, devido às modificações microclimáticas, devido a maior umidade e disponibilidade de nitrogênio no solo, têm redução das consequências de estacionalidade (FRANK e FURTADO, 2001) Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta com espaçamentos de 14 m (iLPF 1) e 22 m (iLPF 2) apresentaram grau de sombreamento em média de 55 e 45 %, respectivamente. Não foram encontradas diferenças significativas entre o pontos observação do sistema iLPF 2 e a pleno sol, mas, no sistema iLPF 1, verificou-se maiores teores de PB, FDN e índice SPAD nos pontos de observação entre os renques do que o ponto a pleno sol. A partir dos dados obtidos foi possível estabelecer modelos de relação entre teor de PB, FDN e índice SPAD das folhas de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã, para os sistemas iLPF 1 e iLPF2 (Figuras 1 e 2, respectivamente), utilizando os dados de pleno sol como base. No sistema iLPF1, a porcentagem de proteína bruta alterou significativamente, em função do aumento linear do índice SPAD, apresentando uma correlação positiva com índice SPAD. Para a quantidade do teor de FDN foi observado uma relação inversamente proporcional, ou seja, a porcentagem de FDN diminui à medida que o índice SPAD aumentou (Figura 1). De acordo com Andrade et al. (2004), sombreamento intenso, com mais de 50% de redução da luminosidade, altera significativamente as características morfofisiológicas das plantas, aumentando a proporção de clorofilas b, o que permite maior eficiência de absorção de luz menos intensa, garantindo menor queda na taxa fotossintética e a ocorrência do acúmulo de biomassa (WHATLEY e WHATLEY, 1982). O sombreamento intenso (55%) provocado pelo sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, mais adensado (iLPF 1, com espaçamento de 14m), possibilitou aumento nos teores de proteína bruta, do índice SPAD e redução dos teores fibra em detergente neutro, em lâminas foliares de capim-piatã cultivado no sub-bosque. Nesta situação, as correlações entre SPAD, PB e FDN apresentaram coeficientes de determinação elevados: 0,93 e 0,84, respectivamente para PB e FDN (Figura 1). Todavia, no caso do tratamento iLPF2, com menor nível de sombreamento (45%), os mesmos coeficientes de determinação foram inferiores: 0,699 e 0,271, respectivamente para PB e FDN (Figura 2). O que esses resultados sugerem é que os altos coeficientes de determinação obtidos para o iLPF 1 são mais decorrência do uso do valor a pleno sol como base do que propriamente uma relação robusta entre as variáveis, especialmente no caso do FDN, pois a relação entre elas se deteriorou à medida que os valores de base se aproximaram dos resultados obtido nas medidas no renque. Figura 1. Relação dos teores de proteína bruta (PB) e Fibra em detergente neutro (FDN) com índice SPAD, das folhas de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã, a pleno sol e (valores mínimo de SPAD) e em sistema agrossilvipastoril (14x2m), com árvores de eucalipto (iLPF 1). Figura 2. Relação dos teores de proteína bruta (PB) e Fibra em detergente neutro (FDN) com índice SPAD, das folhas de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã, a pleno sol e (valor mínimo de SPAD) e em sistema agrossilvipastoril (22x2m), com árvores de eucalipto.

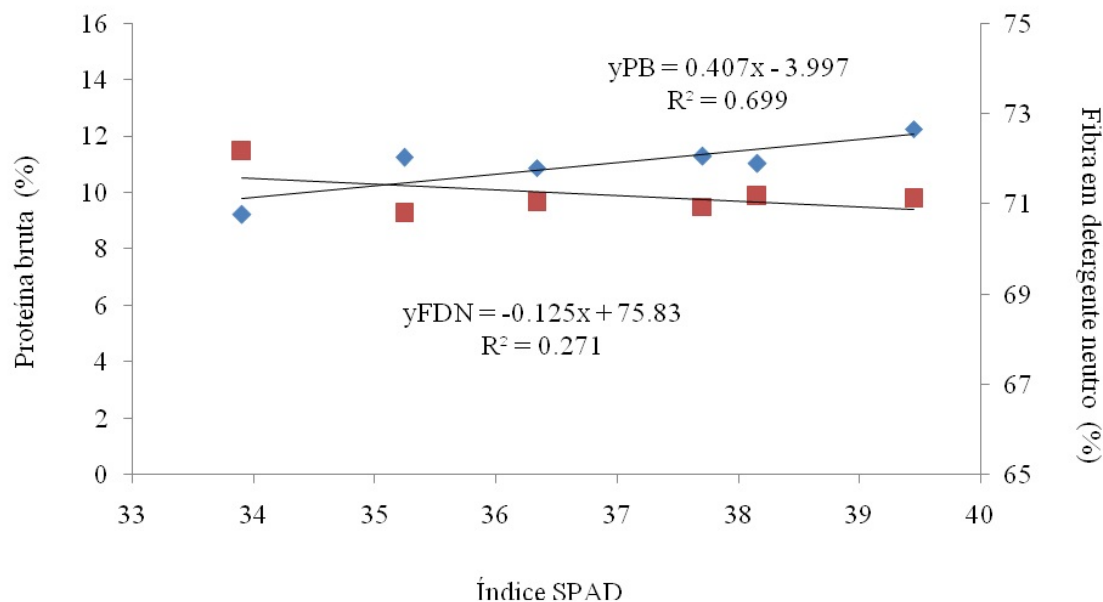
Conclusões

O estabelecimento de modelos para relacionar o índice SPAD e valores de PB e FDN precisa ser feito com mais dados intermediários de sombreamento.

Gráficos e Tabelas



(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Fig.-1.png>)



(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Fig.-2.png>)

Referências

ALVES, D.D. Métodos de amostragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, parâmetros nutricionais e desempenho produtivo em novilhos submetidos a diferentes tipos de suplementos. (Tese Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 2006. 83f

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, p.263-270, 2004.

ARGENTA, G. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e nitrogênio na folha de milho. *Revista Brasileira Fisiologia Vegetal*, v.13, n.2, p.158-167, 2001.

CHAPMAN, S.C.; BARRETO, H.J. Using a chlorophyllmeter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. *Agronomy Journal*, v.89, p.557-562, 1997.

FRANKE, I.L.; FURTADO, S.C. *Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade*. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51p. (Documentos, 74).

KEPHART, K.D.; BUXTON, D.R. Forage quality responses of C3 and C4 perennial grasses to shade. *Crop Science*, v.33, p.831-837, 1993.

MORAES, E. H. B. K. de. Desempenho e exigências de energia, proteína e minerais de bovinos de corte em pastejo, submetidos a diferentes estratégias de suplementação. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 136f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2006.

PACIULLO, D.S.C.; FERNANDES, P.B.; GOMIDE, C.A.M. et al. The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.02, p.270-276, 2011.

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B. de; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; LOPES, F.C.F.; ROSSIELLO, R.O.P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, p.573-579, 2007.

RIBASKI, J., MONTOYA, L. J. V., RODIGHIERI, H. R. *Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos*. Informe Agropecuário, v.22, n. 212, p. 61-67, 2001.

SOUSA, L.F. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema silvipastoril e monocultivo. 2009. 166p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte

WHATLEY, J.M; WHATLEY, F.R. *A luz e a vida das plantas*. São Paulo: EDUSP, 1982. 102p.

